

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**

**ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES**

**ANÁLISE DOS EFEITOS AGUDOS DA APLICAÇÃO DE  
ACUPUNTURA SISTÊMICA SOBRE PARÂMETROS DE  
DESEMPENHO MUSCULAR EM MULHERES PRATICANTES DE  
EXERCÍCIO FÍSICO REGULAR: UM ESTUDO CLÍNICO  
RANDOMIZADO, CONTROLADO E DUPLO CEGO.**

**Alfenas – MG**

**2021**

**ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES**

**ANÁLISE DOS EFEITOS AGUDOS DA APLICAÇÃO DE  
ACUPUNTURA SISTÊMICA SOBRE PARÂMETROS DE  
DESEMPENHO MUSCULAR EM MULHERES PRATICANTES DE  
EXERCÍCIO FÍSICO REGULAR: UM ESTUDO CLÍNICO  
RANDOMIZADO, CONTROLADO E DUPLO CEGO.**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Alfenas.

**Área de concentração:** Ciências da Reabilitação;

**Linha de Pesquisa:** Processo de avaliação, prevenção e reabilitação nas disfunções musculoesqueléticas e do envelhecimento.

**Nome do Orientador:** Prof. Dr. Adriano Prado Simão

**Alfenas – MG**

**2021**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Sistema de  
Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas Biblioteca Central –  
Campus Sede

Gomes, Antonio Felipe Souza

G633a Análise dos efeitos agudos da aplicação de acupuntura sistêmica sobre parâmetros de desempenho muscular em mulheres praticantes de exercício físico regular: um estudo clínico randomizado, controlado e duplo cego. / Antonio Felipe Souza Gomes – Alfenas, MG, 2021.

79 f.: il. –

Orientador: Adriano Prado Simão.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Federal de Alfenas, 2021.

Bibliografia.

1. Força muscular. 2. Desempenho físico. 3. Reabilitação. I. Simão, Adriano Prado. II. Título.

CDD-615.892

**ANTÔNIO FELIPE SOUZA GOMES**

**ANÁLISE DOS EFEITOS AGUDOS DA APLICAÇÃO DE ACUPUNTURA SISTÊMICA SOBRE PARÂMETROS DE DESEMPENHO MUSCULAR EM MULHERES PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO REGULAR: UM ESTUDO CLÍNICO RANDOMIZADO, CONTROLADO E DUPLO-CEGO**

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Avaliação e Intervenção em Ciências da Reabilitação.

**Aprovada em: 01 de outubro de 2021**

**Prof. Dr. Adriano Prado Simão**  
**Instituição: Universidade Federal de Alfenas**

**Prof. Dr. Wonder Passoni Higino**  
**Instituição: Universidade Federal de Alfenas**

**Prof. Dr. Albená Nunes da Silva**  
**Instituição: UFOP**



Documento assinado eletronicamente por Adriano Prado Simão, Professor do Magistério Superior, em 01/10/2021, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por WONDER PASSONI HIGINO, Usuário Externo, em 01/10/2021, às 16:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Albená Nunes da Silva, Usuário Externo, em 06/10/2021, às 11:24, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 0589859 e o código CRC A6E06231.

Dedico aos meus pais, o amor mútuo e incondicional. Se hoje estou finalizando este projeto, é porque vocês me deram todo apoio, sem medir qualquer esforço e sem isso, jamais seria possível.

## AGRADECIMENTOS

Às forças espirituais que me move. Deus e meus guias espirituais, obrigado por todo acompanhamento ao longo de tantos anos e por toda evolução adquirida, seja de forma espiritual, pessoal e profissional, até chegar onde estou.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional e pela paciência ao ainda permitirem estar junto a eles. Obrigado por me apoiarem nesta luta diária, dentro de casa, na maior parte do tempo isolado para tentar cumprir minhas metas da melhor forma. Vocês são com certeza a maior parte da concretização deste sonho.

Às minhas irmãs Mariana e Maritza e minha sobrinha Carolina, pelo apoio constante mesmo no silêncio e na distância, eu sempre soube da torcida e das energias positivas vindas de vocês.

À minha namorada, Rafaela, obrigado pelo apoio e paciência nos momentos mais tensos e de insegurança. Não esqueço jamais de tudo que fez por mim quando estava apenas iniciando esta jornada.

Ao Prof. Dr. Adriano Prado Simão por todos os seus ensinamentos e orientações, e principalmente por acreditar no meu potencial de trabalho. Obrigado por me estender a mão no momento em que achava que não seria mais possível. Obrigado também pelas parcerias e oportunidades concedidas durante todo o mestrado. Cada encontro vivenciado me trouxe um aprendizado para a vida e todos que tem a oportunidade de tomar um café com você precisam te ouvir antes de falar.

À Gabi, Fábio, Maurílio e Carol. A família que ganhei em Alfenas e em Fama. No início, desde 2015 as coisas ainda eram mais difíceis. Cada um de vocês me ajudou de uma forma. Vocês facilitaram muita coisa pra mim e isso não tem preço. Nunca me esquecerei disso, portanto sintam que esta vitória tem a participação de vocês.

À minha equipe de pesquisadores/avaliadores: Altair, Daniel (Japa), Gabriela Mendonça, Daniel Henrique e Patrick, por todas as colaborações com o processo das coletas de dados junto às participantes que compuseram nossa amostra.

À professora Dra. Simone Botelho coordenadora do programa de pós-graduação, que sempre me atendeu muito bem, com paciência, respondendo minhas mensagens por celular e me oferecendo o melhor em seu suporte. Você é muito querida. Obrigado por tudo.

À professora Dra. Andrea Vilela que além de dar relevantes considerações ao meu trabalho durante a qualificação, ainda se prontificou a finalizar minhas coletas ajudando com

a aplicação da acupuntura. Obrigado por isso e por ser tão legal comigo desde o começo quando eu ainda não estava inserido no programa de mestrado.

Ao professor Dr. Wonder Higino e à professora Dra. Luciana Pimenta, por toda disponibilidade e boa vontade em participar como membros das bancas de qualificação e defesa desta pesquisa, colaborando de forma muito relevante com sugestões para melhorar este trabalho. Obrigado por serem tão gentis e atenciosos comigo.

À toda equipe envolvida direta ou indiretamente, em todos os momentos relacionados ao meu trabalho e passagem dentro do Instituto de Ciências da Motricidade da UNIFAL: Adriana, Luis e Nathan, além todo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação.

Ao Michel, treinador do time do Alfenense, as jogadoras e às meninas que ajudaram a finalizar meu projeto, se prontificaram a participar imediatamente quando recrutadas. Obrigado pela disponibilidade, este projeto também é de vocês.

Por fim e não menos importante deixo o imenso agradecimento à UNIFAL que possibilitou estudar e utilizar seus espaços físicos para realizar os créditos e as ações práticas deste projeto, além das agências financiadoras CAPES e FAPEMIG. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG por intermédio do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação. A bolsa de estudos foi apoiada e financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

A essência do conhecimento consiste em aplicá-lo, uma vez possuído.  
(CONFÚCIO, 551 a.C).

## RESUMO

A aplicação da acupuntura vem sendo utilizada além dos seus fins terapêuticos e assim também tem sido investigado seu possível papel benéfico como um recurso ergogênico, ou seja, uma estratégia que possa ajudar a melhorar o desempenho em algumas modalidades esportivas e em diversas variáveis da aptidão física. Alguns estudos já conseguiram mostrar resultados interessantes que refletiram em melhora do desempenho físico, enquanto outros falharam em apresentar estas alterações positivas para o mesmo fim. O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos imediatos da aplicação da acupuntura sobre o desempenho muscular de membros inferiores em mulheres jovens e fisicamente ativas. Trata-se de um estudo clínico controlado, randomizado e duplo-cego, que contou com a participação de mulheres recrutadas na cidade de Alfenas, Minas Gerais. Inicialmente, todas as participantes passaram por uma avaliação clínica e uma avaliação antropométrica antes de iniciar as avaliações e a intervenção com agulhas. Foi executado aquecimento em esteira e em seguida as participantes foram encaminhadas para o teste de salto vertical em uma plataforma de força e o teste de força isométrica dos músculos extensores de ambos os joelhos por meio de uma célula de carga portátil. Em seguida, imediatamente após os testes, foram divididas aleatoriamente em três grupos e encaminhadas às intervenções: Grupo Acupuntura (GA): Receberam aplicação de acupuntura tradicional nos pontos (V20, F13, E36, VB34 e BP6) durante 30 minutos; Grupo Sham (GS): Receberam a estimulação pelo toque do mandril nos mesmos pontos utilizados pelo grupo acupuntura, porém sem a perfuração da pele, permanecendo em repouso durante 30 minutos. Grupo Controle (GC): Receberam somente a limpeza com álcool nos pontos de acupuntura, sem receber qualquer intervenção de acupuntura, permanecendo em repouso durante 30 minutos. Todos os testes supracitados, desde o aquecimento, foram repetidos após o período de intervenção de cada grupo supracitado. Os resultados apresentados por GA e GC mostram que não houve quaisquer alterações significativas nos parâmetros avaliados, tanto nas análises intragrupo, quanto na análise intergrupos, enquanto que o GS apresentou diminuição significativa na média de altura do salto vertical na análise intragrupos ( $p=0,009$ ). Sendo assim, conclui-se que o protocolo de acupuntura proposto neste estudo, não promoveu alterações significativas nos parâmetros de desempenho muscular dos membros inferiores (força e potência muscular), em mulheres jovens e fisicamente ativas.

**Palavras-chave:** Força muscular; desempenho físico; reabilitação.

## ABSTRACT

The application of acupuncture has been used beyond its therapeutic purposes and thus its possible beneficial role as an ergogenic resource has also been investigated, i.e., a strategy that can help improve performance in some sports modalities and in several variables of physical fitness. Some studies have been able to show interesting results that reflected in improved physical performance, while others failed to show these positive changes for the same purpose. The aim of this study was to verify the immediate effects of acupuncture application on lower limb muscle performance in young, physically active women. This is a controlled, randomized, double-blind clinical study, with the participation of women recruited in the city of Alfenas, Minas Gerais. Initially, all participants underwent a clinical and anthropometric evaluation before starting the evaluations and the needle intervention. Warm-ups were performed on a treadmill, and then the participants were referred to the vertical jump test on a force platform and the isometric strength test of the extensor muscles of both knees using a portable load cell. Then, immediately after the tests, they were randomly divided into three groups and referred to the interventions: Acupuncture Group (AG): They received traditional acupuncture application on the points (V20, F13, E36, VB34 and BP6) for 30 minutes; Sham Group (SG): They received stimulation by the touch of the mandrel on the same points used by the acupuncture group, but without the skin puncture, remaining at rest for 30 minutes. Control Group (CG): Received only alcohol cleansing on the acupuncture points, without receiving any acupuncture intervention, and remained at rest for 30 minutes. All the aforementioned tests, from the warm-up, were repeated after the intervention period for each group mentioned above. The results presented by GA and CG show that there were no significant changes in the parameters evaluated, both in intragroup and intergroup analysis, while GS showed a significant decrease in the mean vertical jump height in the intragroup analysis ( $p=0.009$ ). Thus, we conclude that the acupuncture protocol proposed in this study did not promote significant changes in lower limb muscle performance parameters (strength and muscle power) in young, physically active women.

**Keywords:** muscle strength; physical performance; rehabilitation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de ensaio clínico randomizado.....	24
Figura 2 - Delineamento experimental da pesquisa.....	27
Figura 3 - Aquecimento em esteira feito pelas participantes.....	29
Figura 4 - Plataforma de força usada para avaliação do salto vertical.....	30
Figura 5 - Execução do salto em contramovimento na plataforma de força.....	31
Figura 6 - Dinamômetro digital portátil e aplicativo <i>E-lastic</i> ®.....	32
Figura 7 - Participante executando o teste de CIVM no membro inferior direito.....	33
Figura 8 - Acupontos utilizados no protocolo desta pesquisa.....	35
Figura 9 - Formas de inserção das agulhas.....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados antropométricos.....	37
Tabela 2 - Comparação intergrupos, para todos os parâmetros analisados.....	38
Tabela 3 - Comparação intragrupos (antes e após intervenção), para todos os parâmetros analisados, através dos valores do delta (pós-pré).....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS

ACU	- Acupuntura
CAE	- Ciclo Alongamento-Encurtamento
CAAE	- Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
CEP	- Comitê de Ética em Pesquisa
CONEP	- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
EACU	- Eletroacupuntura
FAPEMIG	- Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais
FC <sub>max</sub>	- Frequência Cardíaca Máxima
FM	- Força Muscular
GA	- Grupo Acupuntura
GC	- Grupo Controle
GS	- Grupo <i>Sham</i>
IMC	- Índice de Massa Corporal
MD	- Membro Dominante
MMII	- Membros Inferiores
MND	- Membro Não Dominante
MMSS	- Membros Superiores
OMS	- Organização Mundial de Saúde
PPA	- Potencialização Pós-Ativação
REBEC	- Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
SCM	- Salto em Contramovimento
SV	- Salto Vertical
UNIFAL/MG	- Universidade Federal de Alfenas/Minas Gerais
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
2.1	EFEITOS FISIOLÓGICOS DA UTILIZAÇÃO DA ACUPUNTURA E SUA INSERÇÃO NO CONTEXTO DOS ESPORTES .....	18
<b>2.1.1</b>	<b>Possíveis efeitos da acupuntura sobre o desempenho físico</b> .....	20
2.2	ASPECTOS GERAIS DA FORÇA MUSCULAR E SUA RELAÇÃO COM A ACUPUNTURA.....	21
<b>2.2.1</b>	<b>Ganhos de força por adaptações neurais</b> .....	22
2.3	ANÁLISE DA FORÇA ISOMÉTRICA .....	24
2.4	ANÁLISE DO SALTO VERTICAL .....	26
<b>3</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	28
3.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	28
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	29
4.1	APROVAÇÃO DO ESTUDO E MODELO DA PESQUISA .....	29
4.2	RECRUTAMENTO DA AMOSTRA.....	30
4.3	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	30
4.4	LOCAL DAS AVALIAÇÕES E PROCEDIMENTO PARA AS COLETAS .....	31
4.5	PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO E INSTRUMENTOS DE MEDIDA .....	33
<b>4.5.1</b>	<b>Parâmetros clínicos e triagem</b> .....	34
<b>4.5.2</b>	<b>Parâmetros antropométricos</b> .....	35
<b>4.5.3</b>	<b>Avaliação do nível de aptidão física da amostra</b> .....	35
<b>4.5.4</b>	<b>Aquecimento</b> .....	36
<b>4.5.5</b>	<b>Avaliação do salto vertical</b> .....	36
<b>4.5.6</b>	<b>Avaliação da contração isométrica voluntária máxima</b> .....	38
<b>4.5.7</b>	<b>Protocolo de acupuntura</b> .....	40
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	44
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	46
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	51
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	52

<b>ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO II – IPAQ (QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA).....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO III - TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO (Ou “Assentimento Esclarecido”, nos termos da Resolução 466/12 CNS/MS).....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO IV - TERMO DE COMPROMISSO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLOS DE PESQUISA NO PERÍODO DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS (COVID-19) .....</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO V - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO VI - PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO JUNTO AO CEP.....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a acupuntura (ACU) vem sendo usada em mais de 140 países como uma terapia complementar de simples manipulação, com uma ótima relação custo-benefício e com poucos efeitos colaterais descritos (BELMIRO; OLIVEIRA; CAMILOTTI, 2013). Tem como base o agulhamento que envolve a inserção do monofilamento de agulha em um tecido mole como pele, tendão, músculo, ligamentos e serve para tratar, por exemplo, dores, perda de movimento e disfunções musculares com o objetivo de melhorar a função (MANSFIELD *et al.*, 2019).

Segundo a medicina tradicional chinesa os acupontos ou pontos de acupuntura estão localizados ao longo de canais específicos, de forma que a estimulação nesses locais auxilia o reequilíbrio e a restauração do fluxo energético do corpo, ou seja, a acupuntura controla o fluxo de energia através dos meridianos que estabelecem o equilíbrio do corpo (*Ying e Yang*), no qual a doença é o reflexo desse desequilíbrio energético (BELMIRO; OLIVEIRA; CAMILOTTI, 2013; LUNA; FERNANDES FILHO, 2005). Além disso, a acupuntura também pode ser utilizada para tratar os meridianos que nutrem o sistema músculo-esquelético de atletas profissionais (MEYER, 1992). Porém, os efeitos diretos sobre a melhora de parâmetros de desempenho físico nos esportes, em atletas ou praticantes de exercícios regulares ainda é muito escasso.

Luna e Fernandes Filho (2005) descrevem que ainda existe pouca atenção científica para estudos sobre os reais efeitos da acupuntura nas respostas fisiológicas ao exercício e nesse sentido poucas pesquisas publicadas têm estudado especificamente atletas. Alguns destes estudos apresentam resultados inconclusivos, com achados contraditórios sobre o desempenho físico de atletas. Ahmedov (2010) apresentou a revisão de alguns dados da acupuntura como recurso ergogênico para os exercícios e esportes, porém não foi possível concluir sobre os efeitos benéficos desta terapia sobre o desempenho físico geral.

Alguns estudos já investigaram os efeitos da ACU sobre parâmetros relacionados ao a recuperação e ao desempenho físico (DHILON, 2008; EHRLICH; HABER, 1992; KARVELAS; HOFFMAN; ZENI, 1996; SANTOS; KAWANO; BANJA, 2008; SHIHANG *et al.* 2017; URROZ *et al.*, 2016), porém, por meio de uma análise geral destas pesquisas ainda não é possível dizer se a acupuntura funciona para melhorar os parâmetros propostos.

A maioria dos atletas e entusiastas da aptidão física espera que os ganhos de força muscular (FM) e potência, resultem em um melhor desempenho das atividades esportivas ou das atividades de vida diária (FLECK; KRAEMER, 2017). Young (2006) diz que a habilidade

de gerar forças relativamente altas contra grandes resistências e também altas taxas de trabalho são importantes para todos os esportes.

Alguns dos movimentos mais comuns nos esportes como saltar, correr em alta velocidade e mudar rapidamente de direção são considerados de extrema importância, sendo que a habilidade de executá-los efetivamente pode definir o resultado de um evento. A melhora dos aspectos relacionados à força muscular pode aperfeiçoar o desempenho motor que irá refletir diretamente no desempenho em diversos jogos, esportes e atividades cotidianas (FLECK; KRAEMER, 2017).

Os efeitos agudos ou crônicos da aplicação de acupuntura sobre diferentes formas de manifestação da FM, também já foram investigados apresentando resultados positivos (HUANG *et al.* 2007; HUANG *et al.*, 2015; HUBSCHER *et al.*, 2010; SILVÉRIO-LOPES; DA MOTA, 2018; ZHOU *et al.*, 2012). Desta forma, faz sentido então pensar que a acupuntura pode contribuir com aumentos de força muscular que no contexto do esporte de rendimento, por exemplo, um pequeno incremento no desempenho pode fazer grande diferença no resultado final da competição.

Apesar disso, não é possível ainda concluir somente por meio destes estudos que a acupuntura está consolidada com um recurso ergogênico efetivo em aumentar o desempenho da força muscular. De modo prático, seria de grande interesse utilizar um recurso que de alguma forma pudesse potencializar as diversas manifestações da FM de atletas como no salto vertical (SV) e na contração isométrica voluntária máxima (CIVM) de forma prévia a um jogo ou ao longo de uma competição. De forma aguda, seria muito relevante que estes possíveis efeitos gerados pudessem perdurar ao longo de um tempo para manter o desempenho de um atleta de alto rendimento durante a prática esportiva. Assim, novos estudos ainda precisam ser feitos para evidenciar de maneira mais sólida os efeitos imediatos de uma única sessão de acupuntura sobre os parâmetros de desempenho muscular.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 EFEITOS FISIOLÓGICOS DA UTILIZAÇÃO DA ACUPUNTURA E SUA INSERÇÃO NO CONTEXO DOS ESPORTES

A teoria da ACU é fundamentada pela existência de 14 meridianos que são ligados uns aos outros como se fossem estradas, ao qual viajam e circulam fluxos energéticos conhecidos como *Qi* e *Xue*, que neste contexto seriam os carros (LEUNG, 2012). Meridianos são considerados como rotas traçadas ao longo de todo corpo, cada qual correspondente a um órgão sistêmico. Já os acupontos estão distribuídos ao longo dos meridianos ao qual a acupuntura tem a função de regular e equilibrar a energia (*Qi* e *Xue*) contida em cada um deles (LEUNG, 2012; ZHOU; BENHARASH, 2014).

Algumas observações, entretanto, confirmam que não existem estruturas particulares que são únicas a estes acupontos, assim prevalece os achados sobre a existência de terminações nervosas em quase todas as localizações validadas por estudos prévios (ZHOU; BENHARASH, 2014). Com a evolução das técnicas de imagem e de instrumentos biomédicos, existem tentativas de se entender possíveis correlações entre os estímulos específicos da acupuntura e respostas neurais por meio da ativação cortical (CHO *et al.*, 2006). Um dos mais importantes conceitos relacionados à ACU é que os acupontos são entidades fisiopatológicas dinâmicas, desta forma, o tratamento de doenças individuais, por exemplo, deve ser feito a partir da seleção específica do acuponto (ZHOU; BENHARASH, 2014).

Os mecanismos de ação desencadeados pela utilização da ACU podem ser explicados por estudos direcionados em elucidar as múltiplas respostas biológicas e seus mecanismos neuroquímicos, histológicos e neurofisiológicos (WANG *et al.*, 2020<sup>b</sup>). A hipótese que envolve os possíveis mecanismos do agulhamento é baseada em dados prévios e por modelos bem conhecidos tais como analgesia induzida por estresse via eixo HPA (hipotálamo-pituitária-adrenal) e interação neuroimune por atividade colinérgica antiinflamatória (CHO *et al.*, 2006). Além disso, o tratamento com agulhas tem proposto causar mudanças no mecanismo da função muscular tais como mecanotransdução e remodelamento tecidual pela ação de fibroblastos, o que poderia contribuir para a recuperação tecidual e do desempenho físico (MANSFIELD *et al.*, 2019).

Existem diferentes variações de técnica de ACU, tais como a eletroacupuntura (EACU) que envia a corrente elétrica através das agulhas para estimular os acupontos durante

a sessão, a sonoacupuntura que aplica ondas sonoras aos acupontos, além das técnicas de moxabustão, que utiliza o calor para estimular aos mesmos pontos (BELMIRO; OLIVEIRA; CAMILOTTI, 2013). Segundo Zhou e Benharash (2014) tanto a acupuntura, quanto a eletroacupuntura, tem sido utilizadas por séculos para tratar doenças no extremo oriente.

Parece que a medicina convencional associada à medicina chinesa fornece maior efeito de cura que do que feita de forma isolada. Além disso, os usuários das técnicas de medicina chinesa desfrutam da sensação de participação da sua própria cura e isto é coerente com suas orientações filosóficas e estilo de vida (MANHEIMER *et al.*, 2009). Entretanto, muitos médicos treinados na medicina clássica do ocidente são relutantes em indicar ou prescrever acupuntura, pois sua prática ainda é controversa e seus mecanismos de ação são pouco conhecidos (ZHOU; BENHARASH, 2014).

A acupuntura é comumente utilizada para o tratamento de dores crônicas como nas lombalgias e também dores agudas das mais diversas origens e para controle da dor durante alguns procedimentos cirúrgicos, além de seu uso para a prevenção e tratamento de doenças crônico-degenerativas como hipertensão arterial sistêmica e diabetes (SILVA *et al.*, 2005).

No contexto esportivo, padrões de treinamentos intensos com curtos períodos para recuperação adequada, aliados aos jogos e períodos de competição, deixam o atleta mais exposto e suscetível a lesões osteomioarticulares (PETERSON; RENSTRÖM, 2001). Desta forma, o tratamento por agulhas, também seria indicado para tratar as dores musculoesqueléticas, alívio da tensão, aumento do fluxo sanguíneo local, aumento no limiar de dor e melhor modulação do sistema nervoso autônomo, o que para atletas de alto rendimento pode auxiliar em suas recuperações entre jogos e competições, promovendo a normalização funcional do organismo, acelerando o processo de recuperação física (BRUM; ALONSO; BRECH, 2009; LUNA; FERNANDES FILHO, 2005).

Esta terapia tem sido inserida no contexto da medicina esportiva, preliminarmente conduzida por pesquisas direcionadas para o controle e para tratar certas disfunções tais como epicondilite lateral, osteoartrite de joelhos, dor lombar e cervical e tendinite do manguito rotador (WANG *et al.*, 2020<sup>b</sup>). Exercícios vigorosos causam danos aos tecidos e perturbam a homeostase local através do desequilíbrio energético, tornando à recuperação mais lenta, gerando estímulos dolorosos e por consequência afetando o desempenho físico. De forma direta, a acupuntura poderia reequilibrar o fluxo energético nos meridianos, causando analgesia por meio da produção de  $\beta$ -endorfina (PELHAM; HOLT; STALKER, 2001).

Devido às suas propriedades analgésicas e anti-inflamatórias, a acupuntura tem sido incluída no campo da medicina esportiva como intervenção efetiva, porém a sua utilização no

contexto esportivo para melhora do desempenho atlético só é suportado por resultados positivos através de pesquisas empíricas (MAKI, 2013).

### **2.1.1 Possíveis efeitos da acupuntura sobre o desempenho físico**

O uso de recursos ergogênicos lícitos como suplementos e equipamentos de alta tecnologia é muito comum e feito de forma constante no âmbito esportivo de forma geral, neste sentido a acupuntura pode ser pensada com um destes auxílios para melhorar o desempenho de atletas (BELMIRO; OLIVEIRA; CAMILOTTI, 2013).

Ehrlich e Haber (1992) analisaram parâmetros hemodinâmicos em 36 homens saudáveis, com idade entre 19 e 29 anos. O teste era executado até o máximo desempenho de cada sujeito, medido por limite de esforço subjetivo e a incapacidade de manter o padrão de velocidade. O teste foi aplicado imediatamente após aplicação do agulhamento (não ficou claro se isso foi feito nas cinco sessões). Ao final deste período foi verificado que o grupo que recebeu acupuntura tradicional obteve melhora do limiar anaeróbico, sem mudanças significativas nos valores da frequência cardíaca e pressão arterial.

Não foram observados efeitos positivos imediatos em um teste máximo em ciclo-ergômetro, por meio da mensuração de parâmetros cardiorrespiratórios tais como frequência cardíaca, no  $VO_{2max}$  e nos valores da escala de esforço de Borg (6 a 20), após 20 minutos de acupuntura, aplicada em 10 indivíduos, de ambos os sexos, considerados saudáveis (KARVELAS; HOFFMAN; ZENI, 1996). O mesmo foi apresentado por outro estudo mais recente, onde além dos parâmetros supracitados, foram mensurados a pressão arterial, a taxa respiratória e o lactato sanguíneo no teste de exaustão em ciclo-ergômetro durante 60 minutos imediatamente após 20 minutos da aplicação da acupuntura em 60 adultos jovens, com a faixa etária entre 18 e 30 anos (URROZ *et al.*, 2016).

Foram constatadas mudanças positivas na escala de percepção de esforço, níveis de dor através da escala visual analógica e nas concentrações de lactato, imediatamente após 20 minutos de acupuntura, em 20 ciclistas do sexo masculino, através de um teste de ciclismo estacionário até completar 20 km o mais rápido possível, que refletiram positivamente no desempenho do teste de esforço (DHILLON, 2008).

Shihang *et al.* (2017) observaram melhora na recuperação física através da variabilidade da frequência cardíaca medida 24 horas (antes e depois) das sessões de acupuntura, realizadas três vezes por semana, durante quatro semanas em 24 jogadores de futebol considerados de elite.

## 2.2 ASPECTOS GERAIS DA FORÇA MUSCULAR E SUA RELAÇÃO COM A ACUPUNTURA

Embora a tecnologia moderna tenha diminuído a necessidade do uso de altos níveis de força muscular no cotidiano, as comunidades médica e científica reconhecem esta valência física como fundamental para a saúde, capacidade funcional e melhora nas atividades de vida diária e que, além disso, níveis suficientes de força são importantes para a sobrevivência (KRAEMER *et al.*, 2002). Aspectos relacionados à força muscular são vistos de maneira muito abrangente durante o movimento e desempenho humano. Segundo Prestes *et al.* (2016), a força muscular pode ser manifestada de diferentes formas como força absoluta, força máxima, resistência de força e força explosiva.

Protocolos e testes de força muscular podem ser utilizados na monitorização do progresso do treinamento ou na reabilitação de lesões, além disso, força e potência muscular são variáveis fundamentais para o desempenho atlético e humano, assim o conhecimento apurado do nível atual de força muscular de um indivíduo é fundamental em termos de avaliação das capacidades funcional e física e, para a prescrição de exercícios na reabilitação (BROWN; WEIR, 2001; POWERS; HOWLEY, 2014).

Está claro na literatura a importância do treinamento resistido para o ganho de força muscular (FOLLAND; WILLIAMS, 2007; JOANISSE *et al.*, 2020; REGGIANI; SCHIAFFINO, 2020; SUCHOMEL; NIMPHIUS; STONE, 2016). No entanto, parece existir a possibilidade de otimização na produção de força muscular, sem a necessidade da inclusão de rotinas de treinamento resistido, como é o caso de treinos associados à eletroestimulação de corpo inteiro (FILIPOVIC *et al.*, 2016), treinamento vibratório de corpo inteiro (PESSOA *et al.*, 2017), eletroestimulação associado a restrição de fluxo sanguíneo de quadríceps (SLYZS; BURR, 2018) e acupuntura (HUANG *et al.*, 2015; HUBSCHER *et al.*, 2010; SILVÉRIO-LOPES; DA MOTA, 2018). Os estudos com ACU, já verificaram alterações na força muscular, tanto de maneira aguda quanto de maneira crônica.

Após período de seis semanas de intervenção com acupuntura e eletroacupuntura foi verificado que a acupuntura manual unilateral e eletroacupuntura foram capazes de melhorar a força muscular isométrica máxima da dorsiflexão do tornozelo de ambas as pernas em 43 homens jovens. Entretanto a eletroacupuntura nos pontos *sham*, conforme usado neste estudo também foi capaz de induzir ganhos de força semelhantes (ZHOU *et al.*, 2012).

Foi verificado após período crônico de oito semanas, um aumento significativo da força isométrica máxima bilateral de tornozelos em 50 homens jovens e saudáveis alocados

nos grupos que realizaram acupuntura e eletroacupuntura de forma unilateral nos acupontos e não acupontos. Houve manutenção do nível de força adquirido por até três semanas após a intervenção (HUANG *et al.*, 2015).

Silvério-Lopes e da Mota (2018) avaliaram 73 adultos jovens de ambos os sexos, imediatamente após a aplicação de ACU por 20 minutos. Foi observado aumento na força de preensão palmar no grupo acupuntura, de forma significativa, enquanto no grupo *sham* isso não ocorreu.

Recentemente, Wang *et al.* (2020<sup>b</sup>) observaram aumento significativo na média do torque isocinético máximo, na média da potência máxima, no trabalho total e nos sinais eletromiográficos após a execução de quatro testes para os músculos do ombro, imediatamente após 20 minutos de acupuntura, aplicada em 18 mulheres.

### **2.2.1 Ganhos de força por adaptações neurais**

O aumento da força muscular de forma imediata à aplicação da acupuntura talvez possa estar relacionado à melhora na ativação neuromuscular. De acordo com Hubscher *et al.* (2010), as mudanças na excitabilidade neuromuscular de curto ou longo prazo podem acontecer a nível espinhal e supraespinhal, induzidas por estimulação somatossensorial aferente através da acupuntura. Ainda, segundo estes mesmos autores, outros estudos mostraram que uma única sessão de acupuntura resultou em alterações duradouras no sistema corticomotor, avaliadas por meio da utilização de estimulação magnética transcraniana e imagens de ressonância magnética funcional.

O estudo de Fink *et al.* (2004) corrobora com as informações acima. Estes autores avaliaram pacientes em condição pós-acidente vascular encefálico que sofriam de espasticidade muscular crônica das pernas. Eles verificaram que, apesar de não ajudar a melhorar a condição de espasticidade, a acupuntura foi capaz de gerar efeitos neurofisiológicos superiores ao observado no grupo exposto à condição placebo. Desta forma, eles explicam que as alterações observadas aconteceram a nível espinhal envolvendo mecanismos reflexos nociceptivos, facilitando a ativação dos motoneurônios inferiores. Além disso, segundo os autores, essa facilitação na ativação pode ser explicada por efeitos analgésicos em fibras A delta aferentes mielinizadas e fibras C.

No estudo de Huang *et al.* (2015) foi observado aumento na ativação muscular através da técnica de “*twitch interpolation*” (contração por interpolação) após oito semanas. Estes autores discutem que esta ativação pode ser relacionada à plasticidade do sistema nervoso,

assim como em função das respostas periféricas. De acordo com estes autores, a eletroacupuntura feita de forma unilateral, desencadeia de forma bilateral ampla ativação no cérebro (córtex somatossensorial primário e secundário, área motora suplementar, associação com o córtex pré-frontal, etc), mais do que o estímulo desencadeado por estimulação elétrica transcutânea. Por outro lado, a acupuntura manual demonstrou modulação da atividade neural em vários níveis de sistemas cérebro-cerebelar e límbico, por meio de imagem de ressonância magnética funcional.

Outra questão fisiológica importante se refere ao fenômeno de potencialização pós-ativação (PPA) que tem sido definido como um processo pela qual existe a melhora da resposta contrátil muscular por meio de estímulo dado por uma contração voluntária intensa de forma prévia (BLAZEVIICH; BABAULT, 2019; MacINTOSH; ROBBILARD; TOMARAS, 2012). Pesquisas do passado tem explorado o efeito da estimulação dinâmica de PPA sobre o desempenho físico, sendo que esta ação poderia ajudar a aumentar a potência muscular subsequente. Um dos mecanismos fisiológicos decorrente da PPA é aumento do recrutamento de unidades motoras de alto limiar (WANG *et al.*, 2020<sup>b</sup>).

O mesmo efeito pode ocorrer quando a aplicação de acupuntura estimula a superfície da pele e assim induz uma acelerada resposta reflexa, por ativações múltiplas de vias do sistema nervoso. Isto acelera a velocidade de *feedback* dos neurônios e estimula os músculos a responderem de forma rápida, resultando finalmente no aumento da força muscular. Desta forma, a acupuntura pode induzir PPA pela estimulação nervosa capaz de aumentar a produção de força rápida (WANG *et al.*, 2020<sup>a</sup>; WANG *et al.*, 2020<sup>b</sup>).

Os fatores neurais tem grande influência na produção de força muscular devido a alguns processos fisiológicos como aumento da taxa de disparo e recrutamento (impulso neural), aumento da sincronização das unidades motoras, inibição na ativação dos músculos antagonistas, coordenação de todas as unidades motoras dos músculos envolvidos num movimento e finalmente a inibição do mecanismo proprioceptor do órgão tendinoso de *Golgi*. Assim, as mudanças fisiológicas à nível neural podem ser resumidas em melhoras na coordenação intramuscular e intermuscular, além de alterações estruturais do próprio sistema nervoso (FLECK; KRAEMER, 2017; PRESTES *et al.*, 2016).

Ao longo das décadas passadas, ficou claro que os ganhos iniciais de FM nos primeiros três meses sofrem influência predominante das adaptações neurais, além de se observar fracas relações entre ganhos de força e alterações na área de secção transversa muscular (FLECK; KRAEMER, 2017; FOLLAND; WILLIANS, 2007; PRESTES *et al.*, 2016). Por sua vez, na opinião de Loenneke *et al.* (2019<sup>a</sup>; 2019<sup>b</sup>) e Reggiani e Schiaffino

(2020) em suas respectivas revisões, descrevem que as evidências que estabelecem a associação direta entre hipertrofia muscular e aumentos de força são fracas e precisam ser revistas.

Seynnes, de Boer e Narici (2007) demonstraram em seu estudo que houve melhora na produção de força muscular (aumentos de 38%) associada à melhora da ativação muscular detectada por eletromiografia, porém sem alteração significativa na massa muscular (aumentos de 7%), após 35 dias de intervenção com treinamento. Jessee *et al.* (2021) mostraram que após rotina de treinamento de flexão de cotovelo, no braço dominante executado três vezes por semana, durante seis semanas, que as adaptações neurais contribuíram significativamente ao ganho de força no teste de 1RM enquanto as alterações hipertróficas (avaliadas por ultrassom) pouco contribuíram com estas alterações.

### 2.3 ANÁLISE DA FORÇA ISOMÉTRICA

A força isométrica ou ações isométricas são contrações musculares na qual o comprimento do músculo permanece constante e a força é exercida contra algum objeto imóvel. São chamadas também de teste estático e apesar de um senso estrito, contrações isométricas resultam em pequenas mudanças no comprimento da fibra muscular e estiramento de seus componentes elásticos (BROWN; WEIR, 2001; FEELER; JAMES; SCHAPMIRE, 2010).

Neste tipo de ação muscular, não há alterações do comprimento total do músculo, isso significa que nenhum movimento visível acontece na articulação (ou articulações). As ações isométricas podem ocorrer voluntariamente contra menos de 100% da ação voluntária máxima (ações submáximas) ou também pode ser realizada a 100% da ação voluntária máxima contra um objeto imóvel ou em equipamentos com carga maior do que a força máxima concêntrica do indivíduo (FLECK; KRAEMER, 2017).

Apesar de alguns testes de força isométrica como o do meio agachamento ou da tração isométrica do meio da coxa não forneçam valores de carga máxima levantada, tem existido interesse por mais pesquisas e notáveis relações entre força isométrica com força dinâmica. Além disso, tem havido interesse em estabelecer relação da força isométrica com várias características de desempenho, examinar diferentes fases do exercício, examinar os efeitos de um programa de força muscular e avaliar a diferença da força muscular entre times de atletas (SUCHOMEL; NIMPHIUS; STONE, 2016). Dentro desta perspectiva, Brown e Weir (2001) dizem que a desvantagem primária dos testes de força isométrica é que os valores de força

registrados são específicos a um determinado ponto da amplitude de movimento ao qual ocorre a contração, portanto estes registros adquiridos podem ser pobremente relacionados a outras posições da articulação.

A mensuração da FM pode ser realizada a partir de métodos que utilizem diferentes modos de contração: isométrica, isocinética e isotônica. A vantagem da avaliação muscular isométrica, com a utilização de uma célula de carga, apesar de não constituir um método de avaliação específica do gesto esportivo, é poder acessar o torque isométrico máximo desenvolvido pela musculatura testada, em determinada amplitude do movimento, com um menor custo e uma maior portabilidade (NEVES *et al.*, 2011). Desta forma, com o equipamento apropriado, torna-se relativamente fácil avaliar um grande grupo de participantes. A validação de dinamômetros isométricos conectados em equipamentos de mecanoterapia como uma alternativa para coletar dados referentes a déficits no desempenho muscular dos extensores e flexores do joelho já foi demonstrada (VASCONCELOS *et al.*, 2009), apresentando alta confiabilidade tanto intra quanto interexaminador (NEVES, *et al.*, 2011).

A versatilidade deste tipo de teste não deve ser negligenciada, pois é eficiente e rápida, podendo fornecer a medida mais verdadeira de força máxima comparada a ações dinâmicas que podem ser superestimadas pela carga final testada. (BROWN; WEIR, 2001; SUCHOMEL; NIMPHIUS; STONE, 2016). Estudos recentes destacam a correlação existente entre a força isométrica com as atividades de força e potência muscular e conseqüentemente com o desempenho físico (BAIGET *et al.*, 2016; LUM; HAFF; BARBOSA, 2020; LUM; BARBOSA; BALASEKARAN, 2021).

Juneja *et al.*, (2010) relatam que a maioria dos estudos analisados indica que a força isométrica e seus testes têm forte potencial para prever capacidades dinâmicas em atividades que envolvem força e potência. Romero-Franco, Jiménez-Reyes e Montañó-Munuera (2016) mostraram em seu experimento que o dinamômetro digital de baixo custo demonstrou excelente validade em comparação com o dinamômetro isocinético e também excelente confiabilidade inter e intratestador para medir força isométrica máxima nos principais movimentos de membros inferiores.

No entanto, vários fatores devem ser considerados para a realização dos testes isométricos, tais como: o ângulo articular a ser avaliado, o número de repetições a ser executado, o intervalo entre cada repetição consecutiva e a duração de cada contração (BROWN; WEIR, 2001).

## 2.4 ANÁLISE DO SALTO VERTICAL

O salto vertical é comumente utilizado para avaliar a habilidade atlética e também monitorar tanto programas de treinamento para atletas de elite, quanto em programas que envolvem reabilitação de lesões (EAGLES *et al.*, 2015). Pode ser definida como a capacidade de vencer a força da gravidade alcançando alturas elevadas, para realizar movimentos técnicos do jogo (BARBANTI, 1989 citado por CRUZ, 2003). No contexto esportivo, a tarefa do salto vertical é considerada uma ação fundamental para várias modalidades e conseqüentemente para o alto rendimento de seus atletas, implicando diretamente na superação de alguns limites impostos pelo adversário (HESPANHOL, 2004).

Brown e Weir (2001) dizem que a análise do salto vertical é a melhor forma de avaliar potência de membros inferiores. Segundo os autores, existem dois testes primários para a análise de saltos verticais. O primeiro através do *squat jump* (salto da posição agachada) onde o atleta inicia o salto a partir da posição agachada, permanecendo brevemente na posição e então salta o mais rápido e mais alto possível. O segundo salto é o *countermovement jump* (salto em contramovimento) e contrário ao primeiro, inicia-se com a posição de pé, em seguida executa-se o agachamento e imediatamente (sem qualquer pausa) se executa o salto o mais alto possível. Segundo Komi (1978) citado por Cruz (2003) ainda existe o *drop jump*, um tipo de salto vertical que é executado imediatamente após cair no solo e iniciando-se o salto a partir de degraus situados em diferentes alturas.

A habilidade de saltar horizontalmente ou verticalmente depende principalmente da velocidade de decolagem. Eagles *et al.* (2015) explicam que a altura do salto vertical é vista tradicionalmente como a função desenvolvida pela potência de membros inferiores, entretanto este termo não é bem compreendido e mal utilizado com frequência no cenário da ciência do esporte, além de não estar compreendido no princípio da segunda lei de Newton. Baseado nesta lei da dinâmica de Newton, Winter (2005) descreve que a velocidade de decolagem depende do impulso prévio e é contemplada na relação impulso-momento.

Segundo Lithorne (2001), existem três métodos para calcular a altura do salto na plataforma de força. No primeiro método chamado método de impulso-momento, a força integral gerada pela mudança no impulso do corpo ao longo do tempo, é contabilizada desde a fase de contato com o solo, onde o saltador está parado, até o momento da decolagem. No segundo, chamado de método do tempo de voo, o tempo inicial é o instante da decolagem e o tempo final é o instante da aterrissagem. Assim, a altura do centro da massa do saltador no instante da aterrissagem é o mesmo que no momento da decolagem. Já no terceiro, chamado

método de trabalho-energia, a integral de uma força sobre o deslocamento (trabalho) produz uma mudança na energia cinética de um corpo. Aplicando o teorema da energia de trabalho ao solo, se estabelece a fase de contato do salto a partir de quando o saltador está estacionário até o momento da decolagem. Nesta, duas forças exercem influências, tais como força de reação ao solo e a força da gravidade, feitas sobre o saltador.

O impulso gerado pela ação muscular no momento do salto é otimizado através da utilização do mecanismo fisiológico denominado Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE). Este mecanismo proporciona uma maior potência quando a ação muscular excêntrica é seguida imediatamente por uma ação muscular concêntrica (NETO *et al.*, 2005). O CAE pode ainda ser classificado como longo (>250ms) ou curto (<250ms) tendo relação com o tempo de contato do executante com o solo durante a realização da ação (MAULDER; CRONIN, 2005). O CAE curto é observado em saltos em profundidade e o CAE longo é comumente observado em ações como no salto com contramovimento (SCM) (COELHO *et al.*, 2011).

O salto em contramovimento é o exemplo de ação que se beneficia do CAE, assim como outras ações executadas por corredores, saltadores e arremessadores. Já o *squat jump* é chamado pelo autor de levemente artificial, pois raramente é utilizado em situações práticas, sendo o único exemplo, lembrado em uma situação do esporte, a prática de esqui antes de iniciar a decolagem para um salto (LITHORNE, 2001). De acordo com Young, Wilson e Byrne (1999) as situações específicas em algumas modalidades necessitam de um aprimoramento da habilidade de salto vertical e que a técnica pra isso varia de acordo com alguns contextos como saltar parado ou de uma corrida de aproximação, utilizando uma ou duas pernas para o impulso, através de um balanço dos braços ou de um contramovimento.

Para Hespanhol (2004), a melhor execução de um salto vertical exigirá a combinação de vários fatores, dentre eles fatores físico, antropométrico, técnico, ambiental e perceptivo. Em um estudo de Young e Bilby (1993) citado por Young, Wilson e Byrne (1999) foi encontrada uma correlação significativa quando a força máxima foi expressa relativa ao peso corporal e não em termos absolutos. Os autores ainda concluem que isso não foi uma surpresa já que o salto vertical requer o levantamento do peso corporal contra a gravidade. De acordo com Cruz (2003), uma vez que o peso só age na direção vertical, a análise pode ser restrita aos componentes que agem verticalmente, sendo o peso direcionado para baixo, enquanto que a componente vertical, força de reação do solo, dirige-se para cima.

### **3 OBJETIVO GERAL**

Verificar os efeitos imediatos da aplicação da acupuntura sobre o desempenho muscular de membros inferiores em mulheres jovens e fisicamente ativas.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar se a aplicação da acupuntura altera de forma imediata:

- a) O valor da média de altura do salto vertical;
- b) O valor de pico de altura do salto vertical;
- c) O valor da média de força isométrica dos músculos extensores de joelho para os membros dominante e não dominante.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 APROVAÇÃO DO ESTUDO E MODELO DA PESQUISA

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL), sob o parecer nº 4.477.370 e CAAE: 28462820.2.0000.5142, seguindo todos os critérios da legislação brasileira para estudos em seres humanos, de acordo com resolução do Conselho Nacional de Saúde 466/12 (ANEXO VI). Após serem informadas sobre os treinamentos e avaliações, as participantes do estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, confirmando sua participação voluntária sem nenhuma recompensa, caracterizando o envolvimento dos sujeitos na pesquisa como participação voluntária.

Devido ao período de pandemia da COVID-19, a coleta foi realizada considerando todos os cuidados quanto à integridade física e emocional de pesquisadores e participantes da pesquisa, conforme diretrizes do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da própria CONEP, conforme descrito no Comunicado CONEP de 09/05/2020. Cabe ainda ressaltar que o projeto está em fase de análise no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC).

Trata-se de estudo clínico randomizado, controlado e duplo cego, com amostra composta por 31 mulheres jovens, fisicamente ativas com prática regular de exercícios físicos, em qualquer modalidade, residentes na cidade de Alfenas/MG. Todas as voluntárias foram submetidas aos testes de avaliação propostos por este estudo e randomizadas em três grupos experimentais:

- a) **Grupo Sham (GS):** as participantes permaneceram deitadas em decúbito dorsal, com os olhos vendados, durante 30 minutos, porém receberam somente a estimulação com o mandril de aplicação das agulhas, nos mesmos pontos utilizados pelo grupo acupuntura, de forma bilateral, sem a perfuração da pele, e repetiram posteriormente todos os testes propostos no estudo;
- b) **Grupo Acupuntura (GA):** as participantes permaneceram deitadas em decúbito dorsal, com os olhos vendados e receberam aplicação de acupuntura tradicional nos pontos destacados no protocolo (item 4.5.7), de forma bilateral, durante 30 minutos e repetiram posteriormente todos os testes propostos no estudo;

- c) **Grupo Controle (GC):** as participantes não receberam a intervenção de acupuntura em nenhum momento, permanecendo deitadas em decúbito dorsal, com olhos vendados, durante 30 minutos e repetiram posteriormente todos os testes propostos no estudo.

#### 4.2 RECRUTAMENTO DA AMOSTRA

Antes de iniciar as coletas, a amostra de participantes voluntárias foi escolhida por conveniência e recrutada dentro da cidade Alfenas, através do contato com o técnico da equipe de futebol do Alfenense Futebol Clube. Inicialmente foram convidadas 33 jogadoras para a pré-seleção da amostra, sendo que 29 concordaram em participar. Entretanto, após a divulgação do cronograma e posterior agendamento, somente oito jogadoras cumpriram o protocolo de avaliações, assim, a maioria não compareceu nas datas e horários marcados, sem qualquer justificativa ou possibilidade de reagendamento. Neste momento, também houve a necessidade de adiar as coletas devido ao decreto estadual referente ao combate a COVID-19.

Alguns meses depois, outro decreto foi liberado para o retorno das atividades e então foi reestabelecido o contato com outras mulheres na cidade de Alfenas por intermédio de pessoas próximas, para tentar complementar a amostra. Para isso, foi feito um convite direto divulgado via *Whatsapp* às mulheres fisicamente ativas que se enquadravam nos critérios de inclusão. Em seguida, foi criado um novo grupo no mesmo aplicativo e as mulheres que se interessassem em colaborar com pesquisa, entraram no grupo via *link* específico. A abordagem inicial foi feita com o intuito de saber a possibilidade de participação junto ao protocolo de acupuntura e dos testes propostos. Aquelas que já estavam no grupo, ajudaram a divulgar para outras possíveis participantes e com isso, foi atingido o número necessário para continuar as coletas.

#### 4.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

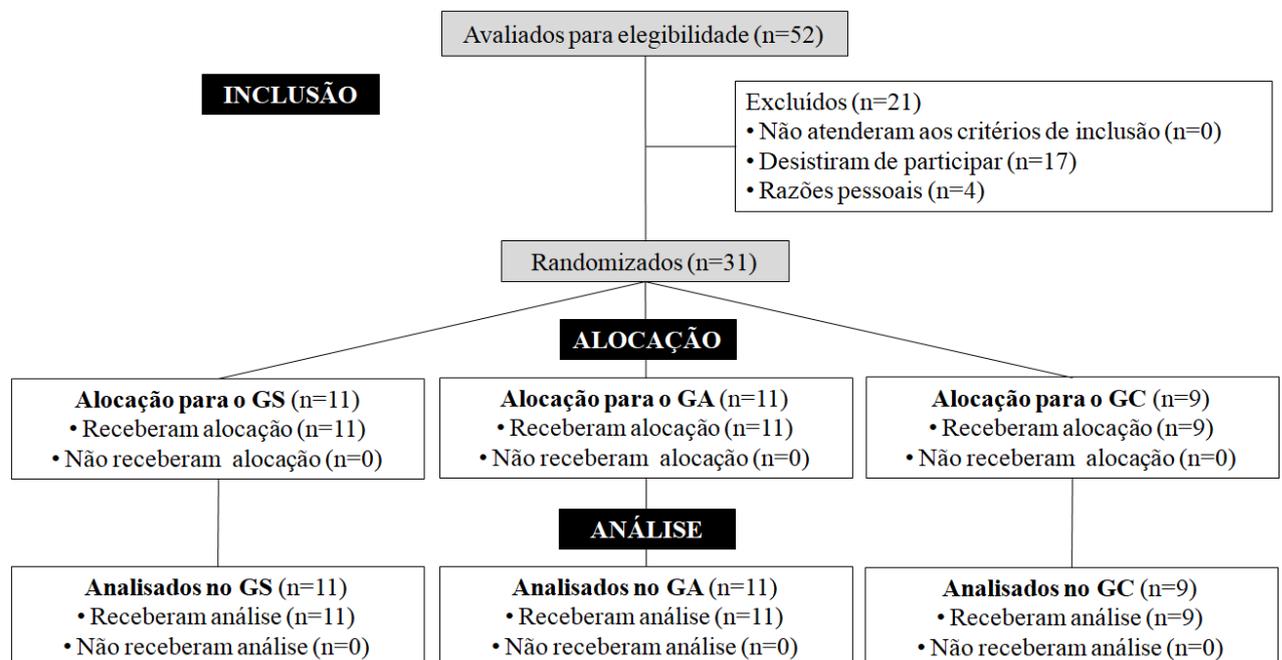
Foram incluídas na amostra, as participantes do sexo feminino, praticantes regulares de alguma modalidade de exercício físico ou esporte em Alfenas/MG. Além disso, elas deveriam estar inseridas na faixa etária de 16 e 35 anos, livres de lesões musculares mais graves ou fraturas ósseas nos últimos seis meses, não deveriam estar recebendo qualquer tipo de reabilitação física como fisioterapia por algum acometimento físico mais recente próximo aos dias dos testes e não ter sido submetida nos últimos 12 meses a qualquer processo cirúrgico a nível articular de membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII) ou

outro considerado mais delicado do ponto de vista clínico que exija maiores mais tempo de cuidados durante e após a reabilitação (como cirurgias cardíacas ou neurológicas). Não foram incluídas mulheres que contraíram a COVID-19 nos últimos 30 dias antes da coleta e que ainda não haviam retornado às suas rotinas de exercício físico por liberação médica, além daquelas portadoras de doenças crônico-metabólicas e de caráter não degenerativa como hipertensão, diabetes, doença renal crônica, doença arterial coronariana, doenças autoimunes, câncer, AIDS e doenças psiquiátricas.

A amostra foi composta por mulheres saudáveis no dia das avaliações, portanto foram excluídas aquelas que apresentassem sinais como gripe severa, dores musculares e/ou articulares de uma maneira geral ou qualquer outro tipo de dor em qualquer parte do corpo. Além disso, foram excluídas também as participantes que contraíram a COVID-19 após o recrutamento e agendamento, previamente ao dia da coleta e assim, foram instruídas a informarem antecipadamente e avaliadas previamente à coleta por uma ficha de triagem.

O processo de inclusão e exclusão das participantes está resumido e apresentado através do diagrama de ensaio clínico randomizado (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma de ensaio clínico randomizado.



Fonte: *CONSORT* (2010), adaptado pelo autor (2021).

#### 4.4 LOCAL DAS AVALIAÇÕES E PROCEDIMENTO PARA AS COLETAS

Os testes e as coletas foram feitos nos Laboratório de Biomecânica e Análise de

Marcha localizado na clínica escola de fisioterapia “Profª Drª Ana Cláudia Bonome Salate” da Universidade Federal de Alfenas, campus Santa Clara, em Minas Gerais. As participantes receberam as informações de forma prévia de como iriam acontecer todos os procedimentos da pesquisa, por meio do *Whatsapp*.

O termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO I) foi enviado previamente ao agendamento via celular no grupo supracitado e em formato PDF, para que as participantes pudessem ler com antecedência e sanar as possíveis dúvidas. Depois de concordarem com TCLE e de atenderem aos critérios de inclusão, elas escolheram o horário preferido de acordo com as datas e disponibilidades divulgadas. Após o agendamento definido, foi solicitado que cada uma respondesse o Questionário Internacional de Atividade Física em versão curta (IPAQ), que foi incluído no formato de *Google Forms* e enviado a elas também via *whatsapp*, para confirmar a treinabilidade e o nível de exercício físico feito de forma semanal. Outras perguntas pertinentes a prática atual de exercícios físicos foram incluídas no formulário digital, apresentadas antes das questões referentes ao IPAQ e estão apresentadas no ANEXO II.

No primeiro cronograma de coletas junto às jogadoras do Alfenense, ainda eram incluídas as participantes com menos de 18 anos, e para isso tiveram que responder também o termo de assentimento para menores (ANEXO III) e seus pais assinaram o TCLE, também.

Após a liberação das atividades de coleta por intermédio do decreto estadual, o segundo cronograma foi realizado em duas datas, sendo que em cada um dos dias, foram realizadas 10 e 13 avaliações, respectivamente.

Os ambientes foram mantidos bem arejados, com a disponibilidade de água, sabão e álcool 70% líquido para serem utilizados pelo pessoal e também para higienizar os equipamentos. Todos os avaliadores estavam utilizando jalecos, luvas, máscaras e *face shield*.

Os testes foram realizados por avaliadores experientes e com treinamento prévio em manusear cada um dos equipamentos. Para isso, foram separados dois dias anteriores ao início do primeiro cronograma de coletas, para que os mesmos pudessem treinar o manuseio dos equipamentos, ajustar os detalhes da metodologia de coletas e também aperfeiçoar o tempo em cada teste com intuito de padronizar as ações. No segundo dia desta fase, dois voluntários do sexo masculino compareceram à clínica para ajudar nestes procedimentos práticos de aplicação dos testes.

No dia da coleta dos dados, logo ao chegar até a clínica, cada participante portada com o uso de máscaras foi recebida por um avaliador que as acomodaram na recepção do local. A partir deste momento, cada uma iniciou sua participação respondendo a ficha de triagem para

monitoramento de possíveis sintomas de COVID-19, junto à aferição da temperatura corporal, frequência cardíaca e a saturação de oxigênio em repouso, de acordo com o protocolo de segurança adotado para a prevenção contra COVID-19 (ANEXO IV). Em seguida começaram a responder o questionário de investigação dos aspectos clínicos (ANEXO V).

As ações práticas foram iniciadas com a coleta de valores relacionados à massa corporal e altura, e imediatamente após, foram levadas até a esteira para iniciar o aquecimento. Logo em seguida, foram encaminhadas para a primeira bateria de testes no laboratório, para serem executados na seguinte ordem:

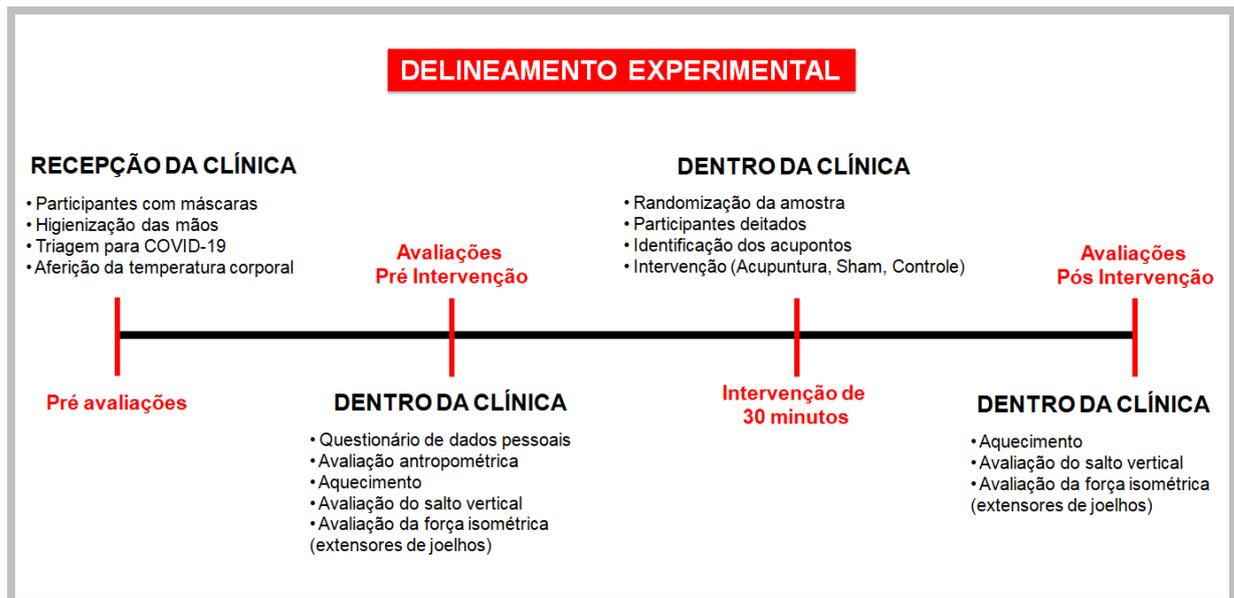
- 1 – Altura do salto vertical, por meio de uma plataforma de força;
- 2 – Força isométrica dos extensores de joelhos, através de um dinamômetro portátil.

Após estas avaliações, consideradas como pré-acupuntura, cada uma das participantes foi encaminhada aos boxes da área molhada para iniciar o protocolo de intervenção. Antes disso, foi necessário que o acupunturista fizesse a randomização das participantes entre os grupos de estudo, propiciando o cegamento da amostra e dos demais avaliadores, por meio do sorteio que aconteceu imediatamente no momento em que a participante chegou ao local dos agulhamentos. O profissional responsável orientou que cada participante tirasse um único papel de dentro de uma caixa com a numeração que a direcionaria para um dos grupos experimentais: 1- Sham; 2- Acupuntura; 3- Controle. Somente o acupunturista tinha conhecimento dos grupos em que as participantes seriam inseridas. Todas as participantes foram posicionadas em decúbito dorsal e com olhos vendados para receber: a aplicação do agulhamento (GA) em pontos pré-definidos, por um profissional especialista em acupuntura e com experiência prática, ou a estimulação pelo toque do mandril nos mesmos pontos utilizados pelo grupo acupuntura, porém sem a perfuração da pele (GS) ou ainda somente a limpeza com álcool nos pontos de acupuntura, sem receber qualquer intervenção de acupuntura (GC). Após 30 minutos de intervenção, todas as participantes retornaram à sala de cardiologia para refazer o aquecimento e na sequência foram encaminhadas ao laboratório de marcha, para refazer todos os protocolos de avaliação da força muscular e assim finalizar a coleta.

#### 4.5 PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

Cada parâmetro de avaliação e instrumento de medida será descrito com mais detalhes, em subtópicos abaixo. O delineamento experimental de toda a pesquisa está resumido na figura 2, com a sequência de ações desde a chegada da participante ao local da pesquisa até o as avaliações feitas após as intervenções propostas.

Figura 2 - Delineamento experimental da pesquisa



Fonte: do autor (2021).

#### 4.5.1 Parâmetros clínicos e triagem

Todas as voluntárias foram orientadas sobre os testes e os procedimentos necessários para realização da pesquisa. Elas chegaram ao local das coletas em horários agendados e com o termo de consentimento livre e esclarecido e/ou termo de assentimento assinado. Os agendamentos foram feitos a cada 20 minutos (para evitar a aglomeração na sala de espera) e o protocolo experimental, desde o aquecimento até o último teste durou em torno de 70 minutos para cada participante.

Foi aplicado um questionário de triagem para monitorar possíveis sintomas da COVID-19 e outro questionário elaborado pelos pesquisadores do estudo para a obtenção de dados pessoais e sócio-demográficos das participantes, além de parâmetros clínicos a fim de investigar tópicos relacionados a condições atuais de saúde, uso de medicamentos, investigação da alimentação, do sono e rotina de treinamento semanal.

O avaliador responsável iniciou a aferição da frequência cardíaca e da saturação de oxigênio em repouso, enquanto as participantes respondiam o questionário de triagem. Para

mensuração da frequência cardíaca de repouso foi utilizada uma fila elástica acoplada ao tórax da participante que emitia sinais de conexão via *bluetooth* ao celular do avaliador, por meio do aplicativo *Polar Beat*<sup>®</sup>. Para a mensuração da saturação, foi utilizado o oxímetro de pulso, marca *Multilaser*<sup>®</sup>, modelo OX-06.

#### **4.5.2 Parâmetros antropométricos**

Para a mensuração da massa corporal (em quilos) e da altura (em metros), foram utilizados uma balança e um estadiômetro de alta precisão acoplado, da marca Líder<sup>®</sup>, modelo LD1050, e assim realizado o cálculo do índice de massa corporal (IMC) através da fórmula (peso/altura<sup>2</sup>) expressa em kg/m<sup>2</sup>. As participantes foram avaliadas na sala de cardiologia, em pé, descalça, de forma ereta com olhos fixos em linha reta horizontal e braços soltos paralelos ao tronco. Para a mensuração da massa corporal, as participantes foram posicionadas de frente ao marcador digital da balança e à numeração do estadiômetro. Já para mensurar a altura, a participante se posicionou de forma contrária, de costas aos marcadores, recebendo a orientação do avaliador para que elas mantivessem o olhar fixo na linha horizontal dos olhos, enquanto ele manipulava o estadiômetro para coletar o valor correto (MARINS; GIANNICHI, 2003).

#### **4.5.3 Avaliação do nível de aptidão física da amostra**

Foi aplicado o questionário IPAC para determinar o histórico e o nível de atividade física diária e semanal (MELO *et al.*, 2016). De maneira a complementar este questionário, foram incluídas quatro perguntas de maneira prévia ao IPAQ, relacionadas à rotina e histórico de exercícios físicos que elas estavam praticando de forma atual.

De acordo com os dados obtidos no IPAQ e as orientações de referências disponíveis em Melo *et al.* (2016), pode-se confirmar que as voluntárias são ativas fisicamente. Somente 8,69% da amostra (duas voluntárias) respondeu praticar exercícios entre três a quatro vezes por semana, entretanto, a esta prática semanal resulta em mais de 150 minutos somados entre caminhada, atividades moderadas e/ou vigorosas (classificação dada pelo questionário). Os outros 91,31% respondeu praticar atividades física por mais de cinco vezes na semana, em somatório maior que 150 minutos entre as atividades descritas. Esta ferramenta foi respondida somente pelas participantes recrutadas no segundo cronograma de coletas que totalizou em 23 respostas.

#### 4.5.4 Aquecimento

O valor da frequência cardíaca máxima foi obtido através da fórmula  $(220 - \text{idade})$  (MARINS; GIANNICHI, 2003) com o intuito de estimar a porcentagem a ser utilizada durante o aquecimento (Figura 3). As participantes foram submetidas ao aquecimento de cinco minutos em esteira ergométrica, marca *Movement*<sup>®</sup>, modelo RT-250, a 60% da frequência cardíaca máxima ( $FC_{\max}$ ) prevista para a idade (SANTIAGO *et al.* 2016). O valores para controle da  $FC_{\max}$  foi feito por meio do aplicativo *POLAR BEAT*<sup>®</sup> e do celular *Motorola*<sup>®</sup>, modelo *One Vision*, com a transmissão do sinal via *bluetooth* utilizando a fita *POLAR*<sup>®</sup> H6, posicionada na região torácica da participante. Nesta etapa, não houve padrão de execução, sendo assim cada participante caminhou ou correu em uma intensidade particular de acordo com a necessidade, para se alcançar o valor de frequência proposto.

Figura 3 - Aquecimento em esteira feito pelas participantes

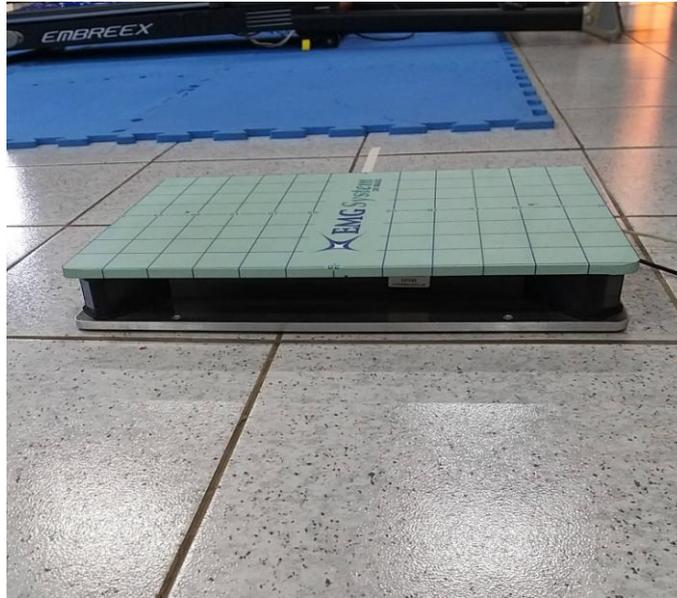


Fonte: do autor (2021).

#### 4.5.5 Avaliação do salto vertical

Para a obtenção do valor referente à altura do salto vertical, foi utilizada uma plataforma de força da marca *EMG System*<sup>®</sup> do Brasil, modelo BIOMECA400-412 (dimensões 600x400mm) e um microcomputador equipado com software *EMG System* (Figura 4).

Figura 4 – Plataforma de força usada para avaliação do salto vertical.

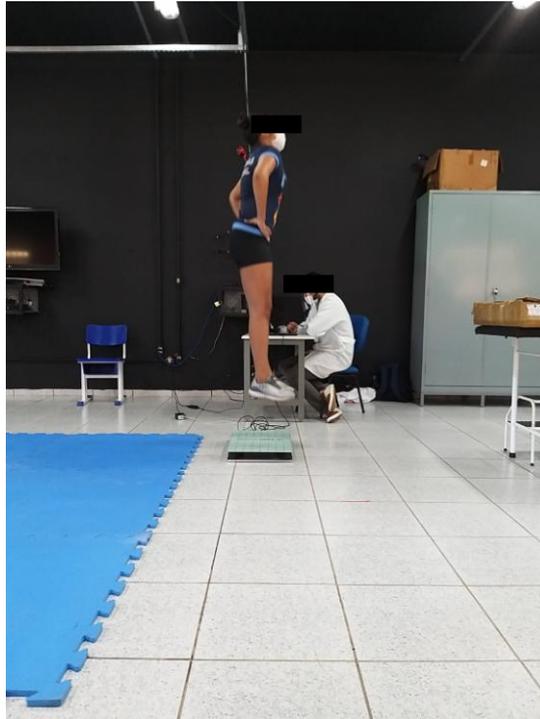


Fonte: do autor (2021).

Antes de iniciar o teste, o avaliador explicou a forma correta de execução dos saltos e então solicitou que cada participante executasse dois saltos de maneira submáxima para reconhecer e se adaptar ao equipamento. Para a realização do salto, o avaliador orientava a participante a se posicionar na plataforma, de forma ereta e olhando pra frente.

Ao sinal da participante se mostrado apta a começar a coleta, o avaliador iniciou os testes. As participantes executaram três saltos em contramovimento, iniciando com o movimento de agachamento parcial e posteriormente, de maneira imediata, saltando o mais alto possível. Cada salto foi separado por um intervalo de 60 segundos entre eles para que as participantes pudessem se recuperar. De forma padronizada, foi orientado para que durante os saltos fossem mantidas as mãos no quadril, os joelhos completamente estendidos durante a fase de voo. No momento da aterrissagem sobre a plataforma, foi solicitado que elas permanecessem na mesma posição por alguns segundos até que os dados terminassem de ser registrados (Figura 5). Foi coletado o valor de pico e o valor da média nestas três tentativas, representados em centímetros (cm) (BRONW; WEIR, 2001; LITHORNE, 2001).

Figura 5 – Execução do salto em contramovimento na plataforma de força

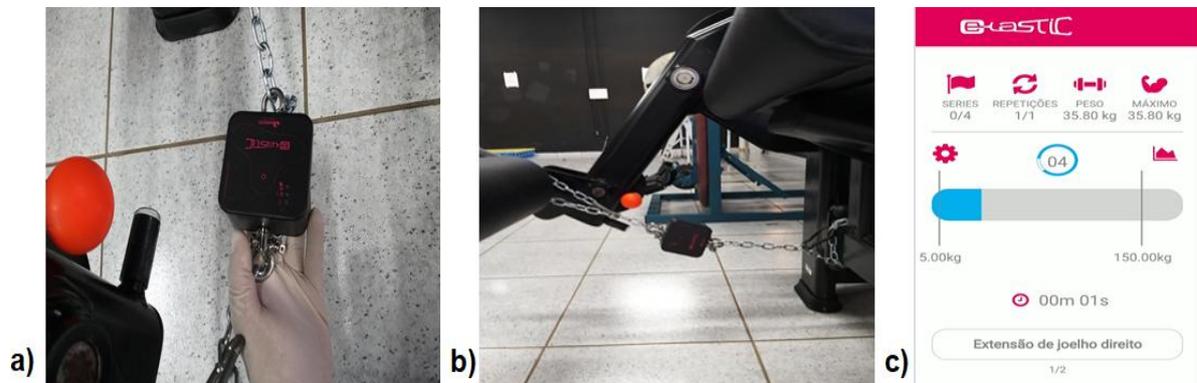


Fonte: do autor (2021).

#### 4.5.6 Avaliação da contração isométrica voluntária máxima

Para esta avaliação, foi orientado que as participantes executassem uma contração isométrica voluntária máxima (CIVM) dos músculos extensores de joelhos (ambos os lados). Foi utilizado o dinamômetro digital portátil para avaliação da *E-sporte SE*<sup>®</sup> (tecnologia BR 10201400007232-2 E-sporte Soluções Esportivas Ltda) de titularidade da FUB/UnB, fabricado no Brasil (SILVA, 2019; MOURA *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2021). O equipamento é composto por uma célula de carga de tração com capacidade máxima de 200 kg de força e alças de acoplamento em inox onde ficou preso por uma corrente junto a uma cadeira flexora/extensora (marca *Ergolife*<sup>®</sup>, modelo G3, São Paulo/SP). Os sinais obtidos foram transmitidos imediatamente através do aplicativo *E-lastic*<sup>®</sup> instalado no celular do avaliador (marca *Samsung*<sup>®</sup>, modelo A09), via conexão *bluetooth* (Figura 6).

Figura 6 – Dinamômetro digital portátil e aplicativo *E-lastic*<sup>®</sup>



Fonte: do autor (2021).

Legenda: a) Visão anterior do dinamômetro;

b) Dinamômetro acoplado por correntes na cadeira flexora/extensora;

c) Aplicativo *e-lastic* em funcionamento durante a mensuração da CIVM.

Antes de iniciar o teste, o avaliador forneceu as devidas orientações sobre a execução das contrações e foi solicitado que cada participante executasse uma contração submáxima em cada perna, pra que elas pudessem familiarizar de como seria uma contração isométrica e se ainda haveria necessidade de fazer ajustes adicionais no equipamento. Após a familiarização, o teste de CIVM de extensores foi realizado e a média obtida nas três séries de cada membro calculada, em quilos (kg), sendo considerada para os membros dominante e não dominante.

Para este teste de força, cada participante foi posicionada de forma sentada, com o tronco ereto e estabilizada no aparelho por faixas de velcro cruzadas no tronco, para evitar possíveis compensações. Foram feitos ainda ajustes no encosto da cadeira, na parte distal da coxa (próximo aos joelhos) e também na manopla de tração ao qual se acomodava nos tornozelos (mais especificamente entre a parte distal da tíbia e os metatarsos) e ajustada para que cada participante ficasse de maneira mais estável possível sem afetar seu desempenho. Os quadris ficaram posicionados a 90 graus de flexão e os joelhos a 60° de extensão, para realizar a CIVM (BRONW; WEIR, 2001; CORREIA *et al.*, 2011). De forma padronizada para todas as participantes, os testes iniciaram sempre pela execução da CIVM do membro direito e durante o teste, os braços permaneciam cruzados no tórax (Figura 7). Após serem acomodadas com os devidos ajustes para a execução do teste, foram realizadas três séries em cada membro inferior, durante cinco segundos, com estímulos verbais padronizados pelo avaliador e com intervalos de 60 segundos de descanso entre as séries (BRONW; WEIR, 2001).

Figura 7 – Participante executando o teste de CIVM no membro inferior direito.



Fonte: do autor (2021).

Legenda: a) Visão lateral da participante;

b) Visão frontal da participante.

#### 4.5.7 Protocolo de acupuntura

Após os testes iniciais, os voluntários foram submetidos à acupuntura. Um profissional especialista em acupuntura e com experiência prática foi responsável em explicar todo o procedimento, realizar assepsia local com álcool 70% e puntar os pontos na seguinte ordem: Baihui (VG20), Zangmen (F13), Zusanli (E36), Yanglingquan (VB34) e Saniynjiao (BP6).

Somente o GA recebeu de fato a aplicação da acupuntura, sendo assim, o agulhamento foi feito de maneira manual e bilateral, com as agulhas permanecendo inseridas durante 30 minutos. Para a localização exata dos acupontos e a precisão do agulhamento foi utilizado aparelho da marca *Ryodoscope RDC Ryodoraku*<sup>®</sup> (NAKATANI; OISO, 2018). Este equipamento possui dois cabos: um cabo terra (pede-se ao indivíduo avaliado segurá-lo com a mão fechada) e um cabo de avaliação dos acupontos. Foram utilizadas agulhas 25x30mm, da marca DUX<sup>®</sup> Spring C. A escolha dos pontos foi baseada no estudo de Belmiro, Oliveira e Camilotti (2013) que compilaram dados acerca dos vários estudos com acupuntura e desempenho físico em atletas. Durante o tempo de permanência das agulhas, foram aplicados estímulos por toques manuais suaves nas agulhas a cada cinco minutos. Ao final da

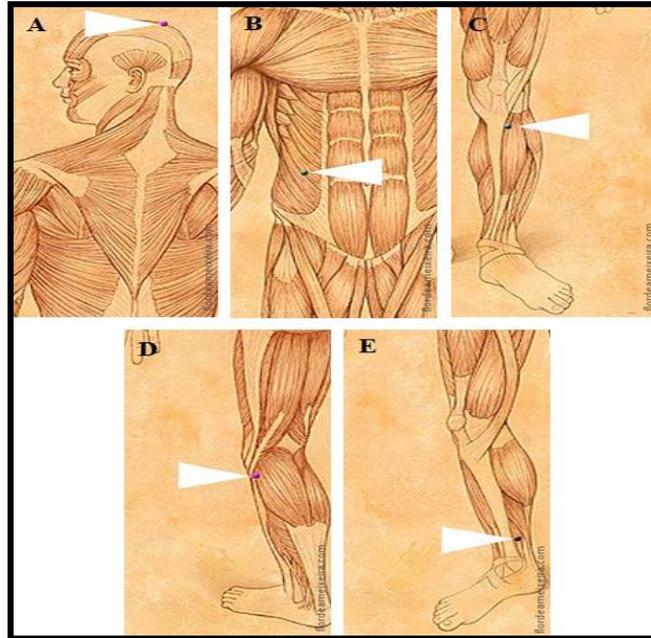
intervenção, as agulhas foram retiradas, descartadas e a participante foi encaminhada para realizar o aquecimento e os testes novamente.

As participantes do GS passaram pelo mesmo procedimento, entretanto receberam somente o estímulo na pele pelo toque do mandril (cânula que serve para auxiliar o posicionamento e inserção das agulhas) nos pontos da acupuntura. As participantes do GC foram informadas que receberiam a acupuntura, mas que não iriam perceber qualquer sensação e que o procedimento seria indolor. Nesse momento o acupunturista passou próximo às regiões nas quais seriam supostamente inseridas as agulhas e informou o tempo para a retirada das mesmas. Todas as participantes da amostra foram orientadas a usar uma venda com a finalidade de impedir a referência visual do procedimento. Tanto o GC quanto o GS permaneceram durante os 30 minutos aguardando para realizar os testes novamente, como se realmente tivessem recebido o agulhamento. Após este tempo, o avaliador responsável simulou a retirada das agulhas e cada participante foi encaminhada imediatamente para realizarem novamente, na mesma ordem, os testes iniciais (pré-acupuntura).

Os acupontos estão descritos abaixo e representado na figura 8. A representação das formas de inserção das agulhas, que pode ser ou de forma oblíqua ou perpendicular estão apresentadas na figura 9.

- a) **VG20 (*Baihui*) Cem encontros:** Ponto médio da sutura sagital entre o ápice das orelhas. Sua inserção é perpendicular (**Figura 8A**);
- b) **F13 (*Zhangmen*) Porta Resplandecente:** Lateral do abdome, abaixo da extremidade livre da décima primeira costela. Sua inserção é oblíqua ascendente (**Figura 8B**);
- c) **E36 (*Zusanli*) Ponto do Guerreiro:** Face Antero lateral da perna, 3 *tsun* diretamente abaixo do E35 e a 1 *cun* lateral à margem anterior da tíbia entre os músculos tibial anterior e exterior comum dos dedos. Sua inserção é perpendicular (**Figura 8C**);
- d) **VB34 (*Yanglingquan*) Riacho do Monte Yang:** Lateral da perna na depressão anterior e inferior à epífise fibular; Sua inserção é oblíqua (**Figura 8D**);
- e) **BP6 (*Sanyinjiao*) Cruzamento dos 3 canais Yin:** 4 *tsun* acima do maléolo medial. Sua inserção é perpendicular (**Figura 8E**).

Figura 8 - Acupontos utilizados no protocolo desta pesquisa.



Fonte: <https://flordeameixeira.com/canais/> (2021).

Legenda: A - Acuponto VG20;

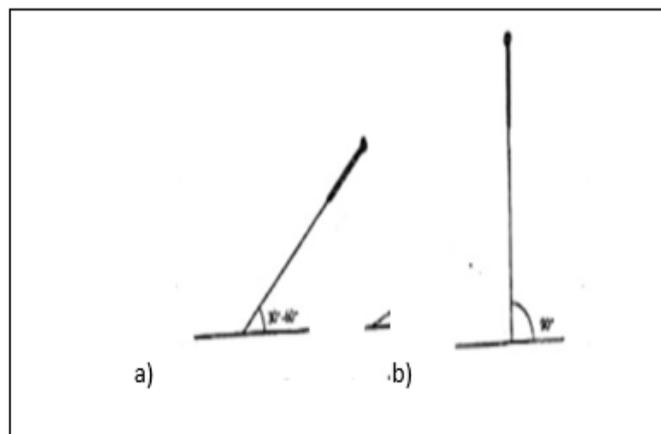
B - Acuponto VB34;

C - Acuponto E36;

D - Acuponto F13;

E - Acuponto BP6.

Figura 9 - Formas de inserção das agulhas



Fonte: Google Imagens (2021).

Legenda: a) Inserção oblíqua;

b) Inserção perpendicular.

#### 4.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram agrupados em uma planilha formatada no programa *Microsoft Office Excel* (2007-2010). Para cada um dos testes propostos, foram apresentados os valores médios alcançados por cada participante em seus respectivos grupos, antes e depois de cada intervenção. Além disso, no salto vertical também foi considerado o valor de pico (salto com o maior valor registrado, entre as três tentativas).

Para análise dos dados foi utilizado o software *GraphPad Prism*<sup>®</sup> versão 5. Primeiramente foi utilizado o teste *Shapiro Wilk* confirmando a normalidade dos dados. Desta forma, foi utilizado o teste t pareado para avaliar as diferenças intragrupos nos momentos pré e pós aplicação dos protocolos e o teste ANOVA *One way* para as avaliações intergrupos foi utilizado o valor de delta ( $\Delta = \text{valor pós} - \text{valor pré}$ ), sendo considerado o nível de significância de  $p < 0,05$  para todos os testes.

## 5 RESULTADOS

Os dados antropométricos da amostra avaliada estão apresentados abaixo, por meio da tabela 1. A amostra foi composta por 31 mulheres saudáveis e fisicamente ativas. Elas foram alocadas de maneira randomizadas à um dos grupos experimentais: GS, GA ou GC.

Não houve diferença significativa nos parâmetros antropométricos apresentados, demonstrando a homogeneidade da amostra entre os grupos.

Tabela 1 – Dados antropométricos

Variáveis	GS (n=11)	GA (n=11)	GC (n=9)	Valor de p
Massa corporal (kg)	61,07±9,08	61,72±12,80	61,94±7,27	0,98
Altura (cm)	161,5±4,28	161,1±3,71	161,9±5,84	0,94
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,38±3,18	23,79±4,89	23,64±2,88	0,98
Idade (anos)	23,36±4,90	22,91±4,21	22,22±2,23	0,83
Temperatura corporal (°C)	36,20±0,67	35,20±1,41	34,96±2,35	0,46

Fonte: do autor (2021)

Legenda: GS = Grupo *Sham*; GA= Grupo Acupuntura; GC = Grupo Controle; kg= kilogramas; cm = centímetros; kg/m<sup>2</sup> = kilogramas por metros quadrados; °C = graus *Celsius*.

Os resultados obtidos pelos testes no SV (media e pico) e CIVM (membros dominante e não dominante) por meio da comparação dos valores obtidos antes (pré) e após (pós) a intervenção estão descritos na tabela 2. Foi observada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) na média de SV, no grupo *sham*, demonstrando a diminuição na altura média do salto. Não foram observadas outras diferenças significativas, nos parâmetros analisados diante das condições experimentais.

Tabela 2 – Comparação intragrupos (antes e após intervenção), para todos os parâmetros analisados. Os valores foram apresentados em média  $\pm$  desvio padrão.

Variáveis	GS (n=11)			GA (n=11)			GC (n=9)		
	Pré	Pós	Valor de p	Pré	Pós	Valor de p	Pré	Pós	Valor de p
SV_Média (cm)	18,43 $\pm$ 4,31	17,52 $\pm$ 4,33	0,009*	18,54 $\pm$ 3,70	18,03 $\pm$ 3,69	0,39	18,66 $\pm$ 3,24	18,00 $\pm$ 2,39	0,37
SV_Pico (cm)	20,19 $\pm$ 3,97	19,56 $\pm$ 5,22	0,48	20,70 $\pm$ 3,71	19,90 $\pm$ 3,76	0,08	21,01 $\pm$ 3,83	19,51 $\pm$ 1,99	0,15
CIVM_MD (Kg)	40,22 $\pm$ 10,49	39,54 $\pm$ 10,79	0,62	49,89 $\pm$ 16,59	45,78 $\pm$ 10,83	0,17	42,05 $\pm$ 9,60	41,87 $\pm$ 9,83	0,89
CIVM_MND (Kg)	37,32 $\pm$ 8,95	36,68 $\pm$ 10,57	0,72	45,52 $\pm$ 18,17	44,65 $\pm$ 13,01	0,70	42,36 $\pm$ 10,09	41,05 $\pm$ 9,63	0,38

Fonte: do autor (2021)

Legenda: GS = Grupo *Sham* | GA = Grupo Acupuntura | GC = Grupo Controle | SV = Salto Vertical | CIMV = Contração Isométrica Voluntária Máxima | MD = Membro Dominante | MND = Membro Não Dominante. \*diferença significativa entre os momentos pré e pós.

Os valores referentes à comparação intergrupos foram obtidos por meio do valor de delta e descritos na tabela 3. Não houve diferença significativa entre eles, demonstrando que nenhum dos grupos sofreu alterações superiores ou inferiores com relação aos outros.

Tabela 3 – Comparação intergrupos, para todos os parâmetros analisados, através dos valores do delta (pós – pré). Os valores foram apresentados em média  $\pm$  desvio padrão

Variáveis	GS (n=11)	GA (n=11)	GC (n=9)	Valor de p
SV_Média (cm)	- 0,91 $\pm$ 0,92	- 0,51 $\pm$ 1,89	- 0,66 $\pm$ 2,11	0,86
SV_Pico (cm)	- 0,63 $\pm$ 2,86	- 0,80 $\pm$ 1,39	- 1,49 $\pm$ 2,81	0,71
CIVM_MD (Kg)	- 0,68 $\pm$ 4,41	- 4,11 $\pm$ 9,12	- 0,17 $\pm$ 3,53	0,32
CIVM_MND (Kg)	- 0,63 $\pm$ 5,61	- 0,87 $\pm$ 7,26	- 1,30 $\pm$ 4,26	0,97

Fonte: do autor (2021)

Legenda: GS = Grupo *Sham* | GA = Grupo Acupuntura | GC = Grupo Controle | SV = Salto Vertical | CIMV = Contração Isométrica Voluntária Máxima | MD = Membro Dominante | MND = Membro Não Dominante.

## 6 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados, os parâmetros analisados tais como a média e o pico da altura do salto vertical e também a contração isométrica voluntária máxima dos extensores de joelho dos membros dominante e não dominante, não sofreram qualquer alteração significativa, analisados imediatamente após 30 minutos a aplicação de acupuntura (GA), para as análises intragrupos (pré vs. pós) e análises intergrupos (delta = valor pós menos o valor pré). O mesmo aconteceu com os dados apresentados no GC, em todas as análises. No entanto, foi detectada alteração significativa com diminuição da média de altura do salto vertical no grupo *sham*, por meio da análise intragrupos, entretanto, os outros parâmetros analisados no GS não sofreram qualquer alteração.

Apesar de não significativo, todos os parâmetros analisados no GA apresentaram uma leve tendência de diminuição em seus valores e assim não foram capazes de gerar mudanças tanto no momento pré vs. pós, quanto no delta. Alguns dos acupontos utilizados no protocolo de agulhamento deste estudo foram parcialmente diferentes de outros, aos quais apresentaram aumentos significativos da força muscular isométrica imediatamente após a intervenção (HUBSCHER *et al.*, 2010; SILVÉRIO-LOPES; DA MOTA, 2018; WANG *et al.*, 2020<sup>b</sup>). Além disso, estes mesmos estudos utilizaram um menor tempo de permanência das agulhas em seus protocolos. Aqui, o GA foi submetido ao protocolo que utilizou os acupontos VG20, F13, E36, VB34 e BP6 por 30 minutos. Desta forma, tanto os acupontos escolhidos quanto o tempo de aplicação podem ter sido incapazes de influenciar as respostas significativas nas medidas intragrupos e intergrupos. Por outro lado, como o GA também não apresentou piora significativa nestes mesmos parâmetros, talvez o protocolo possa ter somente neutralizado a energia local nos acupontos, fazendo com que não houvesse qualquer potencialização nos estímulos neurais.

Hubscher *et al.* (2010) utilizaram a aplicação de agulhas nos acupontos E36, BP6, VC6, Ear Point 55 e encontram diferença significativa para o aumento na média da força isométrica máxima dos extensores joelhos logo após uma única sessão da aplicação de acupuntura tradicional por 15 minutos. Porém, não foram encontradas diferenças significativas nos valores apresentados pelo grupo *sham*. O estudo supracitado estimulou os acupontos por um tempo menor, o que talvez tenha sido suficiente para aumentar a força isométrica, além disso, utilizaram dois acupontos diferentes: VC6 e Ear Point 55 (ponto da auriculopuntura) – o primeiro é indicado para melhorar o cansaço geral e a insônia, enquanto

o segundo pode estimular o córtex, a fim de controlar a dor músculo-esquelética. Sendo assim, tais diferenças podem ter sido responsáveis para obtenção dos resultados positivos.

Silvério-Lopes e da Mota (2018) avaliaram 73 adultos jovens de ambos os sexos, imediatamente após a aplicação de ACU por 20 minutos, nos acupontos ST36, TE5 e GB34 e também foi observado aumento na força muscular (força de preensão palmar) no grupo acupuntura, de forma significativa, enquanto no grupo *sham* isso não ocorreu. Mais uma vez, além do tempo de agulhamento menor, o acuponto TE5 foi utilizado por estes autores e não utilizado aqui neste estudo. Este acuponto pode agir diretamente em casos de paralisia e adormecimento das mãos, além de poder agir em casos de dor na região dos braços, dar mais ânimo e vitalidade. Assim, faz sentido pensar que a inclusão deste acuponto associada ao tempo de agulhamento possa ter sido assertivos na obtenção dos aumentos da força de preensão palmar. No entanto, não foi avaliada a força de preensão neste estudo.

Recentemente, Wang *et al.* (2020<sup>b</sup>) observaram aumento significativo na média do torque isocinético máximo, na média da potência máxima, no trabalho total e nos sinais eletromiográficos após a execução de quatro testes para os músculos do ombro, imediatamente após 20 minutos de acupuntura, aplicada em 18 mulheres, nos acupontos LU1, LI3, LU4, LI14, SJ12, SJ13 e SJ14. Todos estes acupontos estão diretamente associados aos músculos responsáveis pelas diversas ações que envolvem os ombros, assim é plausível pensar e muito possível que o agulhamento nestes acupontos juntamente ao tempo escolhido sejam os responsáveis pelos aumentos de força obtidos. Mesmo assim, os resultados citados tem um grande viés, pois não foram incluídos grupos experimentais submetidos a outras condições tais como placebo (*sham*) e um grupo controle, ou até mesmo utilização de eletroacupuntura, o que torna estes resultados apresentados muito questionáveis.

Outra variável importante de ser ressaltada é a ação de estimular as agulhas após a inserção no início da sessão de acupuntura. Neste estudo, foram feitas percussões (toques) suaves na agulha a cada cinco minutos até o fim do agulhamento, ato que não foi praticado durante as outras intervenções nos estudos supracitados. Nos protocolos de Hubscher *et al.* e Silvério-Lopes e da Mota foi adotada somente a rotação das agulhas no momento da inserção até que os participantes pudessem relatar a chamada “*DeQi sensation*”, sensação de dormência, entorpecimento e um leve peso local. Já o protocolo adotado por Wang *et al.*, incluiu rotações nas agulhas nos minutos 2, 5 e 10, totalizando três estímulos durante o agulhamento e desta forma, as agulhas não foram estimuladas ao longo do tempo total de permanência. Neste presente estudo, foram totalizados seis estímulos até o fim do agulhamento e que somado ao tempo total de permanência das agulhas possa ter favorecido a

não apresentação dos resultados positivos. Por último, é válido ressaltar que todos os três estudos citados também aplicaram os agulhamentos de forma bilateral.

Desta forma, baseado na literatura investigada, parece que os tempos de permanência das agulhas empregados entre 15 e 20 minutos podem ser suficientes para causar ativação muscular e mantê-la até a execução dos testes imediatamente após o agulhamento. Por outro lado, caso a intervenção ultrapassasse o limite descrito, poderia anular os efeitos adquiridos previamente. Além disso, a escolha do acuponto pode ser direcionada à ação no segmento ou tecido corporal que será avaliado, pois a estimulação pode potencializar a ativação necessária para gerar o aumento na força muscular. Sendo assim, talvez a escolha de acupontos sistêmicos neste estudo possa ter influenciado a ausência de resultados similares aos estudos supracitados.

Poucos estudos na literatura até o momento investigaram os efeitos imediatos da acupuntura sobre alguma variável envolvendo o salto vertical. Assim como apresentado aqui, o estudo supracitado de Hubscher *et al.* e o de Wang *et al.* (2020<sup>a</sup>) não apresentaram alterações significativas na média de altura do salto vertical imediatamente após o protocolo de agulhamento. É válido ressaltar que ambas as análises foram feitas por meio do *drop jump*, enquanto esta investigação analisou o *countermovement jump*.

Foi apresentada alteração significativa com diminuição da média de altura do salto vertical após a intervenção aplicada no grupo *sham*, comparada ao momento pré. O mesmo não foi apresentado na comparação intergrupos pelos valores de delta. Apesar do protocolo adotado no GS ter sido somado à exata localização dos acupontos utilizada pelo GA, a alteração observada na altura do SV não pode ser explicada por efeitos fisiológicos concretos, pois somente o toque do mandril não é suficiente para estimular e alterar a energia localizada de forma superior ao real agulhamento. Desta forma, tal fato pode dificultar o entendimento dos possíveis mecanismos por trás das alterações obtidas pelo GS e talvez seja mais provável que tenham sido gerados efeitos psicológicos dentre as participantes de que o agulhamento realmente tenha acontecido a ponto de influenciar o aparecimento destas respostas, mesmo que de forma negativa. Este é o primeiro estudo até o momento que propôs utilizar a inclusão de um grupo placebo, adotando um protocolo sem a aplicação da perfuração da pele em locais fora dos acupontos.

Dentro da metodologia utilizada por Hubscher *et al.* (2010), também foi incluído um grupo identificado como *sham*, entretanto, houve diferença no estímulo empregado a do presente estudo. Foi adotado o protocolo de agulhamento próximo aos acupontos selecionados, porém fora da região do meridiano correspondente. Comparado ao grupo

acupuntura, o grupo *sham* não apresentou quaisquer diferenças significativas na força muscular isométrica. Desta forma, o agulhamento na exata localização dos acupontos não foi superior em estimular as respostas apresentadas. Segundo os autores, a metodologia utilizada pelo grupo *sham* pode ter provocado respostas neurais semelhantes ao grupo acupuntura, demonstrando assim que este tipo de manobra não pode ser considerado um placebo inerte.

Silvério-Lopes e da Mota (2018) também incluíram um grupo *sham* em seu experimento. O protocolo utilizado foi o agulhamento em locais que não continham a exata localização dos acupontos, além de aplicarem a perfuração de maneira mais superficial comparada ao grupo acupuntura. Segundo os próprios autores, o grupo acupuntura demonstrou uma significativa tendência de superioridade nos aumentos de força de preensão palmar quando comparado ao grupo *sham* ( $p < 0,059$ ). Desta forma, parece que mesmo não havendo estímulos exatamente nos acupontos, o ato de perfuração pode repercutir em mudanças nos estímulos neurais que em segundo plano alteram as respostas da força muscular.

Uma das tarefas mais difíceis relacionados aos protocolos e métodos para conduzir ensaios com ACU é a inclusão de grupos placebos/*sham*, pois não existem pontos neutros adjacentes com distância grande suficiente para que os efeitos gerados não sobressaiam aos dos verdadeiros acupontos ou canais dos meridianos (HUANG *et al.*, 2015). Outros estudos já incluíram protocolos com grupo *sham* e as respostas foram apresentadas de maneira divergentes (CARDOSO *et al.*, 2019; DHILLON, 2008; HUANG *et al.*, 2015; SHIHANG *et al.*, 2017;).

A partir dos resultados encontrados neste estudo, foi possível obter mais informações importantes no contexto da utilização da acupuntura e seus possíveis benefícios em melhorar parâmetros de desempenho físico muscular. A prescrição e aplicação de protocolos de acupuntura requerem a correta ou mais assertiva metodologia por meio da combinação de algumas variáveis. Sendo assim, foi possível, por exemplo, observar que o tempo de aplicação das agulhas assim como a escolha correta dos acupontos podem influenciar as respostas imediatas do agulhamento.

A utilização de protocolos com uso de placebo, como aplicado aqui no grupo *sham*, ainda precisa ser mais estudada e suas variadas possibilidades metodológicas precisam ser revistas ou aprimoradas, e isto não representa uma tarefa fácil devido aos mecanismos fisiológicos inerentes aos acupontos e seus meridianos. A melhor utilização desta estratégia pode melhorar a metodologia de estudos futuros e diminuir talvez os riscos de viés já descritos.

Este estudo apresenta algumas limitações importantes. A primeira é que não foi possível conduzir intervenções de forma crônica durante algumas semanas. Alguns estudos investigaram parâmetros não só de força muscular, mas também de outras variáveis relacionadas ao desempenho físico geral e conseguiram apresentar resultados positivos e animadores (EHRLICH; HABER, 1992; HUANG et. al. 2007; HUANG et. al. 2015; SHIHANG et. al. 2017; ZHOU *et al.*, 2012). Outra limitação foi a necessidade de incluir outro profissional para executar o protocolo de intervenção (acupuntura e *sham*), desta forma, é possível ter havido diferenças na aplicação e manipulação das agulhas que em último caso influenciaram nos resultados apresentados. A utilização de um protocolo de agulhamento, ou seja, a utilização dos acupontos ser a mesma para todas as participantes pode também ser um fator de viés e também um fator limitante para esta pesquisa. Apesar dos estudos conhecidos utilizarem desta prática, a falta de um direcionamento para que os agulhamentos fossem feitos de forma individual, de acordo com a necessidade de cada participante seria o mais correto, entretanto isso demandaria um tempo um tempo maior de coleta por participante.

Por fim, não houve a utilização de um recordatório alimentar para conhecer o padrão alimentar das participantes e também não foi feito controle do ciclo menstrual devido à inconsistência de informações na literatura a respeito se as alterações neste ciclo são ou não um fator prejudicial ao desempenho físico das mulheres.

## **7 CONCLUSÃO**

Assim, é possível concluir que protocolo de acupuntura proposto neste estudo, não foi capaz de alterar os parâmetros de desempenho muscular tais como a média e pico da altura do salto vertical, assim como a força isométrica desenvolvida na contração isométrica voluntária máxima dos músculos extensores de joelhos, em ambos os membros inferiores de mulheres jovens e treinadas, avaliadas imediatamente após o agulhamento.

## REFERÊNCIAS

- AHMEDOV, Sharin. Ergogenic effect of acupuncture in sport and exercise: a brief review. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Estados Unidos. v. 24, n. 5, p. 1421–1427. 2010.
- BAIGET, Ernest *et al.* The Relationship between Maximum Isometric Strength and Ball Velocity in the Tennis Serve. **Journal of Human Kinetics**. Estados Unidos, v. 53, n. 1, p. 63–71, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0028>
- BELMIRO, Heloisa; OLIVEIRA, Daniel Vicentini de; CAMILOTTI, Carmen Maria. Efeitos da acupuntura no desempenho motor de atletas. **Conexões**. Campinas. v. 11, n. 3, p. 176–191, 2013. Available at: <https://doi.org/10.20396/conex.v11i3.8637610>
- BLAZEVIICH, Anthony J.; BABAULT, Nicolas. Post-activation Potentiation Versus Post-activation Performance Enhancement in Humans: Historical Perspective, Underlying Mechanisms, and Current Issues. **Frontiers in Physiology**. Suíça. v. 10, n. November, 2019. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01359>.
- BROWN, Lee E.; WEIR, Joseph. ASEP PROCEDURES RECOMMENDATION I: Accurate assessment of muscular strength and Power. **Journal of Exercise Physiology (online)**. Estados Unidos. v. 4, n. 3. 2001.
- BRUM, Kazumi N.; ALONSO, Angélica C.; BRECH, Guilherme C. Tratamento de massagem e acupuntura em corredores recreacionais com síndrome do piriforme Massage and acupuncture treatment in runners with piriformis syndrome . **Arq Ciênc Saúde**. São José do Rio Preto. v. 16, n. 2, p. 62–66, 2009.
- CARDOSO, Ricardo *et al.* Acupuncture can be beneficial for exercise-induced muscle soreness: A randomised controlled trial. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. Holanda. v. 24, n. 1, p. 8–14, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.03.015>.
- CHO, Z. H. *et al.* Neural substrates, experimental evidences and functional hypothesis of acupuncture mechanisms. **Acta Neurologica Scandinavica**. Estados Unidos. v. 113, n. 6, p. 370–377, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2006.00600.x>.
- COELHO, Daniel Barbosa *et al.* Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de sprint de 30m e no teste de salto vertical. **Motriz. Revista de Educacao Fisica**. Rio Claro. v. 17, n. 1, p. 63–70, 2011. Available at: <https://doi.org/10.5016/1980-6574.2011v17n1p63>
- CORREA, Cleiton Silva *et al.* Análise da força isométrica máxima e do sinal de EMG em exercícios para os membros inferiores. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. Rio Grande do Sul. v. 13, n. 6, p. 429–435, 2011. Available at: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2011v13n6p429>.
- CRUZ, Emerson Miguel da. **Estudo do salto vertical: Uma análise da relação de forças aplicadas**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciência do Desporto). UNICAMP, Campinas, SP, 2003.

DHILLON, Satpal. The acute effect of acupuncture on 20-km cycling performance. **Clinical Journal of Sport Medicine**. Reino Unido. v. 18, n. 1, p. 76–80, 2008. Available at: <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31815ed6a9>.

EAGLES, Alexander Neale *et al.* Current Methodologies and Implications of Phase Identification of the Vertical Jump: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Medicine**. Suíça. v. 45, n. 9, p. 1311–1323, 2015. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0350-7>

EHRlich, Dean.; HABER, Paul. Influence of acupuncture on physical performance capacity and haemodynamic parameters. **International Journal of Sports Medicine**. Índia. v. 13, n. 6, p. 486–491, 1992. Available at: <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021303EM>,

FEELER, Larry.; ST. JAMES, James D.; SCHAPMIRE, Darrel W. Isometric strength assessment, Part I: Static testing does not accurately predict dynamic lifting capacity. **IOS Press. Work**. Holanda. v. 37, p. 301–308. 2010.

FILIPOVIC, Andre *et al.* Effects of a whole-body electrostimulation program on strength, sprinting, jumping, and kicking capacity in elite soccer players. **Journal of Sports Science and Medicine**. Estados Unidos. v. 15, n. 4, p. 639–648. 2016.

FINK, Matthias *et al.* Needle acupuncture in chronic poststroke leg spasticity. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, [s. l.], v. 85, n. 4, p. 667–672, 2004. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.06.012>

FLECK, Steven J.; KRAEMER, William J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

FOLLAND, Jonathan P.; WILLIAMS, Alun G. The adaptations to strength training: Morphological and neurological contributions to increased strength. **Sports Medicine**. Suíça. v. 37, n. 2, p. 145–168, 2007. Available at: <https://doi.org/10.2165/00007256-200737020-00004>

HESpanhol, Jeferson Eduardo. **Avaliação da resistência da força explosiva através de testes de saltos verticais**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciência do Desporto). UNICAMP, Campinas, SP, 2004.

HUANG, Li Ping *et al.* Unilateral intramuscular needling can improve ankle dorsiflexor strength and muscle activation in both legs. **Journal of Exercise Science and Fitness**. Estados Unidos. v. 13, n. 2, p. 86–93. 2015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2015.07.001>

HUANG, Li Ping *et al.* Bilateral effect of unilateral electroacupuncture on muscle strength. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**. Nova Iorque. v. 13, n. 5, p. 539–546, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1089/acm.2007.6250>

HÜBSCHER, Markus *et al.* Immediate effects of acupuncture on strength performance: A randomized, controlled crossover trial. **European Journal of Applied Physiology**. Suíça. v. 110, n. 2, p. 353–358. 2010. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1510-y>.

JESSEE, Matthew B *et al.* A Retrospective Analysis to Determine Whether Training - Induced Changes in Muscle Thickness Mediate Changes in Muscle Strength. **Sports Medicine**. Suíça. n. 0123456789, 2021. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01470-5>

JOANISSE, Sophie *et al.* Recent advances in understanding resistance exercise training-induced skeletal muscle hypertrophy in humans. **F1000Research**. Reino Unido. v. 9, p. 1–12, 2020. Available at: <https://doi.org/10.12688/f1000research.21588.1>

JUNEJA, Hermant *et al.* Isometric Strength and Its Relationship to Dynamic Performance: A Systematic Review. **Article in Journal of Exercise Science & Physiotherapy**. Reino Unido. v. 6, n. 2, p. 60–69. 2010. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/275720519>

KARVELAS, Brian R.; HOFFMAN, Martin D.; ZENI, Anne I. Acute effects of acupuncture on physiological and psychological responses to cycle ergometry. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. Filadélfia v. 77, n. 12, p. 1256–1259, 1996. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0003-9993\(96\)90189-6](https://doi.org/10.1016/S0003-9993(96)90189-6).

KRAEMER, William J. *et al.* Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. Estados Unidos. v. 34, n. 2, p. 364–380. 2002. Available at: <https://doi.org/10.1097/00005768-200202000-00027>

LEUNG, Lawrence. Neurophysiological Basis of Acupuncture-induced Analgesia-An Updated Review. **JAMS Journal of Acupuncture and Meridian Studies**. Holanda. v. 5, n. 6, p. 261–270, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jams.2012.07.017>.

LINTHORNE, Nicholas P. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. **American Journal of Physics**. Reino Unido. v. 69, n. 11, p. 1198–1204. 2001. Available at: <https://doi.org/10.1119/1.1397460>

LOENNEKE, Jeremy P. *et al.* Exercise-Induced Changes in Muscle Size do not Contribute to Exercise-Induced Changes in Muscle Strength. **Sports Medicine**. Suíça. v. 49, n. 7, p. 987–991. 2019<sup>a</sup>. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01106-9>.

LOENNEKE, Jeremy P. *et al.* Is muscle growth a mechanism for increasing strength? **Medical Hypotheses**. Holanda. v. 125, p. 51–56. 2019<sup>b</sup>. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2019.02.030>

LUM, Danny; BARBOSA, Tiago M.; BALASEKARAN, Govindasamy. Sprint Kayaking Performance Enhancement by Isometric Strength Training Inclusion: A Randomized Controlled Trial. **Sports**. Suíça. v. 9, n. 2, p. 16. 2021. Available at: <https://doi.org/10.3390/sports9020016>

LUM, Danny; HAFF, Gregory G.; BARBOSA, Tiago M. The Relationship between Isometric Force-Time Characteristics and Dynamic Performance: A Systematic Review. **Sports**. Suíça. v. 8, n. 5, p. 63. 2020. Available at: <https://doi.org/10.3390/sports8050063>

LUNA, Márcio P. FERNANDES-FLIHO, José. Efeitos da acupuntura na performance de atletas velocistas de alto rendimento do Rio de Janeiro. **Fitness & Performance Journal**. Rio de Janeiro. v. 4, n. 4, p. 199–214. 2005. Available at: <https://doi.org/10.3900/fpj.4.4.199>.

MAKI, Neil. Athletic Performance Effect of Acupuncture on Baseball Pitching: A Literature Review. **The American Acupuncturist**. Estados Unidos. v. 65, n. 3. 2013. Available at: <https://doi.org/10.7723/antiochreview.72.3.0546>

MANSFIELD, Cody J. *et al.* The Effects of Needling Therapies on Muscle Force Production: A Systematic Review and Meta-Analysis. **J Orthop Sports Phys Ther**. Estados Unidos. v. 49, n. 3. 154-170. 2019.

MARINS, J.C.B.; GIANNICHI, R.S. **Avaliação e Prescrição de Atividade Física. Guia Prático**. 2 ed. Shape: Rio de Janeiro. 2003. 342 p.

MAULDER, Peter; CRONIN, John. Horizontal and vertical jump assessment: Reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. **Physical Therapy in Sport**. Holanda. v. 6, n. 2, p. 74–82. 2005. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2005.01.001>

MACINTOSH, Brian R.; ROBILLARD, Marie Eve; TOMARAS, Elias K. Should postactivation potentiation be the goal of your warm-up? **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**. Canadá. v. 37, n. 3, p. 546–550, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1139/H2012-016>.

MANHEIMER, E *et al.* Evidence from the Cochrane Collaboration. **Journal of Alternative and Complementary Medicine**. Nova Iorque. v. 15, n. 9, p. 1001–1014, 2009.

MELO, Alexandre Barroso *et al.* Physical activity levels of physical education students from federal University of Espírito Santo. **Journal of Physical Education**. Maringá. v. 27, n. 1, p. 1–12, 2016. Available at: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v27i1.2723>.

MOURA, Sting Ray Gouveia *et al.* Effects of resistance training on hepcidin levels and iron bioavailability in older individuals with end-stage renal disease: A randomized controlled trial. **Experimental Gerontology**. Holanda. v. 139, p. 111017, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.111017>.

NAKATANI, Yoshio, OISO, Tetsuo. **Ryodoraku Medicine and Stimulus Therapy**. Japão. v. 1, p. 1–20, 2018.

NETO, Carlos Luis Guedes. A atuação do ciclo alongamento-encurtamento. **Journal of Exercise and Sport Sciences**. Paraná. v. 1, n. 1, p. 13–24. 2005. Available at: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/jess/article/view/2797>.

NEVES, Camila Daniele Cunha *et al.* Avaliação da confiabilidade da força isométrica de extensores de joelho pelo uso da célula de carga. **Revista Terapia Manual**. Mato Grosso do Sul. v. 9, n. 4, p.16-21. 2011.

PESSOA, Máira Florentino *et al.* Effects of Whole Body Vibration on Muscle Strength and Quality of Life in Health Elderly: A Meta-Analysis. **Fisioterapia em Movimento**. Paraná. v. 30, n. 1, p. 171–182. 2017. Available at: <https://doi.org/10.1590/1980-5918.030.s01.ao17>

PETERSON, Lars.; RENSTRÖM, Per. **Lesões do esporte: prevenção e tratamento**. 1 ed. Barueri: Manole, 2002.

PELHAM, Thomas W.; HOLT, Laurence E.; STALKER, Robert. Acupuncture in Human Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**. Estados Unidos. v. 15, no. 2, p. 266–271, 2001. Available at: [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2001\)015<0266:AIHP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2001)015<0266:AIHP>2.0.CO;2).

PRESTES, Jonato *et al.* **Prescrição e periodização do treinamento de força em academias**. 2 ed. Barueri: Manole, 2016.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Eduard T. **Fisiologia do exercício: Teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 8 ed. Barueri: Manole, 2014.

REGGIANI, Carlo; SCHIAFFINO, Stefano. Muscle hypertrophy and muscle strength: Dependent or independent variables? a provocative review. **European Journal of Translational Myology**. Itália. v. 30, n. 3, 2020. Available at: <https://doi.org/10.4081/ejtm.2020.9311>

ROMERO-FRANCO, Natalia; JIMÉNEZ-REYES, Pedro; MONTAÑO-MUNUERA, Juan A. Validity and reliability of a low-cost digital dynamometer for measuring isometric strength of lower limb. **Journal of Sports Sciences**. Londres. v. 35, n. 22, p. 2179–2184, 2017. Available at: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1260152>RODRIGUES,

SANTIAGO, Eric Leite *et al.* Efeitos de diferentes formas de aquecimento no desempenho da avaliação de força. **RBPFEEX. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. São Paulo. v. 10, n. 58, p. 273–281, 2016.

SANTOS, Vinicius C.; KAWANO, Márcio M.; BANJA, Renato A. Acupuntura na melhora da performance em atletas juvenis de handebol. **Revista - Saúde e Pesquisa**. Maringá. v. 1, n. 3, p. 331-335. 2008.

SEYNNES, O. R.; DE BOER, M.; NARICI, M. V. Early skeletal muscle hypertrophy and architectural changes in response to high-intensity resistance training. **Journal of Applied Physiology**. Estados Unidos. v. 102, n. 1, p. 368–373, 2007. Available at: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00789.2006>.

SHIHANG, Lin *et al.* Effect of acupuncture on heart rate variability during prolonged high-intensity training in soccer players. **Journal of Traditional Chinese Medicine**. China. v. 37, n. 5, p. 636–642, 2017. Available at: [https://doi.org/10.1016/s0254-6272\(17\)30317-5](https://doi.org/10.1016/s0254-6272(17)30317-5).

SILVA, Angela Fernanda Gonçalves da *et al.* Tratamento fisioterapêutico por meio da acupuntura nas lombalgias. **RUBS**. Curitiba, v.1, n.2, p.1-50, abril/jun. 2005.

SILVA, Felipe Gama da. **Avaliação de concordância entre a força isométrica de rotadores de ombro determinada por dinamômetro portátil de tração e dinamômetro isocinético**. [s. l.], 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física). Escola de Educação Física do Exército. Rio de Janeiro, RJ. 2019.

SILVA, Victor da *et al.* Impact of Low Hemoglobin on Body Composition, Strength, and Redox Status of Older Hemodialysis Patients Following Resistance Training. **Frontiers in Physiology**. Suíça. v. 12, n. March, p. 1–9, 2021. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.619054>.

SILVÉRIO-LOPES, Sandra; DA MOTA, Maria Paula Gonçalves. Immediate Response Gain in Handgrip Strength With Acupuncture: an Experimental Study. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**. Nigéria. v. 15, n. 2, p. 51-57. 2018.

SLYSZ, Joshua T.; BURR, Jamie F. The effects of blood flow restricted electrostimulation on strength and hypertrophy. **Journal of Sport Rehabilitation**. Estados Unidos. v. 27, n. 3, p. 257–262, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1123/jsr.2017-0002>

SUCHOMEL, Timothy J.; NIMPFIUS, Sophia; STONE, Michael H. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. **Sports Medicine**. Suíça. v. 46, n. 10, p. 1419–1449, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>

URROZ, Paola *et al.* Effect of acupuncture and instruction on physiological recovery from maximal exercise: A balanced-placebo controlled trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**. Suíça. v. 16, n. 1, p. 1–10, 2016. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12906-016-1213-y>.

VASCONCELOS, Rodrigo Antunes de *et al.* Confiabilidade e validade de um dinamômetro isométrico modificado na avaliação do desempenho muscular em participantes com reconstrução do ligamento cruzado anterior. **Revista Brasileira de Ortopedia**. São Paulo. v. 44, n. 3, p. 214–224, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1590/s0102-36162009000300007>

WINTER, Edward M. Jumping: Power or Impulse? **Medicine & Science in Sports & Exercise**. Estados Unidos. vol. 37, n. 3, p. 523, 2005. Available at: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000155703.50713.26>

YOUNG, Warren. Transfer of strength and power training to sports performance. **International journal of sports physiology and performance**. Estados Unidos. v. 1, n. 2, p. 74–83, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.2.74>

YOUNG, Warren.; WILSON, Glenn.; BYRNE, Chris. Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. Itália. v. 39, n. 4, p. 285-293, 1999.

WANG, I. Lin *et al.* Immediate Effect of Acupuncture on Performance in the Drop Jump Task: A Single-Group Pretest–Posttest Experimental Study. **European Journal of Integrative Medicine**. Holanda. v. 36, n. 291, 2020<sup>a</sup>. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2020.101120>.

WANG, I. Lin *et al.* Effects of acupuncture on explosive force production by the healthy female shoulder joint. **Evidence-based Complementary and Alternative Medicine**. Reino Unido. v. 07. 2020<sup>a</sup>, 2020<sup>b</sup>. Available at: <https://doi.org/10.1155/2020/8835672>.

ZHOU, Shi *et al.* Bilateral effects of 6 weeks unilateral acupuncture and electroacupuncture on ankle dorsiflexors muscle strength: A pilot study. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, Philadelphia, v. 93, n. 1, p. 50–55, 2012.

ZHOU, Wei; BENHARASH, Peyman. Effects and mechanisms of acupuncture based on the principle of meridians. **JAMS Journal of Acupuncture and Meridian Studies**. Holanda. v. 7, n. 4, p. 190–193, 2014. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jams>

**ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO -  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS.**

Pesquisadores: Antonio Felipe S. Gomes, Daniel Henrique R. da Silva, Patrick M. Ferreira, Adriano P. Simão.

Instituição: Universidade Federal de Alfenas Campus Educacional 2

Endereço: Av. Jovino Fernandes Sales, nº 2600 – Bairro Santa Clara – Alfenas/MG; CEP 37133-840

Prezado:

O Sr (a). está sendo convidado a participar da pesquisa: **Análise dos efeitos agudos e crônicos da aplicação de acupuntura sistêmica sobre parâmetros de desempenho físico e musculares em jovens ativos.**

**OBJETIVOS:** O objetivo desta pesquisa é analisar os efeitos da aplicação aguda da acupuntura sobre a força muscular isométrica de membros inferiores e superiores e sobre força de impulsão no salto vertical, em participantes fisicamente ativos. Os testes, as avaliações e os instrumentos para medir o desempenho serão descritos abaixo com todas as suas especificações.

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** Inicialmente, de acordo com o sorteio realizado nos grupos experimentais, os voluntários deverão se encaminhar ao respectivo laboratório para executar os testes de desempenho muscular, precedidos por aquecimento específico. Nesta fase, estes testes serão feitos somente em um dia, ou seja, será feita uma única avaliação antes e 30 minutos após a aplicação de acupuntura.

**TESTES PARA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE FÍSICO GERAL:**

Avaliações de força isométrica através de uma célula de carga portátil, avaliação da força de impulsão no salto vertical utilizando uma plataforma de força e também à avaliação da força de preensão palmar utilizando um dinamômetro palmar. Os detalhes destes instrumentos estão descritos abaixo. Os testes físicos serão realizados no Laboratório de Marcha enquanto à aplicação da acupuntura será feita em uma sala à parte onde estarão presentes dois profissionais especialistas para aplicação da mesma. Cada um dos participantes será avaliado individualmente, sendo assim, só estarão dentro do laboratório no momento da

aplicação de todos os protocolos, os pesquisadores e o atleta que chegará ao local em horário previamente agendado.

- ✓ **Força de impulsão no salto vertical:** Os participantes executarão três saltos verticais em contramovimento (agachar e saltar pra cima) em uma plataforma de força específica e será utilizado o maior valor obtido nestas três tentativas. Será utilizado o tempo de 60 segundos entre os saltos para a recuperação dos voluntários. Durante o salto, o indivíduo será realizará o movimento com as mãos no quadril.
- ✓ **Força de preensão palmar:** Será avaliada por um dinamômetro palmar portátil. O teste é executado na posição sentada, com a mão dominante que segura o dinamômetro portátil posicionada paralelamente ao tronco (ao lado), com o cotovelo também próximo ao tronco e posicionado a 90° (dobrado parcialmente). A execução é feita a partir do momento em que o indivíduo aplica sua força máxima, apertando com os dedos um gatilho que gerará a movimentação de um ponteiro dentro do dinamômetro indicando o valor obtido. Segundo a Sociedade. Serão realizados três testes, com intervalos de 30 segundos para descanso, onde será obtida a média dos valores encontrados.
- ✓ **Força Isométrica:** Para este teste de força, o indivíduo ficará posicionado para realizar uma contração isométrica de quadríceps. Após estar acomodado, o voluntário irá executar três testes em cada membro inferior, durante cinco segundos e com intervalos de 60 segundos entre os testes para descanso.
- ✓ **Acupuntura:** Serão utilizados os seguintes pontos para estimulação com agulha 25x30mm.
  - **V20 (Baihui):** Agulhamento aplicado nas orelhas, com aplicação perpendicular;
  - **F13 (Zhangmen):** Agulhamento na lateral do abdômen, abaixo da décima primeira costela, com aplicação oblíqua ascendente;
  - **E36 (Zusanli):** Agulhamento na face anterior e lateral da perna, próximo à tíbia, com aplicação perpendicular;
  - **VB34 (Yanglingquan):** Lateral da perna na depressão anterior e inferior à epífise fibular, com aplicação oblíqua;
  - **BP6 (Sanyinjiao):** Agulhamento acima do maléolo medial (parte de dentro da perna, no tornozelo), com aplicação perpendicular.

**REALIZAREMOS UM SORTEIO PARA DEFINIR QUAL DOS GRUPOS ABAIXO VOCÊ IRÁ PARTICIPAR E DAR INÍCIO À PRIMEIRA FASE DAS AVALIAÇÕES.**

- ✓ **Grupo Acupuntura:** Receberão aplicação de acupuntura tradicional nos pontos (já descritos acima) durante 30 minutos e realizarão todos os testes propostos normalmente.
- ✓ **Grupo Controle:** Não receberão a intervenção de acupuntura em nenhum momento e realizarão todos os testes propostos normalmente.
- ✓ **Grupo Placebo:** Receberão a estimulação das agulhas nos mesmos pontos utilizados pelo grupo acupuntura, porém sem a perfuração da pele, durante 30 minutos e realizarão todos os testes propostos normalmente.

**RISCOS E DESCONFORTOS:** Durante a execução dos testes propostos, qualquer risco de lesão é minimizado ao proceder com a execução correta dos mesmos e seguindo devidamente as instruções dos pesquisadores. É válido frisar, que previamente aos testes haverá um aquecimento para servir de preparação à musculatura avaliada. Além disso, esses exercícios serão aplicados por pessoal treinado e utilizando-se ambiente controlado e materiais adequados. Antes da realização dos procedimentos, será informado que os voluntários poderão sentir cansaço ou alguma dor muscular durante e/ou após o aquecimento, mas que tende a desaparecer em um curto espaço de tempo. Os protocolos serão interrompidos a qualquer sinal clínico de sobrecarga, tais como: dificuldade de respirar, suor excessivo, queixa de cansaço ou qualquer outra manifestação contrária à realização.

A aplicação da acupuntura será realizada por pesquisadores previamente treinados, em ambiente adequado e seguro.

Os riscos associados à acupuntura podem acontecer primeiramente com desconforto e posteriormente após a retirada das agulhas há o risco de contaminação/infecção no local da inserção das agulhas. Porém, serão adotadas medidas preventivas para minimização destes riscos tais como a assepsia com álcool 70% no local de agulhamento e também a utilização de agulhas descartáveis que serão eliminadas logo após seu uso por um único indivíduo, evitando que sejam usadas nos próximos participantes e assim, excluindo o risco de contaminação. Ainda, no momento da retirada das agulhas, para evitar/minimizar possíveis sangramentos, o indivíduo receberá algodões embebidos em álcool 70% para fazer compressão local em todos os pontos estimulados após o protocolo de acupuntura.

**SERÃO ADOTADAS AS SEGUINTE AÇÕES PERANTE O PERÍODO DE PANDEMIA COMO SOLICITADO PELO CEP E JÁ DESCRITO NO TERMO DE COMPROMISSO ADOTADO DURANTE A PANDEMIA.**

Avaliações em testes funcionais e aplicação da acupuntura por profissionais especializados, em um laboratório grande suficiente para comportar os pesquisadores necessários para as coletas: será avaliado um indivíduo à cada uma hora e os pesquisadores manterão a distância necessária de 2 metros destes voluntários; os pesquisadores estarão utilizando máscaras e outros equipamentos de proteção individual tais como luvas, jalecos e *face shield*. Será realizada a aferição de temperatura pelo termômetro a laser de cada participante e ainda dispomos no laboratório de ventiladores e janelas que permitem manter o local bem arejado. Ainda será distribuído em sua extensão mais de um local com álcool em gel disponível, além de uma pia para higienização das mãos utilizando água e sabão.

**BENEFÍCIOS:** Os benefícios com tal procedimento incluem avaliações do desempenho da força muscular. Os resultados obtidos ajudarão no plano de treinamento em seu esporte, visando sem o aprimoramento físico geral e muscular.

**CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Não haverá nenhum gasto com sua participação. As consultas, exames, tratamentos serão totalmente gratuitos, não recebendo nenhuma cobrança com o que será realizado. Você também não receberá nenhum pagamento com a sua participação. A sua participação neste estudo é inteiramente voluntária e o senhor é livre para recusar participar ou abandonar o estudo a qualquer momento. O senhor poderá fazer perguntas ou solicitar informações atualizadas sobre o estudo em qualquer momento.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** O presente estudo não possui qualquer cláusula restritiva quanto à divulgação pública dos resultados. Além disso, uma vez finalizado o projeto, os resultados serão enviados para apresentação em eventos científicos e publicação em revistas científicas indexadas. Entretanto, os voluntários do presente estudo serão mencionados apenas por números em qualquer publicação ou material que possa resultar desta pesquisa. Dados específicos dos voluntários desta pesquisa serão confidenciais e só poderão ser tornados públicos com a permissão dos mesmos. As informações do estudo não serão analisadas em termos do desempenho individual de cada voluntário e sim da média de todos os voluntários participantes, reforçando o caráter confidencial dos dados da pesquisa.

Depois de ter lido as informações acima, se for de sua vontade participar deste estudo, por favor, preencha o termo de consentimento.

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Declaração e assinatura

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que li as informações contidas nesse documento e fui devidamente informado pelo pesquisador dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da pesquisa. Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou interrupção do meu acompanhamento, assistência, tratamento.

Declaro ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento.

Poderei consultar os pesquisadores responsáveis (acima identificados) ou o CEPUNIFAL-MG, com endereço na Universidade Federal de Alfenas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Prédio O - Sala 315, Centro, Cep-37130-000, Fone: (35) 37019260, no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e minha participação no mesmo.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

Alfenas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

---

Nome por extenso

Assinatura

## ANEXO II – IPAQ (QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA)

OLÁ! SEJA BEM-VINDA.

OBRIGADO POR NOS AJUDAR! ESTE É O IPAQ (Questionário Internacional de Atividade Física).

Nome: \_\_\_\_\_

Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

1. Atualmente você pratica alguma modalidade de exercício ou esportes de forma regular durante a semana (mais de três vezes por semana)? ( ) SIM ( ) NÃO
2. Atualmente, quantas modalidades de exercício e/ou esportes você pratica?  
( ) 1 modalidade ( ) 2 modalidades ( ) 3 modalidades
3. Descreva quais as modalidades praticadas por você atualmente.
4. Há quanto tempo está praticando a (as) modalidade (es) descrita (as) acima?  
( ) 0 a 4 meses ( ) 5 a 8 meses ( ) 9 a 12 meses ( ) Acima de 12 meses

---

### IPAQ - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na ÚLTIMA semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes.

### RESPONDA O QUESTIONÁRIO ABAIXO SOBRE A SUA ROTINA DE ATIVIDADE FÍSICA DIÁRIA.

Agora, por favor, responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Para responder as questões lembre que:

- Atividades Físicas VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal;
- Atividades físicas MODERADAS são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal;

-----  
 Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza por pelo menos 10 minutos contínuos de cada vez.

1a. Em quantos dias da última semana você CAMINHOU por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício? por exemplo: (3) DIAS/SEMANA ou (X) NENHUM

1b. Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando por dia? **Horas:** \_\_\_\_\_ **Minutos:** \_\_\_\_\_

2a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades MODERADAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar moderadamente sua respiração ou batimentos do coração **(POR FAVOR, NÃO INCLUA CAMINHADA)** .

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA    ( ) Nenhum

2b. Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia? **Horas:** \_\_\_\_\_ **Minutos:** \_\_\_\_\_

3a. Em quantos dias da última semana, você realizou atividades VIGOROSAS por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo, correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar MUITO sua respiração ou batimentos do coração.

\_\_\_\_\_ dias por SEMANA ( ) Nenhum

3b. Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?

**Horas:** \_\_\_\_\_ **Minutos:** \_\_\_\_\_

ESTAS ÚLTIMAS QUESTÕES SÃO SOBRE O TEMPO QUE VOCÊ PERMANECE SENTADO TODO DIA, NO TRABALHO, NA ESCOLA OU FACULDADE, EM CASA E DURANTE SEU TEMPO LIVRE. ISTO INCLUI O TEMPO SENTADO ESTUDANDO, SENTADO ENQUANTO DESCANSA, FAZENDO LIÇÃO DE CASA VISITANDO UM AMIGO, LENDO, SENTADO OU DEITADO ASSISTINDO TV. **NÃO INCLUA O TEMPO GASTO SENTANDO DURANTE O TRANSPORTE EM ÔNIBUS, TREM, METRÔ OU CARRO.**

4a. Quanto tempo no total você gasta sentado durante um dia de semana? \_\_\_\_\_ **Horas**  
\_\_\_\_\_ **minutos**

4b. Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um dia de final de semana?  
\_\_\_\_\_ **Horas** \_\_\_\_\_ **minutos**

### **ANEXO III - TERMO DE ASSENTIMENTO INFORMADO**

**(Ou “Assentimento Esclarecido”, nos termos da Resolução 466/12 CNS/MS).**

Este documento é um assentimento informado para adolescentes entre 16 e 17 anos, do sexo masculino ou feminino, ativos fisicamente em algum esporte ou rotina de exercícios físicos semanais e que estejam saudáveis no período de pesquisa isentos de qualquer problema de saúde.

Para colaborarem com as coletas de dados, eles comparecerão no seguinte local: Laboratório de Marcha, localizado na Universidade Federal de Alfenas (campus Santa Clara), Minas Gerais.

Assim, estamos convidando a participar da pesquisa intitulada “ANÁLISE DOS EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS DA APLICAÇÃO DE ACUPUNTURA SISTÊMICA SOBRE PARÂMETROS DE DESEMPENHO FÍSICO E MUSCULARES EM JOVENS ATIVOS”.

**Nome da criança/adolescente \_\_\_\_\_**

Meu nome é Antonio. Eu e meus colegas somos pesquisadores e profissionais que trabalham com exercícios físicos e esportes. Nós queremos a sua ajuda e que participe da nossa pesquisa que também envolverá o uso de acupuntura.

**A acupuntura é uma técnica da medicina tradicional chinesa, que consiste na aplicação de agulhas, em pontos específicos do corpo, buscando obter uma melhora e uma harmonização da energia do seu corpo.**

**As técnicas de acupuntura baseiam-se no conceito de que o corpo é composto de canais energéticos, que são chamados de meridianos. Se o fluxo de energia nestes meridianos estiver desequilibrado podemos apresentar um funcionamento inadequado das funções do corpo podendo até diminuir o desempenho e favorecer o surgimento de lesões.**

Nós conversamos com seu treinador e eles sabem que iremos conversar com você, então eu estou te convidando a participar e queremos saber da sua vontade em nos ajudar. Caso você queira nos ajudar, explicaremos pra você como vai funcionar a nossa pesquisa e a sua participação, o que você terá que fazer. Nós te falaremos tudo e vamos responder todas as suas perguntas, caso você queira saber algo a mais, então antes que você concorde ou não, você pode nos perguntar qualquer coisa e esclarecer suas dúvidas, conversar com seus pais antes de nos dar uma resposta. Além disso, não é preciso dar uma resposta agora. Leve este papel para a sua casa e entre em contato com a gente para conversamos novamente.

#### **Objetivos:**

Nós, pesquisadores da UNIFAL/MG (Universidade Federal de Alfenas) queremos pesquisar e tentar descobrir sobre os efeitos da acupuntura, se ela pode aumentar ou diminuir a sua força muscular e o desempenho dos seus músculos em uma avaliação com alguns testes bem rápidos em nosso laboratório. Para fazermos a pesquisa, nós queremos a participação de adolescentes entre 16 e 17 anos que praticam algum exercício ou esporte.

**Escolha dos participantes:**

Nós queremos testar os efeitos da acupuntura em adolescentes como você e que tenham a sua idade, porque nós achamos importante a prática de exercícios nesta idade e nós achamos que a acupuntura pode ajudar você e outros a ficarem melhores nos esportes que vocês já praticam. Se a gente conseguir comprovar que a acupuntura é boa, o professor ou o treinador de vocês poderão solicitar a utilização da acupuntura no time durante os jogos e campeonatos.

**Voluntariedade de Participação:**

Como já dissemos antes, você não precisa participar se não estiver com vontade. Pode ficar tranquilo, pois caso você decida não participar com a gente, nada vai mudar na sua vida e na prática do seu esporte. Depois, se você mudar de ideia e quiser nos ajudar, estaremos te esperando ainda.

Caso você queira participar agora e depois mude de ideia não querendo mais, é só você nos falar, pois você não será obrigado a participar mais.

**Informação sobre o procedimento:**

Nessa pesquisa, você e os outros participantes serão separados em 3 grupos.

Somente um destes grupos não vai receber a acupuntura. Pode ser que você seja sorteado no grupo que não receberá. Caso você tenha medo de agulha, você não será obrigado a participar deste procedimento.

No dia da pesquisa vai funcionar assim:

- Primeiro você irá fazer um aquecimento na esteira, correndo ou caminhando durante 5 minutos. Após o aquecimento, nós vamos te encaminhar aos testes de avaliação física;

- Depois, nós vamos aplicar estas agulhas em cinco partes do seu corpo – você ficará deitado com as agulhas no seu corpo durante meia hora (30 minutos). Depois deste tempo, vamos retirar as agulhas e você vai fazer os testes de novo. A acupuntura será aplicada por um de nossos colegas que já tem experiência para fazer isso. As agulhas entram um pouco na pele e talvez você nem perceba que elas estarão lá.

- Você ficará deitado, com a cabeça virada para cima, sem se mexer muito. Nós precisaremos que você fique quieto o máximo que conseguir e nós ficaremos perto de você caso queira conversar ou perguntar algo.

- Depois que nós retirarmos as agulhas, você vai se levantar para fazer os testes novamente, e nós queremos saber se os resultados serão melhores que a primeira vez.

**Riscos e Desconfortos:**

Tudo que você irá fazer hoje são técnicas seguras e muitas pessoas no mundo inteiro já fizeram e ainda fazem. A acupuntura serve para ajudar algumas pessoas que tem dores de cabeça, dores na coluna, tratamento de ansiedade e também algumas doenças, tudo isso para

melhorar a condição das pessoas e nunca piorar. Os testes que você irá fazer são praticados por muitos atletas, de muitos esportes diferentes, também no mundo inteiro. Eles precisam fazer isso na preparação física e saberem se estão piorando ou melhorando, se podem jogar ou não, ou se estão machucados. Assim, os testes também servem para ajudar na recuperação de lesões deles.

A acupuntura é uma técnica muito segura e tranquila. Quando a gente colocar as agulhas em você é possível que você sinta um desconforto no começo mas depois vai acontecer uma sensação de relaxamento, pois o desconforto vai passar. Ela também pode te machucar, só que o nosso colega é experiente e não deixará isso acontecer. Ele vai colocar as agulhas no seu corpo bem devagar e conversará com você na hora. Se estiver te incomodando ou causando dor, você deve avisar ele.

Depois que acabar também existe o risco de você se infectar, só que isso não vai acontecer, pois nós vamos utilizar uma agulha e depois vamos jogá-la fora. Ninguém vai usar as mesmas agulhas que você. Depois que acabar, pode acontecer também de sair um pouco de sangue em algum dos pontos, mas não precisa se preocupar também, pois mesmo que apareça um pouco de sangue, isso não vai te prejudicar e nem rasgar sua pele. Nós te daremos alguns pedaços de algodão molhados com álcool para passar onde as agulhas serão aplicadas, só para limpeza do local.

Durante os testes, você pode se sentir cansado ou com dificuldades em realizar as atividades. Só que quando os testes acabarem, o seu cansaço e as dificuldades também passam e você não sentirá nenhum desconforto. Pode ser que você fique com um pouco de dor nos seus músculos de um até três dias após, mas é um tipo de dor que também vai passar. Isso pode acontecer porque você vai fazer um pouco de força em algum dos testes que a gente escolheu. Depois disso tudo, você pode fazer suas atividades normalmente, pois nada vai te atrapalhar.

Você não precisará mudar os seus horários de escola para participar. É só você nos avisar qual o melhor dia e horário para você ir até o laboratório. Assim, podemos combinar tudo isso pra você conseguir participar.

### **VOCÊ ENTENDEU OS RISCOS E DESCONFORTOS DA PESQUISA?**

\_\_\_\_\_ **Sim** \_\_\_\_\_ **Não**.

#### **Benefícios:**

As coisas boas que podem acontecer na sua avaliação é que vamos saber como está seu desempenho físico, sua força e seu equilíbrio. Nós mostraremos o resultado pra você e te explicaremos tudo. Os resultados vão servir para a sua prática no esporte, o que você deve melhorar e o que não tem tanta necessidade. Como você ainda está em desenvolvimento, é natural que alguma capacidade física sua ainda esteja evoluindo. Se você continuar treinando e se dedicando, você só terá bons resultados na sua atividade.

**Incentivos:**

Nós vamos ficar muito felizes se você puder nos ajudar e participar da nossa pesquisa. Mas queremos também que você esteja animado em participar e nos ajudar. Caso você não esteja com vontade, não precisa vir. Caso você more longe do laboratório, nós podemos te buscar de carro.

**Confidencialidade:**

Ninguém ficará sabendo que você vai participar da nossa pesquisa e também sobre seus resultados na avaliação. Somente nossa equipe ficará sabendo dos dados coletados e sobre que vai acontecer. Depois que a pesquisa acabar, você e seus pais saberão do resultado, pois nós faremos questão que vocês saibam. Nem seu nome será mostrado, pois colocaremos números para te identificar e somente os membros da nossa equipe saberão sobre isso.

**Compensação:**

Você não precisa ficar preocupado enquanto estiver no laboratório participando das avaliações. Se você não estiver se sentindo bem, por favor, nos avise, não fique quieto. Se você se machucar, nós cuidaremos de você. Vamos pegar um número de telefone dos seus pais para conversar com eles e se você precisar, pode ligar pra eles também.

**Divulgação dos resultados:**

Como já dissemos antes, só você e seus pais saberão dos resultados, além da nossa equipe. Quando a pesquisa ficar pronta, nós iremos escrever alguns artigos com os resultados e eles serão publicados em algumas revistas. Vocês também poderão ter os artigos e depois nós poderemos conversar com vocês de novo, através de uma palestra para explicar como os resultados nos ajudaram e poderão ajudar vocês.

**Direito de recusa ou retirada do assentimento informado:**

Nós queremos que você participe com a gente, mas em primeiro lugar é preciso que você queira. A vontade e a escolha são suas, então nós não ficaremos irritados ou desapontados com você se não quiser fazer os testes.

Você não precisa dar uma resposta neste momento. Pense com calma e depois nos diga. Se por acaso você aceitar e mudar de ideia, nós pedimos que nos avise. Tudo acontecerá de acordo com a sua vontade, só isso.

**Contato:**

Se você quiser nos ligar e perguntar algumas coisas ou esclarecer outras dúvidas, deixei nossos telefones para você ou seus pais ligarem. Ficaremos felizes em conversar com vocês e podermos ajudar.

Telefones de contato:

\* Antonio - (35) 9 8806 8071

\* Daniel - (35) 9 9151 4573

\* Patrick - (35) 9 9193 4356

## **Parte II - Certificado do Assentimento**

Eu entendi toda a proposta da pesquisa sobre aplicação da acupuntura e os testes de desempenho físico. Eu irei fazer todos os testes antes e depois que da acupuntura. Eu terei que ficar com algumas agulhas colocadas em cinco pontos do meu corpo durante 30 minutos, deitado sem me mexer muito.

Depois que eu realizar os testes pela segunda vez, estarei liberado para ir embora.

Todos os pesquisadores estarão por perto caso eu precise perguntar algo ou precise de ajuda.

Assinatura da criança/adolescente: \_\_\_\_\_

Assinatura dos pais/responsáveis: \_\_\_\_\_

Ass. Pesquisador: \_\_\_\_\_

Dia/mês/ano/local: \_\_\_\_\_

**ANEXO IV - TERMO DE COMPROMISSO PARA DESENVOLVIMENTO DE PROTOCOLOS DE PESQUISA NO PERÍODO DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS (COVID-19)**

Eu, Adriano Prado Simão, CPF: \_\_\_\_\_ e RG: \_\_\_\_\_, pesquisador responsável pelo projeto de pesquisa intitulado “**ANÁLISE DOS EFEITOS AGUDOS E CRÔNICOS DA APLICAÇÃO DE ACUPUNTURA SISTÊMICA SOBRE PARÂMETROS DE DESEMPENHO FÍSICO E MUSCULARES EM JOVENS ATIVOS**”, submetido/aprovado ao CEP/CONEP sob número CAAE: 28462820.2.0000.5142, estou ciente enquanto à necessidade do cuidado à integridade física e emocional de pesquisadores e participantes da pesquisa, conforme diretrizes do Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da própria CONEP, como descrito no Comunicado CONEP de 09/05/2020. Dessa forma, para a execução dos procedimentos de pesquisa presenciais, planejados para serem realizados no período de **25/01/2021 a 26/03/2021**, serão adotadas medidas sanitárias para a prevenção e gerenciamento de todas as atividades de pesquisa, garantindo-se as ações primordiais à saúde, minimizando prejuízos e potenciais riscos, além de prover cuidado e preservar a integridade e assistência dos participantes e da equipe de pesquisa. De maneira específica no presente protocolo, serão tomadas as seguintes medidas minimizadoras de riscos: **avaliações em testes funcionais e aplicação da acupuntura por profissionais especializados, em um laboratório grande suficiente para comportar os pesquisadores necessários para as coletas; será avaliado um indivíduo à cada uma hora e os pesquisadores manterão a distância necessária de 2 metros destes voluntários; os pesquisadores estarão utilizando máscaras e outros equipamentos de proteção individual tais como luvas, jalecos e *face shield*. Será realizada a aferição de temperatura pelo termômetro a laser de cada participante e ainda dispomos no laboratório de ventiladores e janelas que permitem manter o local bem arejado. Ainda será distribuído em sua extensão mais de um local com álcool em gel disponível, além de uma pia para higienização das mãos utilizando água e sabão.**

Se mesmo sendo tomadas todas as medidas descritas, resultar necessária a suspensão, interrupção ou o cancelamento da pesquisa, em decorrência dos riscos imprevisíveis aos participantes da pesquisa, por causas diretas ou indiretas, submeterá imediatamente notificação para apreciação do Sistema CEP/Conep.

Nome do Pesquisador

Assinatura / Data

**ANEXO V - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO**

Examinador (a):

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nome:

Data de nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Idade:

Cidade:

UF:

Endereço:

Tel: ( ) \_\_\_\_\_

Cel: ( ) \_\_\_\_\_

Estado civil: ( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Viúvo ( ) Divorciado ( ) Outros

Escolaridade: ( ) Analfabeto ( ) Ensino fundamental até 8º série ( ) Ensino médio – até 3º ano científico ou magistério ( ) Ensino superior – especifique a formação ( ) Pós graduação

Pratica atividade física: ( ) Não ( ) Sim Quantas vezes por semana:

Realizou atividade física em período menor que 24 horas ( ) Não ( ) Sim

Dominância de Membro Inferior: ( ) Destro ( ) Canhoto

Dominância de Membro Superior: ( ) Destro ( ) Canhoto

Possui histórico de lesão muscular nos membros inferiores/superiores? ( ) Não ( ) Sim

Qual?

Tempo da lesão:

Tratou-se? ( ) Não ( ) Sim

Qual:

Possui algum problema com a saúde ou alguma doença crônica? ( ) Não ( ) Sim

Faz uso de anticoncepcional e/ou outro medicamento? ( ) Não ( ) Sim

Você possui o ciclo menstrual regular? ( ) Não ( ) Sim

Quantos dias, em média, duram seu ciclo menstrual? \_\_\_\_\_

Qual a previsão do dia em que acontecerá sua próxima menstruação? \_\_\_\_/\_\_\_\_

Realizou alguma cirurgia nos últimos 6 meses? ( ) Não ( ) Sim Local:

Tabagista: ( ) Não ( ) Sim

Etilista: ( ) Não ( ) Sim

Apresentou febre nos últimos sete dias: ( ) Não ( ) Sim

Faz uso de suplemento alimentar: ( ) Não ( ) Sim

Queimaduras: ( ) Não ( ) Sim Local:

Consumo de suplemento alimentar: ( ) Não ( ) Sim Qual?

Realiza tratamento tópico: ( ) Não ( ) Sim ( ) Creme ( ) Pomada ( ) Loção

Possui desordens do sono: ( ) Não ( ) Sim

Assinatura do Participante: \_\_\_\_\_

## ANEXO VI - PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO JUNTO AO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Análise dos efeitos agudos e crônicos da aplicação de acupuntura sistêmica sobre parâmetros de desempenho físico e musculares em homens jovens e ativos.

**Pesquisador:** Adriano Prado Simão

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 28462820.2.0000.5142

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.477.370

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de mestrado, sem conflito de interesse, com financiamento próprio.

No âmbito esportivo, algumas pesquisas vêm tentando utilizar da acupuntura como um recurso ergogênico, ou seja, que possa ajudar a melhorar o desempenho em algumas modalidades esportivas e em diversas variáveis da aptidão física. Alguns estudos já conseguiram mostrar resultados interessantes que refletiram em melhora da performance física, enquanto outros falharam em apresentar um pouco destas alterações positivas para o mesmo fim. Desta forma o objetivo do estudo é analisar os efeitos da aplicação aguda e crônica da acupuntura na força e ativação muscular de membros inferiores e superiores, no equilíbrio, no desempenho físico, na temperatura superficial em indivíduos fisicamente ativos. Trata-se de um estudo clínico randomizado, duplo-cego, onde serão recrutados 45 indivíduos do sexo masculino, com idade entre 16 e 40 anos, fisicamente ativos.

Na avaliação inicial, todos os indivíduos passarão por uma avaliação clínica e de termografia, além dos testes de força muscular (isométrica e isocinética), eletromiografia, salto vertical, equilíbrio e análise cinemática. Na sequência serão divididos aleatoriamente em 3 grupos: Grupo Controle: Não receberão a intervenção de acupuntura em nenhum momento; Grupo Acupuntura: Receberão aplicação de acupuntura tradicional nos pontos (V20, F 13, E 36, VB 34 e BP 6) durante 30 minutos; Grupo Placebo: Receberão a estimulação nos mesmos pontos utilizados pelo grupo

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-001

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3701-9153

**Fax:** (35)3701-9153

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS



Continuação do Parecer: 4.477.370

acupuntura, porém sem a perfuração da pele. Haverá uma avaliação aguda 30 minutos após a avaliação inicial e uma avaliação crônica que ocorrerá 8 semanas após a avaliação inicial. A sequência de avaliações e testes supracitadas na avaliação inicial serão seguidas tanto na avaliação aguda quanto na avaliação crônica. Desta forma espera-se que a aplicação da acupuntura sistêmica mostre resultados positivos após a aplicação dos testes de desempenho físico e muscular tanto imediatamente após a aplicação do agulhamento quanto após 8 semanas de aplicação crônica do protocolo de acupuntura.

Por conta da pandemia por covid-19, as avaliações em testes funcionais e aplicação da acupuntura será realizada por profissionais especializados, em um laboratório grande suficiente para comportar os pesquisadores necessários para as coletas; será avaliado um indivíduo à cada uma hora e os pesquisadores manterão a distância necessária de 2 metros destes voluntários; os pesquisadores estarão utilizando máscaras e outros equipamentos de proteção individual tais como luvas, jalecos e face shield. Será realizada a aferição de temperatura pelo termômetro a laser de cada participante e ainda dispomos no laboratório de ventiladores e janelas que permitem manter o local bem arejado. Ainda será distribuído em sua extensão mais de um local com álcool em gel disponível, além de uma pia para higienização das mãos utilizando água e sabão.

### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo geral:

Analisar os efeitos da aplicação aguda e crônica da acupuntura na força e ativação muscular de membros inferiores e superiores, no equilíbrio, no desempenho físico, na temperatura superficial em indivíduos fisicamente ativos.

Objetivos específicos:

Analisar se a aplicação aguda e crônica da acupuntura altera:

- Os parâmetros de equilíbrio postural.
- Os valores de força isométrica de membros superiores e inferiores;
- Os valores do salto vertical;
- Os valores na força de preensão palmar;
- Os valores das análises cinética e cinemática para a prevenção de lesões;
- Os parâmetros de termografia nos músculos analisados tanto em membros superiores quanto de membros inferiores;
- Os parâmetros de eletromiografia nos músculos analisados tanto em membros superiores quanto em membros inferiores;

Analisar se existe uma correlação entre:

<b>Endereço:</b> Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700		<b>CEP:</b> 37.130-001
<b>Bairro:</b> centro	<b>Município:</b> ALFENAS	
<b>UF:</b> MG	<b>Telefone:</b> (35)3701-9153	<b>E-mail:</b> comite.etica@unifal-mg.edu.br

Continuação do Parecer: 4.477.370

-As alterações termográficas com alterações em todos os parâmetros de desempenho físico de forma aguda e crônica;

-As alterações eletromiográficas com alterações em todos os parâmetros de desempenho físico de forma aguda e crônica

Análise CEP:

- a. claros e bem definidos;
- b. coerentes com a propositura geral do projeto;
- c. exequíveis (considerando tempo, recursos e método).

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos associados à participação neste estudo são os existentes durante a execução dos protocolos de aquecimento. No entanto, tendo em vista que esses protocolos serão realizados por pessoal treinado e utilizando-se ambiente e materiais adequados, esse risco será bastante minimizado. Os voluntários serão informados antes da realização dos procedimentos que poderão sentir cansaço ou alguma dor muscular durante e/ou após o aquecimento, mas que tende a desaparecer em um curto espaço de tempo.

Os testes serão interrompidos a qualquer sinal clínico de sobrecarga, tais como dispneia, sudorese, queixa de cansaço ou qualquer outra manifestação contrária à continuação da realização do exame. A aplicação dos testes será realizada por pesquisadores previamente

treinados, em ambiente adequado e seguro. Os riscos associados à acupuntura podem acontecer primeiramente com desconforto e posteriormente após a retirada das agulhas há o risco de contaminação/infecção no local da inserção das agulhas. Porém, serão adotadas medidas preventivas para minimização destes riscos tais como a assepsia com álcool 70% no local de agulhamento e também a utilização de agulhas descartáveis que serão eliminadas logo após seu uso por um único indivíduo, evitando que sejam usadas nos próximos indivíduos e assim, excluindo o risco de contaminação.

Ainda, no momento da retirada das agulhas, para evitar/minimizar possíveis sangramentos, o indivíduo receberá algodões embebidos em álcool 70% para fazer compressão local em todos os pontos estimulados após o protocolo de acupuntura. Outra questão relacionada ao risco será com os indivíduos que tem medo de agulhas, porém este mesmo indivíduo poderá não receber o agulhamento caso seja sorteado no grupo placebo ou no grupo controle, ou então caso seja sorteado no grupo que receberá o agulhamento o mesmo poderá se recusar a participar.

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
**Bairro:** centro **CEP:** 37.130-001  
**UF:** MG **Município:** ALFENAS  
**Telefone:** (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

Continuação do Parecer: 4.477.370

Os riscos associados com a avaliação termográfica serão o constrangimento pela exposição com roupas de banho. Porém, visto que os avaliadores serão do mesmo sexo que a amostra, este constrangimento será minimizado. Com relação aos riscos relacionados com contágio por covid-19, as avaliações em testes funcionais e aplicação da acupuntura serão realizados por profissionais especializados, em um laboratório grande suficiente para comportar os pesquisadores necessários para as coletas; será avaliado um indivíduo à cada uma hora e os pesquisadores manterão a distância necessária de 2 metros destes voluntários; os pesquisadores estarão utilizando máscaras e outros equipamentos de proteção individual tais como luvas, jalecos e face shield. Será realizada a aferição de temperatura pelo termômetro a laser de cada participante e ainda dispomos no laboratório de ventiladores e janelas que permitem manter o local bem arejado. Ainda será distribuído em sua extensão mais de um local com álcool em gel disponível, além de uma pia para higienização das mãos utilizando água e sabão.

Os benefícios com tal procedimento incluem avaliações do desempenho muscular, desempenho funcional e equilíbrio que beneficiam a evolução do indivíduo atleta através de um planejamento individual específico de treinamento. Além disso, observar quais dos protocolos aplicados e avaliados por imagens termográficas e também pelos sinais da eletromiografia associadas norteará os resultados na preparação de atletas e direcionando atividades específicas que contribua para melhorar o desempenho funcional e minimizar os riscos físicos. Por exemplo, a termografia poderá ser uma ferramenta alternativa para acompanhar a evolução do atleta nos aquecimentos e também verificar as modificações da temperatura muscular, podendo assim ajudar na prevenção de lesões musculares.

Análise CEP:

- a. os riscos de execução do projeto são bem avaliados, realmente necessários, e estão bem descritos no projeto.
- b. os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos ocorridos;
- c. Para cada risco descrito, o pesquisador apresentou uma correta ação minimizadora/corretiva desse risco

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Análise CEP:

- a. Método da pesquisa – está adequado aos objetivos do projeto, é atualizado, é o melhor disponível, incluindo todos os protocolos sanitários para execução de atividades presenciais em

<b>Endereço:</b> Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700	<b>CEP:</b> 37.130-001
<b>Bairro:</b> centro	
<b>UF:</b> MG	<b>Município:</b> ALFENAS
<b>Telefone:</b> (35)3701-9153	<b>Fax:</b> (35)3701-9153
<b>E-mail:</b> comite.etica@unifal-mg.edu.br	

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS**



Continuação do Parecer: 4.477.370

tempo de pandemia.

- b. Referencial teórico da pesquisa – está atualizado e é suficiente para aquilo que se propõe;
- c. Cronograma de execução da pesquisa – é coerente com os objetivos propostos e está adequado ao tempo de tramitação do projeto (início de teste piloto e coleta mês janeiro 2021).

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos obrigatórios:

- a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – Presente e adequado
- b. Termo de Assentimento (TA) – Não se aplica.
- c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – Presente e adequado.
- d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) – não se aplica
- e. Termo de Anuência Institucional (TAI) – Presentes e adequados (IFSULDEMINAS e UNIFAL)
- f. Folha de rosto - Presente e adequado
- g. Projeto de pesquisa completo e detalhado - presente e adequado.
- h. Outro (especificar) – Termo de imagem corporal - Presente e adequado

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Recomenda-se aprovação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

A Coordenação deste CEP emite parecer ad referendum.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1479592.pdf	03/12/2020 15:52:49		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Atualizado_Pandemia.pdf	03/12/2020 15:50:51	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito
Outros	Termo_Compromisso_COVID19.pdf	03/12/2020 15:00:09	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_Anuencia_UNIFAL_Pandemia.pdf	03/12/2020 14:58:27	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito
Cronograma	Cronograma_Atualizado.pdf	03/12/2020 14:56:18	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

**Bairro:** centro

**CEP:** 37.130-001

**UF:** MG

**Município:** ALFENAS

**Telefone:** (35)3701-9153

**Fax:** (35)3701-9153

**E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
ALFENAS



Continuação do Parecer: 4.477.370

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	03/12/2020 14:55:36	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_Menores.pdf	06/04/2020 11:44:36	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_Anuencia_UNIFAL.pdf	06/04/2020 10:03:29	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito
Declaração de concordância	Uso_Imagem_Corporal.pdf	06/04/2020 10:02:33	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_2.pdf	29/01/2020 18:21:22	Adriano Prado Simão	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_Parceria_IF.pdf	03/01/2020 08:13:49	ANTONIO FELIPE SOUZA GOMES	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ALFENAS, 19 de Dezembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**Angel Mauricio Castro Gamero**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700  
**Bairro:** centro **CEP:** 37.130-001  
**UF:** MG **Município:** ALFENAS  
**Telefone:** (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br