

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

STEPHANY FERNANDES R. RODRIGUES

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM GUARANÁ (PAULLINIA CUPANA)
SOBRE A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E A APTIDÃO
ANAERÓBIA: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO, CRUZADO, PLACEBO
CONTROLADO E TRIPLO CEGO.**

MANAUS-AM

2024

Equipe de pesquisadores

Equipe de pesquisa

Nome	Função	Instituição
Mateus Rossato	Coordenador	UFAM
Stephany Fernandes da Rocha Rodrigues	Pesquisadora Acadêmica	UFAM
Raschelle Ramalho Rosas	Pesquisadora Acadêmica	UFAM
Rafaela de Seixas Seixas	Pesquisadora Acadêmica	UFAM

Instituições realizadoras:

Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas.

RESUMO

Introdução: A avaliação da aptidão anaeróbia é crucial para monitorar o treinamento em esportes individuais e coletivos. No entanto, em modalidades esportivas coletivas sem movimentos cíclicos, surgiu a necessidade de encontrar métodos mais representativos. Com isso, foi validado o teste de 30 segundos de saltos contínuos (30CJ) para avaliação da aptidão anaeróbia. **Objetivo:** Avaliar os efeitos da suplementação com guaraná sobre a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e na aptidão anaeróbia avaliada por meio de protocolo de saltos contínuos (30CJ). **Métodos:** Este estudo envolverá 42 homens saudáveis e ativos, com idades entre 18 e 30 anos, seguindo um modelo randomizado, cruzado, triplo-cego e placebo controlado. Os participantes receberão Guaraná, Cafeína e Placebo em sequência aleatória. Serão excluídos tabagistas, portadores de doenças cardíacas/musculoesqueléticas e usuários de medicamentos ou substâncias ergogênicas. As avaliações incluirão o Teste 30CJ para aptidão anaeróbia, com feedback verbal. As avaliações também incluirão o monitoramento da VFC por meio da fixação de uma cinta com um cardiófrequencímetro no peito dos participantes (Polar H7 Bluetooth Smart), com transmissão do sinal via bluetooth para o aplicativo de celular Elite HRV. As cápsulas de guaraná e cafeína, estarão em conformidade com a Farmacopeia Brasileira, serão administradas durante 1 dia sendo 60 minutos antes do protocolo de saltos, com cápsulas de placebo idênticas. Um pesquisador independente determinará a ordem do tratamento. O estudo será conduzido de acordo com aprovação ética.

Palavras-chave: Aptidão anaeróbia; Guaraná; Ergogênicos; Desempenho esportivo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. JUSTIFICATIVA	7
3. OBJETIVOS	7
3.1. Objetivo Geral	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
4. MÉTODO.....	8
4.1. Design Experimental	8
4.2. Seleção de participantes.....	8
4.3. Randomização.....	8
4.4. Preparo e suplementação com guaraná/caféina/placebo	9
4.5. Avaliação da aptidão anaeróbia por meio do Teste 30CJ.....	9
4.6.Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC).....	10
4.7. Riscos.....	10
4.8. Benefícios.....	11
4.9. Procedimentos Éticos.....	12
5. ORÇAMENTO	13
6. REFERÊNCIAS	14
7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	18
8. ANEXO	19

1. INTRODUÇÃO

A avaliação de parâmetros da aptidão anaeróbia é importante para o controle e o monitoramento do treinamento em esportes individuais e coletivos, sendo o teste anaeróbico de Wingate um dos mais populares (BAR-OR, 1987). No entanto, modalidades esportivas coletivas, que não envolvem movimentos cíclicos têm procurado outras formas de avaliar a aptidão anaeróbica que sejam mais representativas de suas modalidades esportivas. Nesse contexto, Dal Pupo et al., (2014) testaram a reprodutibilidade e a validade de 30s de saltos contínuos (30CJ) e concluíram que o teste é reprodutível e válido para avaliar os mesmos parâmetros fornecidos pelo teste de Wingate, sendo possível utilizá-lo na avaliação da aptidão anaeróbia. Além disso, a duração de 30s do teste tem se mostrado suficiente para reduzir os estoques de ATP-CP musculares e exigir o máximo da potência do sistema glicolítico (SMITH e HILL, 1991).

Estudos prévios têm investigado os efeitos de diferentes recursos ergogênicos sobre a aptidão anaeróbia (ASTORINO, 2011; WANG, 2016), sendo que a cafeína tem se destacado (GUEST et al., 2021). Dentre os mecanismos conhecidos de atuação da cafeína estão a maior disponibilidade de cálcio miofibrilar, o que facilitaria a produção de força por cada unidade motora, otimização da disponibilidade de substratos e estimulação do sistema nervoso central (SOLANO, 2021), atuando de maneira antagônica nos receptores de adenosina, levando aumentos na liberação de neurotransmissores (MEYERS; CAFARELLI, 2005) e nas taxas de disparos das unidades motoras (BOWTELL et al., 2018).

Em revisão realizada por Grgic (2018), o autor concluiu que a ingestão de cafeína é capaz de aumentar o pico de potência e a potência média produzida durante testes de Wingate. No entanto, poucos foram os estudos que avaliaram os efeitos da suplementação da cafeína sobre a aptidão anaeróbia durante protocolo de saltos. Ribeiro et al., (2016) realizaram um protocolo de 4 séries de 30s de saltos contínuos. Os autores concluíram que o consumo de cafeína gerou uma melhora de 5,23% na potência, quando comparado ao placebo, sem promover maiores danos musculares.

Tradicionalmente a cafeína pode ser consumida na forma de gomas, cápsula ou ainda na forma líquida (GRGIC, 2018). No entanto a cafeína também pode ser encontrada em vegetais cafeinados, como o café, o chá-mate, o chá-verde, o cacau e o guaraná. O guaraná (*Paullinia cupana*) é uma espécie nativa da região amazônica conhecido por suas propriedades estimulantes e medicinais e usado por séculos por comunidades indígenas da Amazônia. O estado do Amazonas é o 2º maior produtor de guaraná no Brasil, e a cultura do guaraná no estado do Amazonas tem importância significativa do ponto de vista social, econômico e cultural.

Além disso, o interesse farmacológico e seus efeitos positivos sobre a saúde humana aumentaram muito nas últimas décadas (SCHIMPL et al., 2013). Dentre os compostos bioativos do guaraná, destacam-se as metilxantinas (cafeína), (FOUNI et al., 2007). De acordo com os autores, enquanto fontes populares de cafeína, como café expresso e chá preto têm aproximadamente 0,21% e 0,02% de teor de ~~café~~ cafeína, respectivamente, o guaraná tem até 5,3% de cafeína em sua composição. Além disso, no guaraná também possui outros compostos bioativos como a teobromina, teofilina, taninos, saponinas, catequinas entre outros compostos (BORTOLIN et al., 2019). Devido ao seu alto teor de cafeína, os estudos tem se concentrado essencialmente nas propriedades estimulantes das sementes, como a melhoria na tomada de decisão e estado de alerta (POMPORTES et al., 2014, POMPORTES et al., 2019) e memória (KENNEDY et al., 2004).

Poucos foram os estudos que investigaram a associação entre a ingestão de guaraná e seus efeitos sobre o desempenho esportivo. Geralmente os estudos associam o consumo do guaraná com outros complexos multivitamínicos (POMPORTES et al., 2014; KENNEDY et al., 2008; VEASEY et al., 2015), o que pode confundir o entendimento sobre os reais efeitos da ingestão do guaraná. Harp et al., (2023) compararam os efeitos da ingestão de guaraná (100mg), cafeína (100mg) e placebo, sobre o desempenho físico durante teste de ciclismo. De acordo com os autores o desempenho no ciclismo de alta intensidade é melhorado após a ingestão de guaraná quando comparado ao placebo, porém sem diferenças em relação à ingestão de cafeína. No melhor de nosso conhecimento, não foram encontrados estudos na literatura que tivessem avaliado os efeitos da ingestão de

guaraná sobre parâmetros da aptidão anaeróbia. Indicando que bioprodutos da Amazônia apresentam um grande potencial, em especial no contexto esportivo.

2. JUSTIFICATIVA

Esse estudo justifica-se pelo potencial positivo que a pesquisa pode trazer para atletas, treinadores e profissionais do setor esportivo, ao investigar os efeitos do guaraná como um recurso natural rico em cafeína e compostos bioativos. Além disso, este estudo preenche uma lacuna na literatura científica, contribuindo de forma significativa para o conhecimento científico, especialmente em relação aos efeitos do guaraná na aptidão anaeróbia. Por fim, a motivação pessoal da autora, que valoriza tanto a preservação da biodiversidade amazônica quanto o potencial econômico sustentável do guaraná na região onde reside, confere um caráter único e responsável a esta pesquisa.

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar os efeitos da suplementação com guaraná sobre a variabilidade da frequência cardíaca e na aptidão anaeróbia avaliada por meio de protocolo de saltos contínuos (30CJ).

3.2 Específicos

Avaliar os efeitos da suplementação com guaraná sobre:

- a) O pico de potência durante o protocolo de saltos contínuos (30CJ).
- b) A potência média avaliada durante o protocolo de saltos contínuos (30CJ).
- c) O índice de fadiga durante o protocolo de saltos contínuos (30CJ).
- d) A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) pré e após o protocolo de saltos contínuos (30CJ).
- e) O controle autonômico pré e após o protocolo de saltos contínuos (30CJ).

4. MÉTODO

4.1 Design Experimental

Este estudo caracteriza-se como sendo randomizado, cruzado, triplo-cego e placebo controlado. Todos os participantes do estudo receberão dois tratamentos, Guaraná ou Placebo, e a ordem de administração desses tratamentos será determinada aleatoriamente. O protocolo experimental adaptado de Penna (2023), abrange um período de 4 semanas da seguinte maneira: na primeira semana nos dois primeiros dias, os participantes realizarão os testes de teste-reteste do 30CJ. Na segunda semana, no primeiro dia deverá ser feito um recordatório alimentar de 24 horas que deverá ser entregue no segundo dia antes das avaliações. No segundo dia, o participante irá suplementar com um dos tratamentos (Guaraná ou Cafeína ou Placebo), fará o teste de 30CJ e o monitoramento da variabilidade da frequência cardíaca. O mesmo procedimento irá ocorrer na semana 3 e 4. Todos assinarão um termo de consentimento informado por escrito, que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas de acordo com a convenção de Helsinque.

4.2 Seleção dos participantes

Participarão do estudo 42 homens saudáveis e fisicamente ativos, com idade entre 18 e 30 anos, que devem praticar atividade física regularmente, no mínimo 3 vezes por semana. A estratégia de recrutamento incluirá a fixação de panfletos nos murais da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da UFAM, bem como a divulgação em redes sociais. Os conteúdos de divulgação em ambas as formas incluirão o título do projeto, os objetivos da pesquisa, um resumo dos procedimentos, os possíveis riscos e benefícios da participação, bem como informações de contato da pesquisadora. A abordagem aos participantes seguirá critérios claros de seleção, momento, condições e contexto, conforme exigido para analisar a vulnerabilidade dos sujeitos durante a abordagem (Item IV.a. da Resolução 466/2013-CNS). A determinação do número de participantes foi realizada por meio do cálculo amostral (G*Power), a priori considerando parâmetros para teste t de Student para amostras dependentes, p-valor = 0,05; poder $(1-\beta)$ = 0,8; número de grupos=2. Serão excluídos tabagistas, portadores de doenças

cardiovasculares e musculoesqueléticas ou que estiverem fazendo uso de algum medicamento, ou qualquer substância ergogênicos.

4.3 Randomização

Para cada participante, será realizado um sorteio de identificação do grupo que iniciará (guaraná ou cafeína ou placebo).

4.4 Preparo e suplementação com guaraná/caféina/placebo

O processo de preparação das cápsulas de guaraná será realizado em colaboração com a Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCF) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). As cápsulas serão preparadas seguindo normas técnicas previamente estabelecidas na Farmacopeia Brasileira (2010). Para cada etapa da pesquisa será fornecido cápsulas moles contendo 500mg, onde cada indivíduo deverá consumir uma quantidade que no total atinja 150mg de cafeína, na qual será relativizada por peso corporal. O mesmo procedimento irá ser realizado para as cápsulas de cafeína e no placebo que serão preenchidas por maltodextrina. A duração total da suplementação será de apenas 1 dia por semana. A ingestão das cápsulas acontecerá 60 minutos antes do teste de 30CJ. No período que não haverá suplementação será solicitado aos participantes não ingerir nenhum produto que tenha guaraná ou cafeína na sua composição. Um pesquisador independente saberá a ordem a qual os participantes serão submetidos (Guaraná ou Cafeína ou Placebo) e não participará do processo de coleta de dados. A ordem utilizada será divulgada somente ao final do experimento.

4.5 Avaliação da aptidão anaeróbia por meio do Teste 30CJ

Inicialmente, o 30CJ será precedido por cinco exercícios de alongamento estático (uma série de 10s) com ênfase nos membros inferiores, padronizados para todos os participantes. Após os exercícios de alongamento, será realizado um aquecimento específico e familiarização envolvendo um minuto de salto na cama elástica, três séries de dez saltos no solo e oito a dez saltos verticais simulando o teste real. O 30CJ consistirá em saltos verticais contínuos máximos realizados por 30s. Os participantes serão solicitados a manter o tronco o mais vertical possível e as mãos serão colocados nos quadris. Todos os participantes também serão solicitados a flexionar os joelhos em $\sim 90^\circ$ na transição entre as fases excêntrico-concêntrica. Feedback verbal será fornecido ao sujeito durante o teste para incentivá-lo a manter o ângulo do joelho em aproximadamente 90° e desempenho máximo até o final do teste. (DAL PUPO et al., 2014). Todos os testes serão realizados sobre uma plataforma de saltos (Elite Jump System®) A média dos quatro primeiros saltos será utilizada para determinar o do pico de potência anaeróbia. A altura média de todos os saltos será considerada para o cálculo da

potência média. O índice de fadiga irá considerar a altura do primeiro e o último salto (DAL PUPO et al., 2014).

4.6 Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC)

O registro da VFC será realizado 60 minutos antes do teste de 30CJ por meio da fixação de uma cinta com um cardiofrequencímetro no peito dos participantes (Polar H7 Bluetooth Smart). A transmissão do sinal será feita bluetooth para o aplicativo de celular Elite HRV. Os participantes serão instruídos a permanecerem deitados em decúbito dorsal, com as mãos nas coxas, sem falar ou mover-se, respirando regularmente. Ao final do protocolo de saltos contínuos (30CJ), os participantes serão posicionados novamente em decúbito dorsal e, a VFC será monitorada por 30 minutos. As análises serão realizadas em intervalos de 5 minutos (0-5, 5-10, 10-15, 15-20, 20-25 e 25-30) no software Kubios Standart (Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Joensuu, Finlândia).

Para análise da VFC, será utilizado índices medidos por meio de métodos lineares, no domínio do tempo e da frequência. No domínio do tempo serão consideradas as seguintes variáveis; a) SDNN – desvio padrão de todos os intervalos NN; b) rMSSD - raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes, em um intervalo de tempo, expresso em ms) e, para análise no domínio da frequência serão consideradas as variáveis a) HF - componente de alta frequência, potência contida na faixa de 0,15 a 0,4Hz; b) LF - componente de baixa frequência, potência contida na faixa abaixo de 0,04Hz e, c) LF/HF - relação de baixa e alta frequência (VANDERLE et al., 2009; POMPORTES et al., 2014).

4.7. Riscos

Segundo a Resolução 466/2012, toda pesquisa envolvendo seres humanos pode apresentar riscos. Possíveis Efeitos Colaterais da Suplementação: A administração de guaraná e cafeína pode causar efeitos colaterais, como insônia, nervosismo, palpitações cardíacas e aumento da pressão arterial. É crucial monitorar os participantes quanto a esses sintomas durante a pesquisa. Reações

Indesejadas aos Placebos: Embora o placebo seja inofensivo em termos de compostos ativos, alguns participantes podem relatar reações adversas. Essas reações podem ser psicossomáticas, mas devem ser consideradas e monitoradas. Desconforto Durante o Teste 30CJ: O teste 30CJ envolve atividade física intensa, o que pode resultar em desconforto muscular, fadiga e possíveis lesões. É necessário garantir que os participantes estejam fisicamente aptos para realizar esse teste e que sejam monitorados cuidadosamente durante e após o procedimento. Registro da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC): A fixação do cardiófrequencímetro pode causar desconforto ou irritação na pele. Além disso, o procedimento de registro da VFC pode causar desconforto durante a imobilidade e pode ser desafiador para alguns participantes.

Caso qualquer incidente aconteça durante as avaliações ou que tenha sido resultado da mesma no período de pós avaliação, a pesquisadora responsável tomará todas as providências necessárias, levará ao pronto socorro e custeará todas as despesas com atendimento médico, transporte, remédios, durante o período de estabelecimento da paciente. Será também responsabilidade da pesquisadora gastos extras para transporte e alimentação, se houver. Fica estabelecido que qualquer agravo relacionado à pesquisa será ressarcido ou prestada assistência pela pesquisadora à paciente e acompanhante.

4.8. Benefícios

Contribuição para o Conhecimento Científico: A pesquisa pode fornecer insights valiosos sobre os efeitos do guaraná, cafeína e placebo na aptidão anaeróbia e na variabilidade da frequência cardíaca, contribuindo para o conhecimento científico na área. Desenvolvimento de Protocolos Padrão: A padronização na preparação das cápsulas e nos procedimentos de teste pode contribuir para o desenvolvimento de protocolos padrão na área de suplementação e avaliação física. Potencial Identificação de Estratégias Ergogênicas: Se a pesquisa identificar efeitos positivos do guaraná ou cafeína na aptidão anaeróbia, isso pode ter implicações práticas para atletas e treinadores na busca por estratégias ergogênicas seguras e eficazes. Impacto na Saúde Pública: Compreender melhor os efeitos dessas substâncias pode ter implicações para a saúde pública, especialmente se houver evidências de benefícios ou riscos

associados ao consumo desses suplementos. Possíveis Aplicações Práticas: Os resultados da pesquisa podem ter aplicações práticas em áreas como treinamento esportivo, prescrição de exercícios e saúde, fornecendo orientações sobre o uso seguro e eficaz dessas substâncias.

4.9 Procedimentos Éticos

Todos os sujeitos são convidados, o que significa que poderão negar-se a participar do projeto ou retirar-se em qualquer fase do seu percurso. Posteriormente os participantes que forem convidados a participar da pesquisa serão esclarecidos sobre os procedimentos metodológicos e em caso de concordância deverão assinar um termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo A). O anonimato é assegurado aos participantes. As informações constituirão um banco de dados que ficará sob a responsabilidade do coordenador do projeto. Os dados provenientes da pesquisa poderão ser utilizados para outras investigações sempre mantido o anonimato. Os participantes receberão os relatórios parciais das diferentes etapas do projeto, podendo obter esclarecimento dos pesquisadores sempre que entenderem pertinente. Este projeto será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFAM, sendo que a pesquisa terá início somente após aprovação.

5. Orçamento

Descrição do Material	Quantidade	Valor
Cápsulas de guaraná	500 cápsulas	300,00
Cápsulas de cafeína	500 cápsulas	250,00
Cápsulas de placebo	500 cápsulas	100,00
Caixa de papel a4 sulfite officine	01	100,00
Valor total:		750,00

6. Referências

ANGELUCCI, Eidiomar et al. Caracterização química da semente de guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* Ducke). 1978.

ASTORINO, Todd Anthony et al. Ergogenic effects of caffeine on simulated time-trial performance are independent of fitness level. *Journal of Caffeine Research*, v. 1, n. 3, p. 179-185, 2011.

BAR-OR, O. The Wingate anaerobic test. An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, v. 4, n. 6, p. 381–394, 1987.

BORTOLIN, Rafael C., et al. Guarana supplementation attenuated obesity, insulin resistance, and adipokines dysregulation induced by a standardized human Western diet via brown adipose tissue activation. *Phytotherapy Research*, v. 33, n. 5, p. 1394-1403, 2019.

BOWTELL, J. L. et al. Improved Exercise Tolerance with Caffeine Is Associated with Modulation of both Peripheral and Central Neural Processes in Human Participants. *Frontiers in Nutrition*, v. 5, n. February, 2018.

CAMPOS, A. R. et al. Acute effects of guarana (*Paullinia cupana* Mart.) on mouse behaviour in forced swimming and open field tests. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, v. 19, n. 5, p. 441-443, 2005.

DAL PUPO, Juliano, et al. Reliability and validity of the 30-s continuous jump test for anaerobic fitness evaluation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 17, n. 6, p. 650-655, 2014.

DE OLIVEIRA CAMPOS, Maira Paschoin et al. Guarana (*Paullinia cupana*) improves fatigue in breast cancer patients undergoing systemic chemotherapy. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, v. 17, n. 6, p. 505-512, 2011.

FOUNI, Silvana Aparecida Villa Nova. Contribuição do guaraná em pó (Paullinia cupana) como fonte de cafeína na dieta. *Revista de Nutrição*, v. 20, n. 1, p. 63-68, 2007.

GRGIC, Jozo. Caffeine ingestion enhances Wingate performance: a meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, v. 18, n. 2, p. 219-225, 2018.

GUEST, Nathan S., et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. *Journal of International Society of Sports Nutrition*, v. 18, n. 1, p. 1, 2021.

HACK, Brian, et al. Effect of Guarana (Paullinia cupana) on Cognitive Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, v. 15, n. 2, p. 434, 2023.

HARP, Aaron, et al. Effects of guarana compared to matched dose caffeine: exercise performance benefits? *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*, v. 16, n. 2, Article 35.

KACZKA, Piotr et al. Acute Effect of Caffeine-Based Multi-Ingredient Supplement on Reactive Agility and Jump Height in Recreational Handball Players. *Nutrients*, v. 14, n. 8, p. 1569, 2022.

KENNEDY, David O., et al. Improved cognitive performance and mental fatigue following a multi-vitamin and mineral supplement with added guaraná (Paullinia cupana). *Appetite*, v. 50, n. 2-3, p. 506-513, 2008.

KENNEDY, David O., et al. Improved cognitive performance in human volunteers following administration of guarana (Paullinia cupana) extract: comparison and interaction with Panax ginseng. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, v. 79, n. 3, p. 401-411, 2004.

KIBELE, Armin. Possibilities and limitations in the biomechanical analysis of countermovement jumps: A methodological study. *Journal of Applied Biomechanics*, v. 14, p. 105-117, 1998.

LINTHORNE, Nicholas P. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, v. 69, n. 11, p. 1198–1204, 2001.

MAUGHAN, Ronald J. Nutritional ergogenic aids and exercise performance. *Nutrition Research Reviews*, v. 12, n. 2, p. 255-280, 1999.

MAZZAFERA, Paulo, et al. Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. 2013.

MEYERS, B. M.; CAFARELLI, E. Caffeine increases time to fatigue by maintaining force and not by altering firing rates during submaximal isometric contractions. *Journal of Applied Physiology*, v. 99, n. 3, p. 1056-1063, 2005.

MIURA, Toshihiro et al. Effect of guarana on exercise in normal and epinephrine-induced glycogenolytic mice. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, v. 21, n. 6, p. 646-648, 1998.

POMPORTES, Laura, et al. Effects of Carbohydrate, Caffeine, and Guarana on Cognitive Performance, Perceived Exertion, and Shooting Performance in High-Level Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 14, n. 5, p. 576-582, 2019.

POMPORTES, Laura, et al. Heart rate variability and cognitive function following a multi-vitamin and mineral supplementation with added guarana (*Paullinia cupana*). *Nutrients*, v. 6, n. 4, p. 1640-1655, 2014.

RIBEIRO, Bruna Garcia, et al. Caffeine Attenuates Decreases in Leg Power Without Increased Muscle Damage. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 30, n. 8, p. 2354-2360, 2016.

SCHIMPL, Flavia Camila, et al. Guarana: revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 28, n. 1, p. 14-31, 2013.

SMITH, John C., HILL, David W. Contribution of energy systems during a Wingate power test. *British Journal of Sports Medicine*, v. 25, n. 4, p. 196–199, 1991.

SOLANO, Alexandre Francisco et al. Mecanismos moleculares envolvidos no efeito anti-inflamatório da cafeína. 2021.

TORRES, Elizabeth AFS, et al. Efeitos do consumo do guaraná na saúde humana: uma revisão narrativa. *Revisões Abrangentes em Ciência dos Alimentos e Segurança Alimentar*, v. 21, n. 1, p. 272-295, 2022.

USHIROBIRA, Tatiana Miura Arantes, et al. Avaliação físico-química de sementes de guaraná secas por diferentes métodos. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 14, p. 15-20, 2004.

VANDERLEI, Luiz Carlos Marques et al. Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, v.24, p. 205-217, 2009.

VEASEY, Rodrigo C., et al. The Effects of Supplementation with a Vitamin and Mineral Complex with Guaraná Prior to Fasted Exercise on Affect, Exertion, Cognitive Performance, and Substrate Metabolism: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, v. 7, n. 8, p. 6109-6127, 2015.

WANG, Chia-Chi et al. The effects of creatine supplementation on explosive performance and optimal individual postactivation potentiation time. *Nutrients*, v. 8, n. 3, p. 143, 2016.

YONEKURA, Lina, et al. Bioavailability of catechins from guaraná (*Paullinia cupana*) and its effect on antioxidant enzymes and other oxidative stress markers in healthy human subjects. *Food Function*, v. 7, n. 7, p. 2970-2978, 2016.

7. Cronograma de atividades

Descrição	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Nov
Consulta na base de dados							X	X	X	X
Treinamento dos instrumentos de avaliação								X		
Recrutamento dos participantes									X	
Coleta de dados									X	
Análise de dados									X	X
Discussão de dados										X
Defesa da dissertação										X

8. Anexo



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado a participar como voluntário da pesquisa intitulada: **“EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO COM GUARANÁ (PAULLINIA CUPANA) SOBRE A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E A APTIDÃO ANAERÓBIA: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO, CRUZADO, PLACEBO CONTROLADO E TRIPLO CEGO”**, a ser realizada junto ao Laboratório de Estudos do Desempenho Humano (LEDEHU) da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FEFF) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). A pesquisa é coordenada pela mestrandia Stephany Fernandes da Rocha Rodrigues, (92) [98417-7005](tel:984177005), E-mail: stephanyfr7@gmail.com e pelo professor orientador Dr. Mateus Rossato (48) 99685-4353, E-mail: rossato.mateus@gmail.com e com auxílio da mestrandia Raschelle Ramalho Rosas, (92) 985990395 E-mail: raschellyramalho@gmail.com. Qualquer dúvida, você pode saná-la por telefone (3305-1181, ramal 4090) ou pessoalmente na Universidade Federal do Amazonas, na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, Sala 4.

O objetivo geral da pesquisa será Avaliar os efeitos da suplementação com guaraná sobre a variabilidade da frequência cardíaca e na aptidão anaeróbia avaliada por meio de protocolo de saltos contínuos (30CJ). Os objetivos específicos serão: Avaliar os efeitos da suplementação com guaraná sobre: a) O pico de potência durante o protocolo de saltos contínuos (30CJ). b) A potência média avaliada durante o protocolo de saltos contínuos (30CJ). c) O índice de fadiga durante o protocolo de saltos contínuos (30CJ). d) A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) pré e após o protocolo de saltos contínuos (30CJ). e) O controle autonômico pré e após o protocolo de saltos contínuos (30CJ).

Quanto aos benefícios deste estudo, os resultados ajudarão a comunidade acadêmica a entender valiosos sobre os efeitos do guaraná, cafeína e placebo na

aptidão anaeróbia e na variabilidade da frequência cardíaca, contribuindo para o conhecimento científico na área.

Cabe ressaltar que todos os procedimentos abaixo descritos não são invasivos e serão realizados em apenas uma ou mais visitas. Caso você aceite participar do estudo, serão realizados os seguintes procedimentos:

- a) **Avaliação da aptidão anaeróbia por meio do Teste 30CJ:** Inicialmente, o 30CJ será precedido por cinco exercícios de alongamento estático (uma série de 10s) com ênfase nos membros inferiores, padronizados para todos os participantes. Após os exercícios de alongamento, será realizado um aquecimento específico e familiarização envolvendo um minuto de salto na cama elástica, três séries de dez saltos no solo e oito a dez saltos verticais simulando o teste real. O 30CJ consistirá em saltos verticais contínuos máximos realizados por 30s. Os participantes serão solicitados a manter o tronco o mais vertical possível e as mãos serão colocados nos quadris. Todos os participantes também serão solicitados a flexionar os joelhos em $\sim 90^\circ$ na transição entre as fases excêntrico-concêntrica.
- b) **Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC):** O registro da VFC será realizado 60 minutos antes do teste de 30CJ por meio da fixação de uma cinta com um cardiófrequencímetro no peito dos participantes (Polar H7 Bluetooth Smart). A transmissão do sinal será feita bluetooth para o aplicativo de celular Elite HRV. Os participantes serão instruídos a permanecerem deitados em decúbito dorsal, com as mãos nas coxas, sem falar ou mover-se, respirando regularmente. Ao final do protocolo de saltos contínuos (30CJ), os participantes serão posicionados novamente em decúbito dorsal e, a VFC será monitorada por 30 minutos.
- c) **Suplementação com guaraná/caféina/placebo:** Para cada etapa da pesquisa será fornecido cápsulas moles contendo 500mg, onde cada indivíduo deverá consumir uma quantidade que no total atinja 150mg de caféina, na qual será relativizada por peso corporal. O mesmo procedimento irá ser realizado para as cápsulas de caféina e no placebo que serão preenchidas por maltodextrina. A duração total da suplementação será de

apenas 1 dia por semana. A ingestão das cápsulas acontecerá 60 minutos antes do teste de 30CJ.

Antes de assinar este termo, é nosso dever informá-lo que toda pesquisa com seres humanos envolve riscos. De acordo com a Resolução CNS 466/12, item V, toda pesquisa com seres humano envolve riscos em tipos e gradações variadas. Ressalte-se ainda o item II.22 da mesma resolução que define como "Risco da pesquisa - possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente". Dentre os riscos pode-se A administração de guaraná e cafeína pode causar efeitos colaterais, como insônia, nervosismo, palpitações cardíacas e aumento da pressão arterial e embora o placebo seja inofensivo em termos de compostos ativos, alguns participantes podem relatar reações adversas. Essas reações podem ser psicossomáticas, mas devem ser consideradas e monitoradas. Além disso, o teste físico (descrito acima), poderá gerar cansaço e sensação de fadiga, assim como a fixação do cardiofrequencímetro pode causar desconforto ou irritação na pele. No entanto, esses sintomas cessam em pouco tempo após o término do teste. Caso algum participante venha a sentir-se mal em decorrência do esforço físico, será atendido pela pesquisadora, para procedimentos iniciais. Se houver a necessidade, a equipe de pesquisa conduzirá o participante ao serviço de pronto atendimento mais próximo ou acionará o SAMU.

Caso você sinta algum desses problemas durante as etapas de coleta, você deverá informar imediatamente, e será acompanhado por um dos pesquisadores responsáveis até o pronto atendimento da rede pública mais próximo, todos os possíveis gastos médicos e outras despesas que estejam associadas a pesquisa serão custeados pelo pesquisador responsável pela pesquisa.

Vale ressaltar que a unidade de saúde utiliza todos os cuidados preconizados pelo Ministério da Saúde para evitar o contágio da COVID-19 e proteção dos grupos vulneráveis como, por exemplo, o uso obrigatório de máscaras e disponibilização de álcool em gel 70% na porta de entrada, abordagem inicial para triagem de sintomas gripais e utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelos profissionais e pelo pesquisador deste estudo.

Caso a pesquisa lhe cause danos diretos/indiretos e imediatos/tardios, você terá direito garantido a indenização financeira, cobertura material e assistência integral pelo tempo que for necessário para que seja feito o reparo causado pela

pesquisa. Salienta-se que os itens ressarcidos não são apenas aqueles relacionados a "transporte" e "alimentação", mas a tudo o que for necessário. Está assegurado o seu direito a pedir indenizações e cobertura material para reparação a dano causado pela pesquisa.

Você tem garantia de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que recebe no serviço.

Você tem garantia de manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica.

Qualquer dúvida em relação aos aspectos éticos apresentados neste termo poderá ser sanada por telefone (3305-1181, ramal 2004), e-mail (cep.ufam@gmail.com) ou pessoalmente (Laboratório de Estudos do Desempenho Humano (LEDEHU) da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FEFF) da Universidade Federal do Amazonas - UFAM) junto ao Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas. O Comitê de Ética e Pesquisa é um colegiado que deve existir em todas as instituições que realizam pesquisa no Brasil criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa, sendo responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

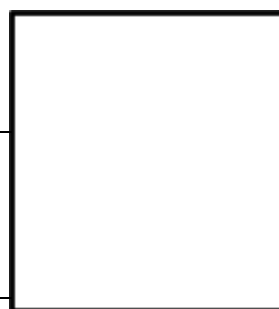
O presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será elaborado em duas VIAS, com uma VIA sendo entregue ao participante da pesquisa e a outra VIA sendo arquivada pelo pesquisador responsável. Cada VIA será rubricada em todas as suas páginas e assinada ao final pelo participante da pesquisa, ou por seu representante legal, e pelo pesquisador responsável. As páginas de assinaturas deverão estar na mesma folha (item IV.3.f, IV.5.d, Res. 466/12.).

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Após ter sido informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Declaro que concordo em participar do presente estudo após estar absolutamente esclarecido (a) dos propósitos do mesmo

Nome do participante: _____

Assinatura do pesquisador responsável _____



Manaus, ____/____/____.