



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO
MESTRADO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

FERNANDO SAMPAIO COLAÇO

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE GUARANÁ (*PAULLINIA CUPANA*) E
DE UMA DOSE EQUIVALENTE DE CAFEÍNA SOBRE PARÂMETROS DE
POTÊNCIA MUSCULAR NA EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO SUPINO RETO**

BELÉM/PA

2024

FERNANDO SAMPAIO COLAÇO

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE GUARANÁ (*PAULLINIA CUPANA*) E
DE UMA DOSE EQUIVALENTE DE CAFEÍNA SOBRE PARÂMETROS DE
POTÊNCIA MUSCULAR NA EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO SUPINO RETO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH, do Instituto de Ciências da Saúde – ICS, da Universidade Federal do Pará – UFPA, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.

Linha de Pesquisa: Esporte, Atividade Física e Saúde

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Macedo Penna.

BELÉM/PA

2024

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo
com ISBD Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos
pelo(a) autor(a)**

C683e Colaço, Fernando Sampaio.
EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE GUARANÁ
(PAULLÍNIA CUPANA) E DE UMA DOSE EQUIVALENTE DE
CAFEÍNA SOBRE PARÂMETROS DE POTÊNCIA MUSCULAR NA
EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO SUPINO RETO
/ Fernando Sampaio Colaço. — 2024.
64 f. : il.

Orientador(a): Prof. Dr. Eduardo Macedo Penna Dissertação
(Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em
Ciências do Movimento Humano, Belém, 2024.

1. velocidade. 2. potência. 3. substâncias ergogênicas. 4.
treinamento resistido. I. Título.

CDD 613.707

FERNANDO SAMPAIO COLAÇO

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA DE GUARANÁ (*PAULLINIA CUPANA*) E DE UMA DOSE EQUIVALENTE DE CAFEÍNA SOBRE PARÂMETROS DE POTÊNCIA MUSCULAR NA EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO SUPINO RETO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano – PPGCMH, do Instituto de Ciências da Saúde – ICS, da Universidade Federal do Pará – UFPA, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Movimento Humano.
Linha de Pesquisa: Esporte, Atividade Física e Saúde

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Macedo Penna.

Data da avaliação: ___/___/___

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Macedo Penna
Orientador - PPGCMH/UFPA

Prof. Dr. Victor Silveira Coswig
Membro interno – PPGCMH/UFPA

Prof. Dr. Bryan Saunders
Membro externo – FMUSP-USP

BELÉM/PA

2024

AGRADECIMENTOS

Direciono meus primeiros agradecimentos aos meus pais (Sr. Fernando José Colaço e Sra. Irene Sampaio Colaço), sem o vosso apoio arrisco dizer que este trabalho não teria sido concluído, apesar de sempre ouvir: “não compreendo o que você está realizando, mas estaremos lhe dando apoio”, tais palavras sempre foram como um suspiro de esperança em períodos de demasiada tribulação acadêmica. Meu muito obrigado.

Direciono meus agradecimentos a todos que compreenderam minhas ausências, meus aborrecimentos, e minhas eventuais frustrações, reconheço que é deveras complexo em conviver com um mestrando em plena coleta de seus dados, meu mui obrigado.

Torno público meus agradecimentos aos meus grandes e valorosos amigos **João Junior e Gezaías Vaz, Melk Gomes e Higor Moroni**, que não mediram esforços em me ajudar durante o período de coleta de dados, tal período que se mostrou bem mais complexo do que se aparentou ser. Muito obrigado por me concederem sua força, e aquilo que temos de mais valioso, o seu tempo para poder ajudar-me em minha coleta, faço dos versos de Provérbios os meus versos a vocês: “**Assim como os perfumes alegram a vida, a amizade sincera dá ânimo para viver**”. Muito obrigado meus amigos.

Agradeço mui grandemente a todos que se dispuseram a se voluntariar para as coletas de dados, se propuseram a participar em algo novo, e que não se tinha muita informação, contudo, sem pestanejar me ajudaram durante pesquisa, muito obrigado a todos que concederam tempo, e até mesmo sacrificaram horas de sono ao meu lado para finalizarmos esse projeto. Muito obrigado.

Ao Ilmo **Professor. Dr. Eduardo Macedo Penna** que me direcionou ao caminho acadêmico, suas orientações, ponderações e apontamentos muito me serviram. Grandes homens possuem grandes mestres, sem dúvida, tive um grande mestre, espero crescer como um ser humano e cientista. Sempre guardarei em minhas memórias nossas longas conversas no laboratório em que divagávamos sobre treinamento, vida acadêmica, projetos e finalizámos em Doutrina espírita e crenças espirituais.

Ao Muito prezado **Professor. Dr. Alex Harley Crispy**, sem seu conhecimento em estatística, e sem sua boa vontade, este trabalho teria sido muito mais penoso do que foi. Muito Grato! São apenas palavras, mas apesar disso, essas palavras que direciono são sinceras e verdadeiras, meu muito obrigado a todos.

RESUMO

Introdução: O guaraná (*Paullinia Cupana*) é uma substância natural rica em cafeína e em outros componentes bioativos. Sabe-se que a sua ingestão aguda pode melhorar o desempenho cognitivo e parâmetros de percepção de esforço, mas ainda não está claro se essa ingestão pode ser eficiente como substância ergogênica na produção de potência muscular, e se esse possível efeito ergogênico se dá pela sua concentração de cafeína. **Objetivo:** O objetivo da presente pesquisa foi comparar o efeito da ingestão aguda de Guaraná (*Paullinia Cupana*) com uma dose equivalente de cafeína sobre os parâmetros de potência muscular. **Métodos:** 34 indivíduos (18 a 35 anos) praticantes de treinamento resistido foram recrutados e randomizados em três situações experimentais: PLACEBO (PLA); 500mg de guaraná (GUA-500, contendo 130mg de cafeína) e 130mg de cafeína (CAF-130). Os indivíduos realizaram uma sessão de familiarização com o exercício Supino reto realizado no *Smith machine* em que foi mensurado o valor de 1RM dos indivíduos e a ótima carga para produção de potência. Após um intervalo mínimo de 48h do teste de 1RM e carga ótima, os indivíduos realizaram, em dias diferentes, as três sessões experimentais em ordem randomizada: ingestão aguda de cafeína, placebo ou Guaraná. Cada situação experimental teve um intervalo mínimo de dois dias para *washout*. Foi estimado um percentual de ótima carga para produção de potência através de um teste progressivo no supino reto utilizando apenas a barra, 30%, 40%, 50% e 60% de 1RM afim de se identificar a melhor carga, para a realização de 3 séries até 40% da perda da velocidade de movimento, com um intervalo de 5 minutos entre séries. antes de realizarem a tarefa física, os indivíduos realizaram duas séries de cinco repetições utilizando a carga identificada como ótima, com um intervalo de 3 minutos entre cada série de aquecimento. Os participantes realizaram a fase concêntrica de movimento na máxima velocidade intencional, e fase excêntrica com duração de 2 segundos, em que foi mensurado as seguintes variáveis: potência média (Watts), potência pico (Watts), velocidade pico (m/s), e velocidade média propulsiva (m/s) e número de repetições. **Resultados:** Com relação número repetições alcançado entre as situações experimentais, não foi identificada diferença estatisticamente significativa entre os fatores cápsula ingerida ($F(2, 264) = 1,4689$, $P = 0,2320$; η^2 parcial = 0,01); entre as três séries executadas ($F(2, 264) = 0,5775$, $P = 0,5620$) e em relação Cápsula: Série ($F = 0,2937$, $P = 0,8819$), em relação a Quanto a Potência pico, as análises não detectaram nenhum efeito significativo nos valores Cápsula ($F(2,264) = 0,0908$; $P = 0,7479$), Série ($F(2, 264) = 1,5053$; $P = 0,2238$) e para as interações Cápsula: Série ($F(4, 264) = 0,7674$; $P = 0,5453$), com relação a Potência média, a análise não detectou efeitos

significativos para os fatores Cápsula ($F(2, 264) = 0,028$; $P = 0,972$; η^2 parcial $< 0,01$), Série ($F(2, 264) = 1,187$; $P = 0,306$; η^2 parcial $< 0,01$), e para a interação Cápsula: série ($F(4, 264) = 1,266$; $P = 0,283$; η^2 parcial $= 0,02$), já a Velocidade pico, a análise indicou ausência de efeito para o fator Cápsula ($F(2, 263) = 1,162$; $P = 0,314$; η^2 parcial $< 0,01$), um efeito significativo para o fator Série ($F(2, 263) = 3,479$; $P = 0,03$; η^2 parcial $= 0,03$), na análise de interação Cápsula:série ($F(4, 263) = 1,337$; $P = 0,256$; η^2 parcial $= 0,02$), não se identificou efeito significativo. Com respeito a Velocidade média propulsiva não identificou-se diferenças significativas para os fatores Cápsula ($F(2, 264) = 0,401$; $P = 0,669$; η^2 parcial $= 0,01$), Série ($F(2, 264) = 1,327$; $P = 0,266$; η^2 parcial $< 0,01$) e para a interação Cápsula: série ($F(4, 264) = 1,199$; $P = 0,311$; η^2 parcial $< 0,01$). **Conclusão:** A suplementação de 500mg de Guaraná contendo 130mg, e 130mg apenas de cafeína não desencadearam nenhum efeito ergogênico nos parâmetros de potência muscular, e velocidade no supino reto.

Palavras-chave: velocidade; potência; substâncias ergogênicas; treinamento resistido.

ABSTRACT

Introduction: Guarana (Paullinia Cupana) is a natural substance rich in caffeine and other bioactive components. It is known that its acute ingestion can improve cognitive performance and effort perception parameters, but it is still unclear whether this ingestion can be efficient as an ergogenic substance in the production of muscular power, and whether this possible ergogenic effect is due to its caffeine concentration. **Objective:** The objective of the present research was to compare the effect of acute ingestion of Guaraná (Paullinia Cupana) with an equivalent dose of caffeine on muscle power parameters. **Methods:** 34 individuals (18 to 35 years old) practicing resistance training were recruited and randomized into three experimental situations: PLACEBO (PLA); 500mg of guarana (GUA-500, containing 130mg of caffeine) and 130mg of caffeine (CAF-130). The individuals underwent a familiarization session with the bench press exercise performed on the Smith machine, in which the individuals' 1RM value and the optimal load for power production were measured. After a minimum interval of 48 hours from the 1RM test and optimal load, the individuals performed, on different days, the three experimental sessions in a randomized order: acute ingestion of caffeine, placebo or Guarana. Each experimental situation had a minimum washout interval of two days. A percentage of optimal load for power production was estimated through a progressive test on the bench press using only the bar, 30%, 40%, 50% and 60% of 1RM in order to identify the best load to perform 3 sets up to 40% of the loss of movement speed, with a 5-minute break between sets. Before performing the physical task, the individuals performed two sets of five repetitions using the load identified as optimal, with a 3-minute break between each set. warm-up series. Participants performed the concentric phase of movement performed at maximum intentional speed, and the eccentric phase lasting 2 seconds, in which the following variables were measured: average power (Watts), peak power (Watts), peak speed (m/s), and average propulsive speed (m/s). **Results:** Regarding the number of repetitions achieved between the experimental situations, no statistically significant difference was identified between the factors capsule ingested ($F(2, 264) = 1.4689$, $P = 0.2320$; partial $\eta^2 = 0.01$); between the three series performed ($F(2, 264) = 0.5775$, $P = 0.5620$) and in relation to Capsule: Series ($F = 0.2937$, $P = 0.8819$), in relation to Peak Power, the analyzes did not detect any significant effect on the values Capsule ($F(2, 264) = 0.0908$; $P = 0.7479$), Series ($F(2, 264) = 1.5053$; $P = 0.2238$) and for the interactions Capsule: Series ($F(4, 264) = 0.7674$; $P = 0.5453$), regarding Average Power, the analysis did not detect significant effects for the Capsule factors ($F(2, 264) = 0.028$; $P = 0.972$; partial $\eta^2 < 0.01$), Series ($F(2, 264) = 1.187$; $P = 0.306$; partial $\eta^2 < 0.01$), and for the Capsule interaction: series

(F (4,264) = 1.266; P = 0.283; partial η^2 = 0.02), as for Peak Speed, the analysis indicated no effect for the Capsule factor (F (2,263) = 1.162; P = 0.314; partial η^2 < 0.01), a significant effect for the factor Series (F (2, 263) = 3, 479; P = 0.03; partial η^2 = 0.03), in the Capsule:series interaction analysis (F (4, 263) = 1, 337; P = 0.256 ; partial η^2 = 0.02), no significant effect was identified. With regard to Average propulsive speed, no significant differences were identified for the factors Capsule (F (2, 264) = 0.401; P = 0.669; partial η^2 = 0.01), Series (F (2,264) = 1 , 327; P = 0.266; partial η^2 < 0.01) and for the Capsule: series interaction (F (4, 264) = 1.199; P = 0.311; partial η^2 < 0.01). **Conclusion:** Supplementation with 500mg of Guarana containing 130mg and 130mg of caffeine alone did not trigger any ergogenic effect on muscle power parameters and bench press speed.

Keywords: velocity; power output; ergogenic aids; resistance training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Compostos oriundos da metabolização da cafeína.....	20
Figura 2 – Desenho Experimental.....	30
Figura 3 - Transdutor Linear.....	32
Figura 4 – Balança Digital.....	32
Figura 5 – Estadiômetro Portátil.....	32
Gráfico 1 - Média do número de repetições durante as situações experimentais.....	34
Gráfico 2 - Média dos valores de Potência pico durante as situações experimentais.....	35
Gráfico 3 - Média dos valores de Potência média durante as situações experimentais.....	36
Gráfico 4 - Média dos valores de Velocidade pico durante as situações experimentais.....	37
Gráfico 5 - Média dos valores de Velocidade média propulsiva durante as situações experimentais.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características descritivas da amostra.....	28
Tabela 2 – Características do consumo alimentar.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 Potência muscular nos esportes.....	17
2.2 Suplementação esportiva.....	18
2.2.1 Suplementação de cafeína e ação no sistema nervoso central.....	19
2.2.2 Suplementação de Guaraná.....	22
3 JUSTIFICATIVA.....	25
4 OBJETIVOS.....	26
4.1 Objetivo geral.....	26
4.2 Hipóteses.....	26
5 MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
5.1 Tipo de estudo.....	27
5.2 Participantes.....	27
5.3 Delineamento.....	29
5.4 Protocolo de ingestão de substância.....	30
5.5 Controle alimentar.....	31
5.6 Tarefa física.....	31
5.7 Instrumentos.....	32
5.7.1 Dados antropométricos.....	32
5.7.2 Transdutor linear.....	32
5.8 Análise estatística.....	33
6 RESULTADOS.....	34
7 DISCUSSÃO.....	39
8 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	56
ANEXO A - RECORDATÓRIO ALIMENTAR.....	58
ANEXO B - QUESTIONÁRIO ALIMENTAR.....	60

1 INTRODUÇÃO

A produção de potência muscular é uma característica comum em diversas modalidades esportivas, além disto, a potência também é requerida nos movimentos da vida diária e ocupacionais (Lamas *et al.*, 2010; ACSM, 2009). Potência é definida como a aplicação da força multiplicada pela velocidade de movimento (Knuttgen; Kraemer, 1987), e partindo deste conceito, pode-se conceituar a potência muscular como sendo a capacidade de se produzir força rapidamente (Macaluso; De vito, 2004).

Visando desenvolver a potência muscular, o treinamento de força é o meio comumente utilizado (Lamas *et al.*, 2007). Ao se utilizar o treinamento de força com o objetivo de aumento de potência, as recomendações costumam indicar cargas moderadas a baixas, entre 30-60% de 1RM (Kraemer & Ratames, 2004), realizadas em alta velocidade. Cabe destacar a necessidade de se desenvolver força muscular, pois existe uma relação entre produção de potência e força muscular, indivíduos com maior força muscular conseguem desencadear um maior nível de potência (Cormie; Mcguigan; Newton, 2011).

Esportistas de diversas modalidades podem se beneficiar do treinamento de potência muscular, aumentando assim seu rendimento. Modalidades como Handball (Aloui *et al.*, 2019; Mascarin *et al.*, 2017), Futebol (Dal pupo *et al.*, 2011; Ferley; Scholten; Vukovich, 2020) e Rugby (Douglas *et al.*, 2018; Rivière *et al.*, 2017) demandam alta produção de velocidade, como a potência muscular se conceitua como sendo a capacidade de produzir força rapidamente, já se tem demonstrado evidências de que maiores valores de potência exibem correlação positiva com a velocidade de *sprints* (Requena *et al.*, 2011; Sleivert; Taingahue, 2004; Turner; Tobin; Delahunt, 2015), aonde se clarifica a necessidade da potência muscular no desempenho físico/esportivo.

Como foi observado nos estudos citados, a potência muscular é relevante no desempenho físico/esportivo de atletas em variadas modalidades (Cronin & Sleivert, 2005), e diversas substâncias têm sido pesquisadas e utilizadas a fim de verificar sua eficiência em elevar o desempenho esportivo, à exemplo, cafeína, creatina, bicarbonato de sódio, beta alanina, visto estarem se tornando cada vez mais presentes no contexto esportivo (Close *et al.*, 2016). A cafeína tem sido umas das substâncias comumente utilizadas por atletas (Knapik *et al.*, 2016) e conceituada como eficiente na melhora da resistência cardiovascular (Southward;

Rutherford-Markwick; Ali, 2018), velocidade de movimento (RAYA-GONZÁLEZ *et al.*, 2020) e potência muscular durante exercícios resistidos (Grgic *et al.*, 2018).

Alguns trabalhos têm investigado a cafeína como sendo uma propulsora nos níveis de produção de potência e velocidade em exercícios resistidos. Filip-Stachnik *et al.* (2022) demonstram que a ingestão aguda de doses entre 3 e 6mg/kg de cafeína, quando comparados com placebo, podem apresentar efeitos de dose-resposta na velocidade média e pico no supino reto. Os participantes que ingeriram maiores doses de cafeína apresentaram aumento da velocidade média e pico. Vale ressaltar que a amostra utilizada pelos pesquisadores envolvia mulheres já habituadas ao consumo de cafeína, visto que já foi proposto que o consumo habitual de cafeína poderia decair os efeitos ergogênicos do uso agudo (Bangsbo *et al.*, 1992).

Todavia, já se observou melhores resultados em força muscular de indivíduos já habituados a cafeína (Tarnopolsky; Cupido, 2000). Em um trabalho de revisão Paluska (2003) aponta que a tolerância a cafeína por consumo rotineiro é um fenômeno que pode ocorrer, mas seu impacto será mínimo nos efeitos ergogênicos, já a meta-análise conduzida por Carvalho *et al.* (2022) aponta que o consumo habitual de cafeína parece não interferir no desempenho de força e potência de indivíduos treinados e não treinados ao se suplementar agudamente com cafeína, partindo dessas informações, um efeito de tolerância a cafeína parece existir em consumidores habituais, mas esse efeito é mínimo e parece não interferir nos efeitos ergogênicos. Os autores recomendam avaliar a dose mínima eficaz quando a intenção for melhoria de desempenho (Filip-Stachnik *et al.*, 2021).

Sobre a dose mínima, os mesmos autores avaliaram se altas doses de cafeína poderiam desencadear aumentos complementares de produção de potência e força muscular. Para isso, foram avaliadas medidas de potência média e pico, velocidade média e pico e 1 repetição máxima (1RM). Após a ingestão de 9mg/kg (CAF-9); 11mg/kg (CAF-11) ou placebo (PAC). Os resultados mostraram que altas doses não surtiram efeito adicional na força máxima, e nem nos parâmetros de potência. Além disso, os resultados também demonstraram que houve reduções na velocidade pico e desencadeamento de efeitos colaterais como ansiedade e taquicardia (Wilk *et al.*, 2019).

Como observado, a cafeína possui efeitos ergogênicos na produção de potência, mas possui efeitos adversos, se fazendo assim necessária uma alternativa ao seu consumo. Algumas pesquisas tem proposto o consumo de Guaraná (*Paullinia cupana*) como um possível agente ergogênico ao ser consumido como bebida, como também bochechos

(Gurney *et al.*, 2022; Pomportes *et al.*, 2014). O fruto possui propriedades estimulantes e medicinais, e vem sendo usado por comunidades indígenas da região amazônica por séculos (Schimpl *et al.*, 2013). Além disso, o guaraná parece ser uma substância sem efeitos adversos, desde que se respeite os níveis de consumo de cafeína. Além da cafeína (2,5 – 6,0% da composição total), o guaraná possui em sua composição substâncias como Teofilina e Teobromina (abaixo de 0,3% da composição total do Guaraná), não sendo a cafeína a única substância estimulante presente em sua composição (Patrick *et al.*, 2019).

No que tange o uso da teofilina e teobromina com fins ergogênicos, o trabalho de Greer *et al.* (2000) observou potencial ergogênico da Teofilina em exercício de *endurance*, os resultados evidenciaram um maior tempo até se chegar à exaustão ao se pedalar 90 minutos a 80% do consumo máximo de oxigênio. Já a Teobromina está presente em alimentos como o cacau, chá e guaraná (Zoumas *et al.*, 1980), contudo, os efeitos da Teobromina isolada no desempenho físico ainda é desconhecido, apesar de ser descrita como um possível estimulante, até o momento nenhum trabalho envolvendo suplementação de Teobromina e desempenho físico foi identificado.

As pesquisas que utilizam suplementação de Guaraná têm um escopo nos parâmetros cognitivos, dentre elas, pode-se destacar o trabalho conduzido por Haskell *et al.* (2007) em que foram testadas quatro doses diferentes (37,5mg, 75mg, 150mg, 300mg) de Guaraná em adultos saudáveis. Foram observadas melhoras no desempenho cognitivo e no humor. É destacado que os parâmetros de alerta foram melhorados com o consumo das doses mais altas, já o efeito cognitivo, como a memória secundária, foi melhorado ao se utilizar a dose mais baixa.

Os mecanismos fisiológicos envolvidos no incremento cognitivo após a ingestão do Guaraná podem estar relacionados com a existência de outras substâncias além da cafeína, como os flavonóides (Scholey; Haskell-Ramsay, 2008) e as saponinas e taninos (Espinola *et al.*, 1997; Mattei *et al.*, 1998), Já é documentado que os taninos já se mostraram eficazes no combate a radicais livres, micróbios e vírus (Serrano *et al.*, 2009).

Já as saponinas tem apresentado um efeito anti-alzheimer; anti-câncer e anti-oxidante (Juang; Liang, 2020), contudo, o efeito isolado dessas substâncias no desempenho cognitivo ainda carecem de maiores informações experimentais. O Guaraná é uma fonte de cafeína na dieta (Tfouni *et al.*, 2007), no entanto, ainda que os efeitos ergogênicos do Guaraná possam ser atribuídos a dosagem de cafeína, a quantidade de cafeína consumida tipicamente de

Guaraná, em certos casos, é abaixo do limite fisiológico recomendado para humanos (Haskell *et al.*, 2007).

O próprio trabalho conduzido por Haskell *et al.* (2007) aponta que a quantificação de cafeína presente nas doses de Guaraná foram baixas, já que as doses de 37,5mg e 75mg de Guaraná continham 4,5mg e 9,0mg de cafeína respectivamente, o que ao se dividir pelo peso corporal dos participantes, provavelmente indicaria uma dosagem baixa. Os autores citam ainda que o desconhecimento das outras substâncias presentes no Guaraná, e que seria difícil avaliar o nível dessas substâncias. As doses utilizadas de Guaraná costumam apresentar doses abaixo de cafeína dos consumidos tipicamente (Gurney *et al.*, 2022), e alguns trabalhos vem apontando que o efeito ergogênico do Guaraná pode se dar por outras substâncias (Haskell *et al.*, 2007; Schimpl *et al.*, 2013; Pomportes *et al.*, 2015). Logo, uma comparação das duas substâncias, utilizando doses equivalentes, pode ser útil afim de se verificar se os efeitos ergogênicos do Guaraná são oriundos apenas de sua quantificação de cafeína, ou das outras substâncias presentes no fruto de Guaraná.

Como citado, o Guaraná pode auxiliar em uma provável melhora no desempenho cognitivo por meio do consumo agudo (Pomportes *et al.*, 2017; White *et al.*, 2017). Já com respeito ao desempenho físico, as evidências ainda são escassas e são focadas em desempenho aeróbio (Gurney *et al.*, 2022; Pomportes *et al.*, 2019). A necessidade de se investigar como o Guaraná poderia influenciar na potência muscular é presente, visto não haver relatos até o momento na literatura sobre a influência da suplementação de Guaraná sobre os parâmetros neuromusculares. Neste sentido, O objetivo deste trabalho será comparar uma dose Guaraná e uma dose equivalente de cafeína sobre os parâmetros de potência muscular e velocidade da barra no exercício supino reto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Potência muscular nos esportes

O conceito de potência está relacionado com duas manifestações da capacidade física: força e velocidade (Bompa & Cornacchia, 2002). Já Platonov (2008) descreve a potência como sendo a capacidade do sistema neuromuscular de chegar a altos níveis de força no menor tempo possível. O autor conceitua essa manifestação como força de velocidade, já Gomes & De Souza (2009) descrevem a potência como sendo a capacidade de revelar a força máxima no menor tempo possível.

Partindo da ideia de que a potência é produto da multiplicação entre força e velocidade, ela pode ser aperfeiçoada melhorando a força ou a velocidade do encurtamento muscular. Comumente, seus valores máximos são alcançados em um nível entre o mínimo e o máximo de 1RM possível de geração de força em uma velocidade alta (Rodrigues; Nakamura; Rabelo, 2019).

Diversas modalidades esportivas tem a potência muscular como sendo a principal valência física, e demandam contrações musculares em alta velocidade. Diversos métodos de treinamento podem ser utilizados para o desenvolvimento da potência, dentre eles, o método pliométrico, e a potência de membros superiores utilizando arremessos de bolas do tipo *med Ball*, *wall Ball* e etc. contra parede ou solo (Rodrigues; Nakamura; Rabelo, 2019).

Observou-se que inúmeros métodos de treinamento podem ser utilizados para o desenvolvimento de potência (Villarreal *et al.*, 2013; Cormie; McGuican; Newton., 2010; Kawamori & Haff., 2004), e algumas abordagens têm sido propostas para auxiliar na produção de potência de membros superiores (Loturco *et al.*, 2018; Saeterbaken *et al.*, 2022). O trabalho conduzido por Tsoukos *et al.* (2021) avaliou a velocidade média, velocidade pico e velocidade média propulsiva no supino com arremesso após os participantes realizarem supino reto até a perca de 90% ou 70% da velocidade da repetição mais rápida. Os autores observaram melhoras na velocidade pico nas condições de 90% durante um período de 8-12 minutos. A recomendação do trabalho é que a queda da velocidade não ultrapasse os 10%, desta forma aumentando os desempenhos agudos.

A literatura vem apontando que o treinamento utilizando contrações musculares em maiores velocidades pode ser efetivo no aumento de performance. O estudo realizada por Sakamoto *et al.* (2018) avaliou 9 universitários masculinos competidores no arremesso de peso submetidos a sessões experimentais utilizando 50%, 40% e 30% de 1RM no supino com

arremesso durante 12 semanas. Observou-se melhorias no 1RM do lançamento dos pesos e melhoras na potência pico em todas as sessões experimentais.

Em esportes coletivos, o treinamento de potência pode ser útil no desenvolvimento de performance atlética. O estudo de Sabido *et al.* (2016) avaliou 28 jogadores de handebol após intervenção com cargas onde a amostra sabia quanto de carga estava utilizando, enquanto a outra amostragem não sabia o quanto de carga estava utilizando no supino com arremesso utilizando 30%, 50% e 70% de 1 RM. Em cada série foi utilizado duas repetições com cada carga diferente de forma randomizada, e o estudo teve duração de quatro semanas. No final da intervenção os autores identificaram que os participantes que não conheciam a carga, tiveram melhoras no arremesso (tanto em pé, quanto sentando) superiores aos indivíduos que conheciam a carga, mas ambos os grupos tiveram melhoras na potência média e na potência após a intervenção.

Desse modo, o aumento do desempenho esportivo pode ser incrementado com o aumento da potência muscular dos atletas. Observou-se a existência diversas metodologias para se lapidar o desempenho de potência atlética, cabe destacar os gestos motores que envolvem alta produção de velocidade e momentos de alta carga afim de se desenvolver a potência muscular.

2.2 Suplementação esportiva

Alguns elementos nutricionais que estão relacionados ao desempenho esportivo estão relacionados a melhoria da força, crescimento da massa muscular, diminuição da massa gorda, incremento do desempenho aeróbico, atenuação da fadiga, e recuperação acelerada, são objetivos recorrentes entre atletas (Becker *et al.*, 2016).

Neste sentido, existem diversos suplementos alimentares que podem desencadear efeitos ergogênicos em praticantes de exercício e esportes tais como: cafeína, creatina, nitratos, beta-alanina, bicarbonato de sódio (Maughan *et al.*, 2018). Cada suplementação terá seu mecanismo fisiológico, algumas substâncias ergogênicas podem exercer influência no sistema nervoso ou central, ou por alterações no metabolismo energético (Maughan, 1999).

2.2.1 Suplementação de cafeína e ação no sistema nervoso central

A cafeína é descrita pela organização mundial da saúde (OMS) como uma droga estimulante do sistema nervoso central, conjuntamente com as anfetaminas, cocaína e nicotina (Guerra; Bernardo; Gutiérrez, 2000). Mesmo cafeína não apresentando valor nutricional (Altimari *et al.*, 2000), ela é largamente consumida, além de ser utilizada recorrentemente no contexto esportivo (Mielgo-Ayuso *et al.*, 2019; Juan *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2022). A cafeína pode desencadear secreções hormonais, e modificar parâmetros bioquímicos e fisiológicos como: Tempo de reação, Vigília e Raciocínio Lógico (Caravan *et al.*, 2016; Kamimori *et al.*, 2014; Johnston; Clifford; Morgan, 2003).

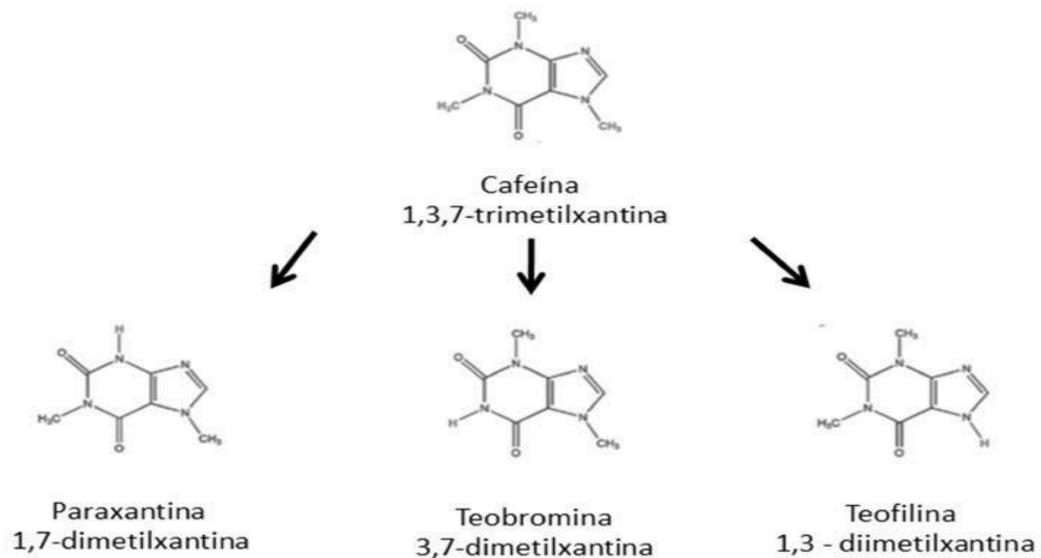
Como a cafeína é uma trimetilxantina conhecida pelos seus efeitos psicoativos e estimulantes, ela terá utilidade no contexto esportivo quando o objetivo for incrementos de performance (Heckman; Weil; Gonzalez de Mejia, 2010). A cafeína quando consumida em quantidades baixas ($\sim 40\text{mg}$ ou $\sim 0,5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) ou moderadas ($\sim 300\text{mg}$ ou $4\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$), pode vir a elevar o estado de atenção do indivíduo, mas não se observa informações conclusivas nos valores de memória e nas funções executivas, como julgamento e tomada de decisões. Observa-se melhoras em parâmetros de desempenho físico como: tempo até a exaustão; contra-relógio; força e resistência muscular e *sprints* de alta intensidade típicos de esportes de equipe, tem se observado melhoras nesses parâmetros após a administração de doses acima de 200mg ($\sim 3\text{mg}\cdot\text{kg}$) (McLellan; Caldwell; Lieberman, 2016b). Em trabalhos que avaliaram o desempenho humano, diversas ações foram observadas, dentre elas: elevação da potência muscular (Degrange *et al.*, 2019; Grgic *et al.*, 2020) e melhoras nas capacidades cognitivas (McLellan; Caldwell; Lieberman, 2016a; Soar *et al.*, 2016).

Dentro de sua utilização, a cafeína também pode vir a desencadear alterações nos padrões de sono, elevando a vigília e o estado de alerta, este fenômeno pode ser em decorrência a sua ação antagonista nos receptores de adenosina (Aguiar *et al.*, 2020; Irwin *et al.*, 2020). A Cafeína irá ter ação na inibição dos receptores de adenosina, a estimulação do sistema nervoso parassimpático, elevação da produção de catecolaminas, como modificações da percepção de esforço e dor (Altimari *et al.*, 2006). Partes dos efeitos no SNC possuem relação de a cafeína ter sua estrutura análoga a da adenosina, se ligando aos receptores A1 e A2A (Davis; Green, 2009). Estes receptores quando ligados pela adenosina possuem uma ação predominantemente inibitória, tais como: redução da excitabilidade, indução do sono e aumento na percepção de dor (Carrillo; Benitez, 2000a).

Como a cafeína possui efeitos inibitórios/antagonistas quando ligada a esses receptores, ela irá exercer um efeito predominantemente estimulatório (Davis; Green, 2009). Tais mecanismos poderiam ser a explicação sobre a ação da cafeína em alguns parâmetros fisiológicos, como o aumento da frequência cardíaca, elevação da pressão arterial, e elevação do lactato, apesar de nem sempre essas reações fisiológicas serem observadas (Spriet, 2014)

A absorção de cafeína acontece no trato gastrointestinal em média de 45 minutos após a ingestão, e o seu pico de concentração plasmática fica explícito entre 30 e 60 minutos (Altimari *et al.*, 2000; Astorino; Roberson, 2010; Sökmen *et al.*, 2008). A meia-vida da cafeína é de 3 a 4 horas, sendo sua metabolização no fígado por ações enzimáticas, gerando três substâncias, a teofilina, teobromina e paraxantina (Figura 1) (Kalow; Tang, 1993). Parece não haver nenhum acúmulo de cafeína em nenhum órgão ou tecido específico, e por causa de sua propriedade hidrofóbica, percorre naturalmente pelas membranas biológicas, espalhando-se rapidamente pelo organismo (Carrillo; Benitez, 2000b).

Figura 1- Imagens dos compostos oriundos da metabolização da cafeína



Fonte: Domínio Público (2010)

No contexto de exercício e rendimento esportivo a cafeína pode melhorar de forma aguda alguns aspectos do desempenho físico como resistência muscular, *sprints*, força muscular, e também em saltos e arremessos (Spinelì *et al.*, 2022; Matsumura *et al.*, 2022; Norum *et al.*, 2020; Burke *et al.*, 2021). Doses de 3 a 6 mg/kg apresentam melhores evidências para uso dentro contexto esportivo (Naderi *et al.*, 2016), e a dose mínima ainda não foi completamente elucidada, mas podem ser tão baixas quanto 2 mg/kg de massa

corporal, e doses elevadas (9 mg/kg) estão associadas a incidências de efeitos adversos, e parecem não estarem associadas a efeitos ergogênicos superiores (Guest *et al.*, 2021; Grgic *et al.*, 2022).

Com o objetivo de se verificar se altas doses de cafeína poderia vir a causar um melhor desempenho em potência, Filip-Stachnik *et al.* (2021) testaram 9 mg/kg de cafeína, 12mg/kg de cafeína e placebo em 12 indivíduos experientes em treinamento de força habituados ao consumo de cafeína. Os atletas realizaram cinco séries de duas repetições de supino com arremesso a 30% de 1RM no *Smith machine*. Repetições realizadas foram executadas com o ritmo máximo de movimentos. A ingestão de 9 e 12 mg/kg de cafeína 1h antes de várias séries de supino com arremesso foi capaz de elevar a velocidade média e pico da barra em atletas habitualmente consumidores de cafeína, mas foram relatados fenômenos negativos como taquicardia, cefaléia e ansiedade no grupo que ingeriu 12 mg/kg.

Tais resultados já haviam sido demonstrados por Wilk *et al.* (2019), que testaram doses elevadas de cafeína (11 mg/kg e 9 mg/kg) sobre os parâmetros de potência em indivíduos treinados em força habituados a consumir cafeína. Os autores relataram que doses elevadas de cafeína não surtiram efeitos adicionais.

Aponta-se que o efeito ergogênico da cafeína pode ser observado em diversas formas de consumo, como por exemplo, o trabalho conduzido por Venier *et al.* (2019) testou gel de cafeína contendo 300g de cafeína e 88g de carboidrato e placebo em gel contendo apenas 88g de carboidrato sobre os parâmetros de altura de salto, velocidade da barra de supino a 90% de 1RM e a potência pico no remo ergômetro. Foram observadas melhoras significativas nesses parâmetros de potência, força e altura do salto ao se ingerir a cafeína em gel 10 minutos antes dos testes.

Mesmo a cafeína sendo uma substância já frequentemente utilizada, alternativas ao seu uso são necessárias, visto a cafeína ser capaz de desencadear uma série de efeitos adversos como ansiedade e ataques de pânico (Klevebrant; Frick, 2022), principalmente quando for utilizada em altas doses (De Souza *et al.*, 2022).

2.2.2 Suplementação de guaraná

E possível existir diversas substâncias que podem ser utilizadas para a performance esportiva, mas que ainda são pouco exploradas, a suplementação de Guaraná pode ser uma substância promissora, pelo fato de ser bem conhecido, comercializado e consumido majoritariamente no Brasil como estimulante no formato de bebidas caseiras e industriais (Sousa *et al.*, 2010), e as substâncias ergogênicas presentes no guaraná provavelmente irão ter ação no SNC (Bell *et al.*, 2015; Dennehy; Tsourounis; Miller, 2005; Nehlig; Daval; Debry, 1992).

O Guaraná é reconhecido por diversas culturas como substância estimulante e afrodisíaca, e parece ser seguro para consumo desde que sejam respeitados os parâmetros de consumo de cafeína, já que o Guaraná possui em sua composição natural cafeína e outros componentes psicoativos como a Teofilina e Teobromina. Logo, o Guaraná pode ser um possível suplemento para a melhoria do desempenho físico no contexto esportivo (Patrick *et al.*, 2019; Scholey; Haskell-Ramsay, 2008).

Carece de evidências de como as substâncias presentes no Guaraná podem vir a auxiliar no desempenho físico, alguns trabalhos veem apontado como agem essas substâncias dentro do organismo, por exemplo, a teobromina parece possuir efeito hipotensor e de diminuição de calma auto relatada, parece que a cafeína irá possui uma maior ação no Sistema Nervoso Central (SNC) e a Teobromina irá ter ação em alterações fisiológicas periféricas (Mitchell *et al.*, 2011). A teobromina talvez possa ter ação na inibição da fosfodiesterase e bloqueio dos receptores de adenosina, e também pode contribuir com a redução do stress oxidativo (Martínez-Pinilla; Oñatibia-Astibia; Franco, 2015).

Já a Teofilina irá ter uma ação broncodilatadora e melhora da função da musculatura inspiratória, a Teofilina já é utilizada no tratamento asmático a mais de 80 anos (Barnes, 2013), além da teofilina possuir um efeito anti-inflamatório, uma possível explicação para as ações da Teofilina seria por ela possuir uma ação semelhante à da cafeína, como antagonista da adenosina (Ito *et al.*, 2002).

Ao se avaliar o efeito da Teofilina e Teobromina no contexto de desempenho físico observa-se um corpo maior de evidências para a suplementação de Teofilina. O estudo de

Marsh *et al* (1993) mostra que a suplementação de 300mg de Teofilina ajudou a retardar acidose muscular da musculatura do antebraço. Os dados deste estudo apontam que a Teofilina pode aumentar a capacidade oxidativa do músculo, cabe destacar que a amostra deste trabalho foi apenas de 6 indivíduos, uma amostra maior talvez trouxesse um maior poder de análise dos dados. Outros pesquisadores tentaram investigar se a Teofilina poderia vir a causar algum efeito ergogênico, Pigozzi *et al* (2003) administraram 4,5 mg/kg de teofilina ou placebo para dez indivíduos saudáveis homens, os indivíduos deveriam realizar 1 minuto de estímulo a 120% do VO₂ máximo em bicicleta, alternando com um período de recuperação de 3 minutos entre séries até a exaustão, os indivíduos que suplementaram com teofilina tiveram uma percepção de exaustão atrasada em comparação com o placebo. Os autores apontam a teofilina com potências efeitos ergogênicos, mas existe a possibilidade de efeitos colaterais negativos, visto três indivíduos apresentarem náusea e tonturas.

Visando clarear como essas substâncias podem ser úteis para o desempenho físico, Kennedy (2020) conduziu uma revisão sobre os efeitos da Teofilina e Teobrina no desempenho físico. Parece que a Teofilina irá ter algum efeito ergogênico, mas também irá possuir efeitos adversos, já com respeito a Teobromina, o estudo identifica apenas um estudo, e esse estudo faz parte de um capítulo de uma Tese de Doutorado. O trabalho aponta que as substâncias tem um potencial de melhorar o desempenho físico, cabe destacar a não identificação de dados utilizando a Teobromina e desempenho físico.

A suplementação de Guaraná tem se mostrado eficiente em contextos de saúde, visto a presença de antioxidantes em sua composição (Machado *et al.*, 2021; Pateiro *et al.*, 2018). Também tem se observado o uso de Guaraná no tratamento de câncer e tumores (De Araujo *et al.*, 2021), mas dentro do contexto esportivo o uso de Guaraná permanece insipiente, encontrando uma escassa literatura sobre os efeitos do Guaraná no contexto de desempenho esportivo (Pomportes *et al.*, 2017; Pomportes *et al.*, 2019; Kaczka *et al.*, 2022).

Uma das pesquisas pioneiras envolvendo Guaraná em contexto de exercício foi o trabalho de Pomportes *et al.* (2017) os autores avaliaram bochechos utilizando complexos de guaraná e cafeína durante exercícios sub-máximos, em que se observou melhoras nas capacidades cognitivas durante exercício sub-máximo, durante o estudo observou-se que tanto a cafeína como guaraná forem superiores em relação ao placebo em desencadear melhorias cognitivas.

Posteriormente o mesmo grupo desenvolveu outro estudo, Pomportes *et al.* (2019) observaram o efeito de 30 gm de carboidratos, 300mg de guaraná e 200mg de cafeína, e placebo sobre o desempenho cognitivo e percepção de esforço após 40 minutos de exercício aeróbio em esteira. Os resultados mostraram que as substâncias foram úteis para aumentar o processamento de informação após o exercício, mas apenas a cafeína e o Guaraná diminuíram a percepção de esforço.

Observa-se que ao se utilizar a suplementação de Guaraná visando desempenho, os trabalhos avaliam parâmetros cognitivos, a meta-análise de Hack *et al.* (2023) identificou que o Guaraná pode ser útil para melhoria das capacidades cognitivas. Contudo, os autores mencionam de que ainda é desconhecida se essas melhoras são ligadas ao teor de cafeína presente no Guaraná ou outras substâncias biodisponíveis. Os autores ainda citam a relevância de se investigar doses equivalentes de cafeína e Guaraná.

Não foi identificado na literatura pesquisas em que se utilizou a suplementação de Guaraná antes de manifestações de potência muscular. As pesquisas envolvendo Guaraná e exercício são utilizando exercícios aeróbios e avaliando capacidades cognitivas, e ainda se permanece nebuloso a eficácia do Guaraná sobre os parâmetros de potência muscular.

3 JUSTIFICATIVA

É corriqueiro que atletas e indivíduos praticantes de exercício físico visem aumentar seu desempenho nas modalidades a que se propõe a praticar. Já é conhecido, e recomendado o uso de cafeína para a melhora do desempenho, tanto nos domínios cognitivos como físicos.

Apesar da cafeína ser uma substância frequentemente utilizada, diversas pessoas apresentam sintomas adversos frente ao uso da cafeína tais como: crise de ansiedade, cefaleia, desconforto estomacal.

Visando uma nova alternativa de suplementação que apresente menos efeitos adversos que cafeína, tem se proposto o uso de guaraná, uma planta nativa da região amazônica, que já vem sendo utilizada como auxílio para desempenho cognitivo tais como atenção, e como potencial substância anti-oxidante. Visto o Guaraná possuir uma quantificação de cafeína pequena em sua composição, e não termos conhecimento de o quão benéfico os outros componentes presentes no guaraná podem ser úteis no desempenho neuromuscular, testar doses equivalentes de Guaraná e cafeína em tarefas físicas de potência muscular possibilitará a verificação do possível efeito ergogênico do guaraná no desempenho físico, e se o possível efeito ergogênico do Guaraná é advindo apenas de sua quantificação de cafeína, ou se as outras substâncias bioativas presentes em sua composição também podem vir a exercer um efeito ergogênico.

O Guaraná, além de possuir cafeína em sua composição, também possui substâncias em que não se sabe se podem desencadear algum efeito ergogênico, tais como teofilinas e teobrominas, tais substâncias podem exercer algum efeito fisiológico por serem Antagonistas dos receptores de adenosina, tais como a cafeína, já as saponinas e taninas são conhecidas como anti-oxidantes, terem natureza polifenólica, e por serem responsáveis pelo gosto adstringente e amargo do guaraná (Soares *et al.*, 2013), mas não se pode afirmar que tais substâncias possuam efeitos estimulantes, alguns trabalhos vem investigando o uso dos polifenóis no desempenho físico (Bowtell & Kelly, 2019), mas as evidências ainda não são conclusivas sobre o efeito dos polifenóis no desempenho físico. Não se encontra na literatura científica se o guaraná pode auxiliar na produção de potência muscular como já bem documentado pela cafeína.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Investigar os efeitos da suplementação aguda de Guaraná, e uma dose equivalente de cafeína nos parâmetros de potência muscular e velocidade, potência média (Watts), potência pico (Watts), velocidade pico (m/s), Velocidade média propulsiva (m/s) e número de repetições por série, em praticantes de treinamento resistido no supino reto executado no *Smith machine*.

4.2 Hipóteses

H0 – A produção de potência muscular e velocidade da barra em praticantes de treinamento resistido não apresenta diferença em se comparar doses equivalentes entre cafeína e Guaraná e Placebo.

H1 - A produção de potência muscular e velocidade da barra em praticantes de treinamento resistido foi maior em se comparar doses equivalentes entre cafeína e Guaraná e Placebo.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Tipo de estudo

Esta pesquisa teve metodologia randomizada, duplo-cego, cruzada. Como variáveis dependentes foi considerada a potência média (w), velocidade média (m/s) e velocidade pico (m/s), Velocidade média propulsiva (m/s) e número de repetições, já as variáveis independentes foi suplementados e não suplementados. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Pará (UFPA) sob o parecer de número: 5.862.311.

5.2 Participantes

O cálculo amostral foi realizado no *software GPower* versão 3.1, com α : 0,05; β :0,80; Correlação entre medidas repetidas: 0,85; tamanho de efeito f: 0,125 e ANOVA de medidas repetidas (Filip-Stachnik *et al.*, 2021). Ao considerar apenas um grupo, três situações experimentais, seria necessário recrutar 33 indivíduos para compor a amostra, aonde a amostra foi composta por 34 indivíduos. O recrutamento ocorreu por meio de divulgações em redes sociais, academias locais, e nos centros de treinamento locais. Aqueles que concordaram em participar da pesquisa assinaram o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE, APÊNDICE A). Os critérios de inclusão foram: Homens e mulheres com idade entre 18 e 35 anos, com prática de treinamento resistido (TR) com pelo menos seis meses de prática ininterrupta (Santos Junior *et al.*, 2021). Excluiu-se da pesquisa os voluntários que relataram ter diabetes, miopatias, artropatias e neuropatias, distúrbios musculares, tromboembólicos e gastrointestinais; doenças cardiovasculares e de infecção; ou tiverem feito uso de fármacos (por exemplo, esteroides anabolizantes) pelo menos um ano antes da pesquisa. A tabela 1 mostra os valores de média e desvio padrão da amostra.

Tabela 1 - Características descritivas da amostra

VARIÁVEIS DESCRITIVAS	MASCULINO (N= 22)	FEMININO (N= 12)	TOTAL (N = 34)
ESTATURA (CM)	171 ± 6.30	166 ± 6. 74	169 ± 6. 76
TEMPO DE TREINO (MESES)	15.3 ± 11. 5	11.7 ± 6. 41	14.0 ± 10. 1
IDADE (ANOS)	25.5 ± 5. 21	24.3± 5. 03	25.1 ± 5. 10
MASSA CORPORAL (KG)	73.1 ±12. 3	68.7 ± 6. 67	71.5 ± 10. 8
1RM (KG)	61.6 ± 15.6	22.2 ± 9. 11	47.7 ± 23. 4

1RM - Uma repetição máxima

Fonte: Elaborado pelo Autor (2024)

Doze participantes eram do sexo feminino, com idades variando de 18 até 34 anos. A experiência média em treinamento de força foi de 14,0 (meses) com Desvio padrão de 10,1 (meses). Os valores estimados de 1RM variaram de 10 kg até 94 kg, com média de valor de 47,7 kg com Desvio padrão de 23,4 kg. Sobre as cargas ótimas para a produção de potência, 11 indivíduos produziram ótima potência com 30% de 1RM, 11 indivíduos produziram ótima potência com 40% de 1RM, 11 indivíduos produziram ótima potência com 50% de 1RM, e apenas 1 indivíduo produziu ótima potência com 60% de 1RM.

Na tabela 2 mostramos os dados estimados de ingestão de energia, macronutrientes e cafeína. Aonde os valores foram obtidos por meio de *Software on-line* (<https://webdiet.com.br/>).

Tabela 2 – Caracterização de consumo alimentar

PROTEÍNAS (g)	LIPÍDEOS (g)	CARBOIDRATOS (g)	CAFEÍNA (mg)	CALORIAS (Kcal)	ÁGUA (L)
330 ± 161	205 ± 91,7	514 ± 184	370 ± 2 84	5175 ± 3,04	5,50 ± 3,04

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

5.3 Delineamento

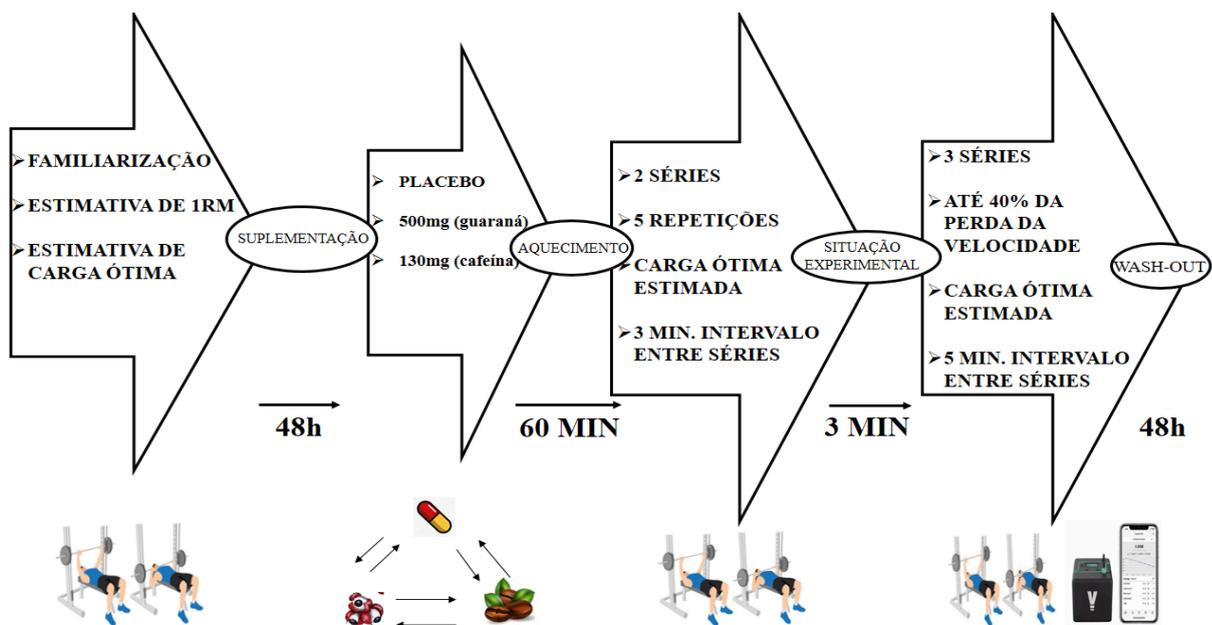
A coleta de dados foi realizada em uma academia de musculação local (Tomé-açu-PA). Inicialmente realizou-se anamnese para obtenção de informações dos participantes, nas quais foram informados idade, tempo de prática de treinamento resistido, mensuração de massa corporal (kg) e estatura, e se o participante possuía algum elemento que poderia excluí-lo da pesquisa. Após isso, foi agendada a familiarização com o exercício supino reto no *Smith machine* (metalfoma®, Brasil, Belém-PA). No mesmo dia após a familiarização com o exercício, foi feita a aferição do valor de 1RM, e a estimativa da ótima carga para produção de potência de cada participante da pesquisa. A estimativa de 1RM foi através do perfil individual da carga-velocidade por meio do método 2-Pontos (Perez-Castila *et al.*, 2018). O método de 2-pontos foi fixado pela associação de duas cargas submáximas baseadas na familiarização e a velocidade média propulsiva (vmp) atingida entre as mesmas. Contabilizou-se três repetições máximas, mas apenas aquela que se alcançou o maior valor de velocidade média propulsiva foi aceita, visto ser uma boa sugestão para se estimar a associação (Weakley *et al.*, 2021). A seguir, através do *software* Microsoft Excel (Microsoft, USA), realizou-se uma regressão linear para interceptação entre os pontos de carga para cada velocidade obtida. Utilizou-se a regressão linear pelo fato de possuir valores quase perfeitos com do coeficiente de determinação ($R^2 = 0,99$) (Garcia-Ramos; Jaric, 2018). A mínima velocidade para 1 repetição máxima (V1RM) no supino reto no *Smith machine* foi fixada em 0,17 m/s e acrescentada na equação de regressão linear (Weakley *et al.*, 2021).

Após a estimativa de 1RM (Repetição máxima), realizou-se o teste progressivo afim de se identificar a melhor carga para produção de potência. A ótima carga para produção de potência (OPL) se define como sendo a carga que maximiza a produção de potência em determinado exercício, podendo ser mensurada por meio de diversos instrumentos e protocolos, a carga ótima deriva-se da relação carga-velocidade em que se utiliza apenas a força e a velocidade da barra (Loturco *et al.*, 2021). Afim de se identificar a melhor carga para produção de potência utilizou-se as seguintes cargas pré-definidas executadas no *Smith machine*: 0% de 1RM (apenas a barra); 30%, 40%, 50% e 60% de 1RM, em que o voluntário executou três repetições na máxima velocidade intencional (VI), afim de se identificar o maior valor de Potência pico (PP), para se evitar a fadiga muscular foi concedido um período de intervalo de 5 minutos entre as cargas (Silva *et al.*, 2015). Por meio do *software* Microsoft Excel (Microsoft, USA), utilizou-se um ajuste polinomial de segunda ordem com objetivo de se identificar a carga ótima para produção de potência.

5.4 Protocolo de ingestão de substância

Após as estimativas de 1RM e de potência Ótima, os participantes foram randomizados nas seguintes situações experimentais: placebo (PLAC); Cafeína 130 mg (CAF-130mg); Guaraná 500 mg (GUA-500) (Haskell et al., 2007; PENNA *et al.*, 2023). A randomização dos participantes foi realizada utilizando um *Software* on-line (<https://www.randomizer.org/>). O placebo, o guaraná e a cafeína foram administrados aos participantes 60 minutos antes do início de cada sessão experimental (Filip-Stachnik *et al.*, 2022; Filip-Stachnik *et al.*, 2021). A suplementação for fornecida em formato de cápsulas contendo as doses supracitadas. Com a intenção de evitar a identificação da suplementação, encapsulou-se as cápsulas das substâncias com cápsulas de cor branca não transparentes. As cápsulas de placebo e contendo a dosagem exata de cafeína foram fornecidas por uma farmácia de manipulação credenciada (Pharmapele®, Brasil, Belém-PA). As cápsulas contendo o Guaraná foram adquiridas junto a empresa Nutricost® e foram testadas por um laboratório independente para a determinação real da quantidade de cafeína presente em cada cápsula (que foi certificada em 130 mg por cápsula de Guaraná). Entre cada situação experimental foi dado um período de *Washout* de no mínimo dois dias (Peacock; Martin; Carr, 2013). Foi solicitado que os participantes não consumissem cafeína nos dias em que ocorressem as sessões experimentais. O desenho experimental está apresentado na figura 2.

Figura SEQ Figura * ARABIC 3 - Fluxograma do desenho experimental



Legenda: 1RM – 1 repetição máxima.

5.5 Controle alimentar

Com objetivo de se controlar a ingestão calórica/alimentar dos voluntários, solicitou-se que antes do início da situação experimental os indivíduos respondessem o recordatório alimentar FOIS v5 (ANEXO I), e o um questionário visando a identificação da quantidade de cafeína consumida pelo indivíduo, e eventuais uso de suplementos alimentares e medicamentos (ANEXO II).

5.6 Tarefa física

Os voluntários se direcionavam ao local das sessões experimentais nos mesmos horários afim de se evitar alterações de desempenho influenciados pelo fluxo circadiano, sessenta minutos após ingerir a suplementação, os participantes executaram 2 séries de 5 repetições no Supino reto utilizando a carga identificada como ótima durante o teste de carga ótima com o objetivo de aquecimento antes da sessão experimental, com um intervalo de 3 minutos entre cada série. (Rodrigues *et al.*, 2020; Salles *et al.*, 2009). Após o aquecimento, os participantes executaram 3 repetições afim de se identificar o seu maior valor de velocidade, em seguida, foi solicitado que o indivíduo realizasse 3 séries, com um intervalo de 5 minutos entre cada série, em que as repetições deveriam ser realizadas até o indivíduo perder 40% da velocidade de movimento, com fase concêntrica de movimento realizada na máxima velocidade possível e fase excêntrica com duração de 2 segundos sendo controlada por um metrônomo on-line ajustado a uma cadência de 40bpm por segundo (ACSM, 2009; Soriano *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2022). A barra de supino não deveria pausar ao tocar o tórax do participante. Durante a execução do exercício não deveria haver movimentação da coluna lombar do banco. A potência média (Watts), potência pico (Watts), velocidade pico (m/s), Velocidade média propulsiva (m/s) e média de repetições das três séries foram entregues como a média dos valores obtidos das três séries.

5.7 Instrumentos

5.7.1 Dados antropométricos

Para se mensurar a massa corporal total (Kg) será utilizada uma balança digital (multilaser®, São Paulo, Brasil), e a mensuração da estatura (cm) será realizada utilizando um estadiômetro portátil (Sanny®, Brasil).

Figura 3: Balança digital (multilaser®, São Paulo, Brasil) Figura 4: Estadiômetro portátil (Sanny®, Brasil)



Fonte: Domínio Público
Público



Fonte: Domínio Público

5.7.2 Transdutor linear

As variáveis de velocidade e potência serão avaliadas através do transdutor linear posicionado verticalmente a barra (Vitruve®, Speed4lift, USA). A função do instrumento será calcular a velocidade por meio da diferenciação do tempo pelo deslocamento, com uma frequência de captura de 100hz por meio da conexão *Bluetooth* em um telefone móvel IOS utilizando o aplicativo v.4.1 para o exercício selecionado, o cabo será acoplado verticalmente ao lado esquerdo da barra usando uma tira de velcro. O dispositivo possui baixo valor do coeficiente de variação (CV) (2,6%) e não reportou heterocedasticidade de erros (0,007) quando comparado ao padrão ouro de medida (sistema de detecção de movimento óptico) (PÉREZ-CASTILLA *et al.*, 2019).

Figura 5: Transdutor linear (Vitruve®, Speed4lift, USA)



Fonte: Vitruve® (2020)

5.8 Análise estatística

Para se estimar a média e o Desvio Padrão dos dados descritivos utilizou-se o *Software* estatístico JAMOV 2.2.5 para *Windows*.

As análises estatísticas foram realizadas no software R, versão 4.1.2 (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria). Em face da natureza dos dados, que incluíam medidas repetidas, optou-se por aplicar um Modelo Linear Misto (pacote lme4, versão 1.1-35.1) para comparar as alterações nos parâmetros de desempenho neuromuscular (variável dependente) ao longo das séries entre as três condições experimentais. O modelo considerou os seguintes fatores fixos:

- Cápsulas (PLA, GUA-500 e CAF-130).
- Séries (1^a, 2^a e 3^a).
- Interação entre cápsulas e séries.

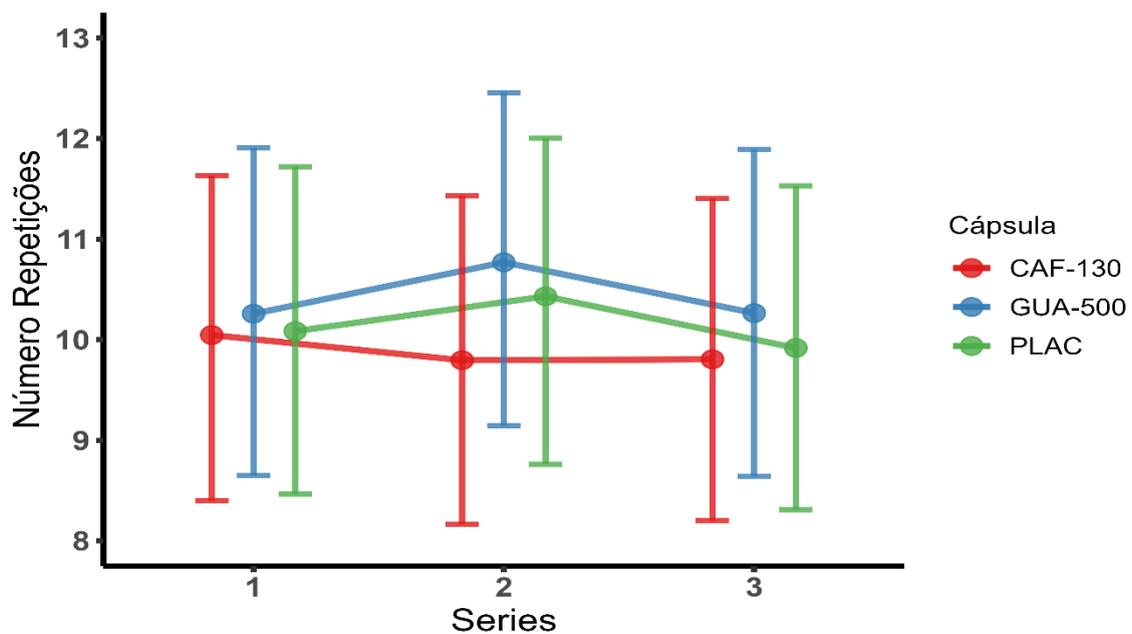
Optou-se por incluir apenas o ID do participante como efeito aleatório, devido ao seu melhor ajuste, indicado pelos menores valores de AIC e BIC em comparação com modelos que também consideravam séries e/ou cápsulas como efeitos aleatórios. Os pressupostos e a qualidade dos modelos, como normalidade dos resíduos, homogeneidade das variâncias, linearidade e a ausência de valores discrepantes (outliers), foram verificados utilizando o pacote ‘performance’ (versão 0.11.0).

A significância dos efeitos fixos foi testada por meio de uma tabela ANOVA tipo III, utilizando o método de Kenward-Roger para garantir maior precisão. O tamanho do efeito η^2 parcial dos fatores foi obtido pelo pacote ‘effectsize’ (versão 0.8.6). Para lidar com violações dos pressupostos e alcançar estimativas mais robustas, foi utilizada a técnica de Bootstrap com 10.000 repetições, com auxílio do pacote ‘parameters’ (versão 0.21.6). Os dados estão expressos como média e intervalos de confiança de 95% (pacote emmeans, versão 1.10.0) ou conforme indicado no texto. O nível de significância estatística foi definido em $p < 0,05$ para todas as análises.

6. RESULTADOS

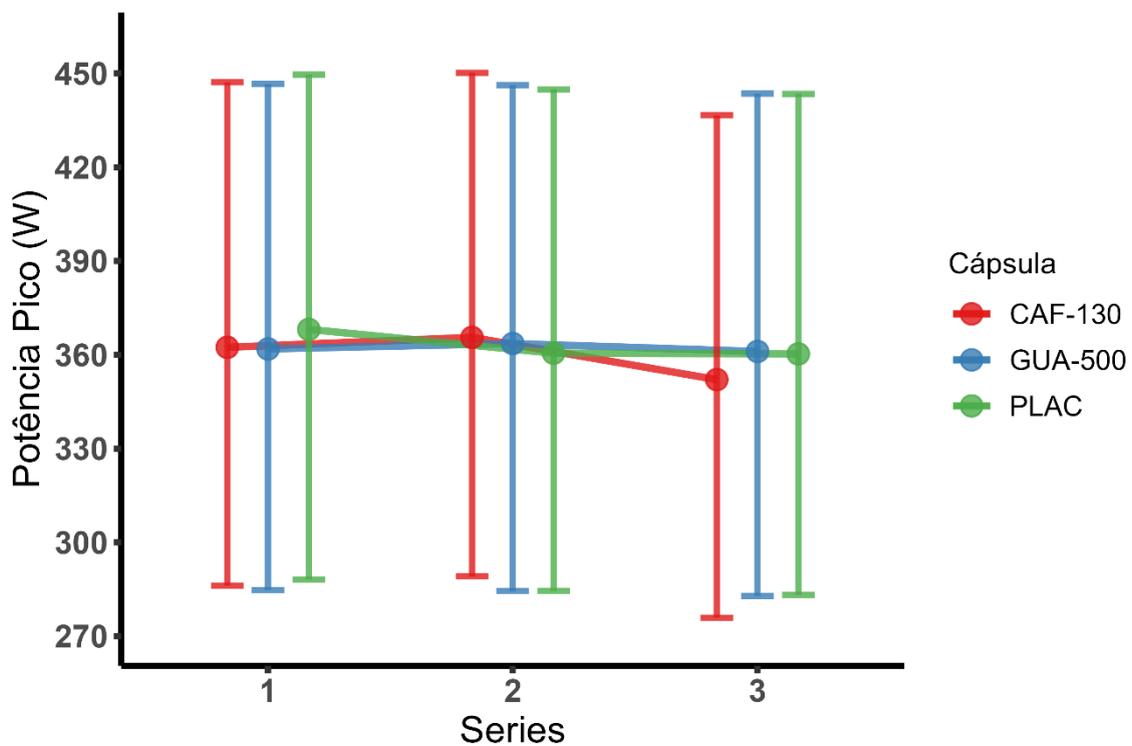
A cerca do número repetições alcançado entre as situações experimentais, não foi identificado diferença estatisticamente significativa entre os fatores cápsula ingerida ($F(2, 264) = 1,4689$, $P = 0,2320$; η^2 parcial = 0,01); entre as três séries executadas ($F(2, 264) = 0,5775$, $P = 0,5620$) e em relação Cápsula: Série ($F = 0,2937$, $P = 0,8819$). Tais resultados evidenciam que não houve efeitos significativos entre as séries sobre o número de repetições. A Figura 6 apresenta a média marginal do modelo com Intervalo de confiança (IC) de 95% obtidos através da distribuição bootstrap. Os gráficos mostram ausência de efeito entre a suplementação e séries, evidenciado pela sobreposição dos ICs de 95%.

Gráfico 1 - Média do número de repetições durante as situações experimentais



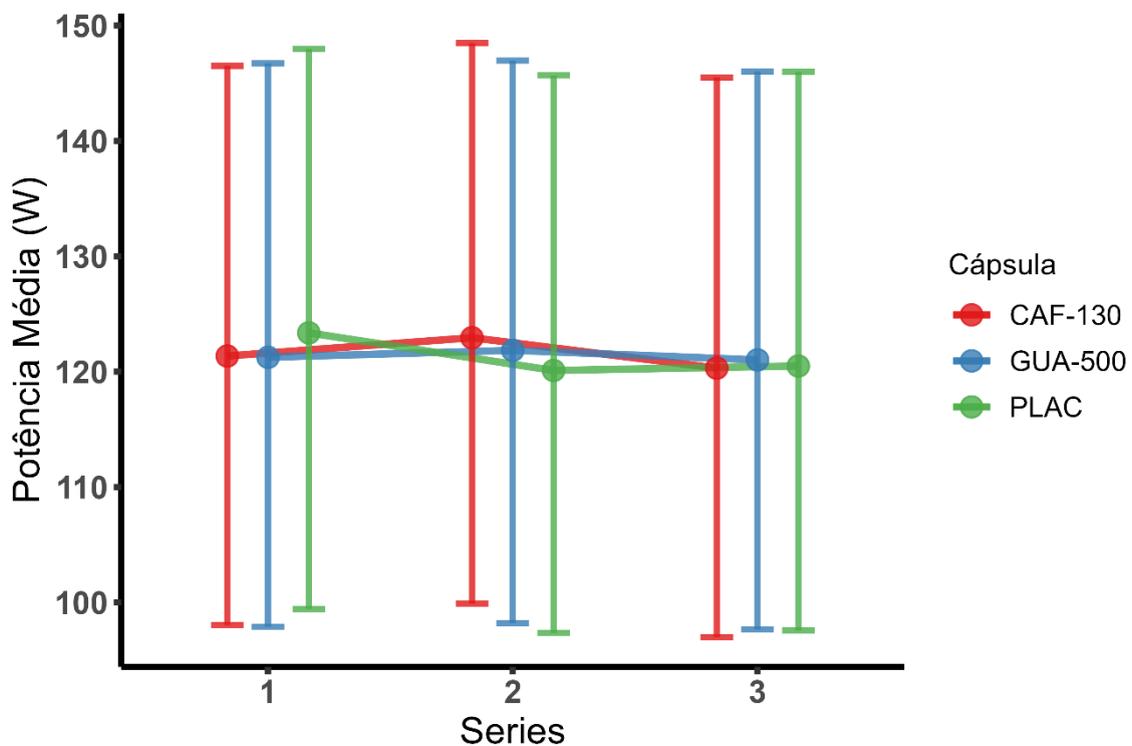
Quanto a Potência pico, as análises não detectaram nenhum efeito significativo nos valores investigados. Notadamente, para os fatores Cápsula ($F(2,264) = 0,0908$; $P = 0,7479$), Série ($F(2, 264) = 1,5053$; $P = 0,2238$) e para as interações Cápsula: Série ($F(4, 264) = 0,7674$; $P = 0,5453$), onde os valores de P ultrapassaram o limite convencional, denotando que não houve significância estatística da potência pico nos fatores Cápsula, série, nem na relação Cápsula: série durante a realização da tarefa física. Tais resultados podem ser observados na figura 7, onde as médias marginais do modelo, juntamente com o IC de 95%, não indicaram algum efeito de interação, como mostrado pelo IC.

Gráfico 2 - Média dos valores de Potência pico durante as situações experimentais



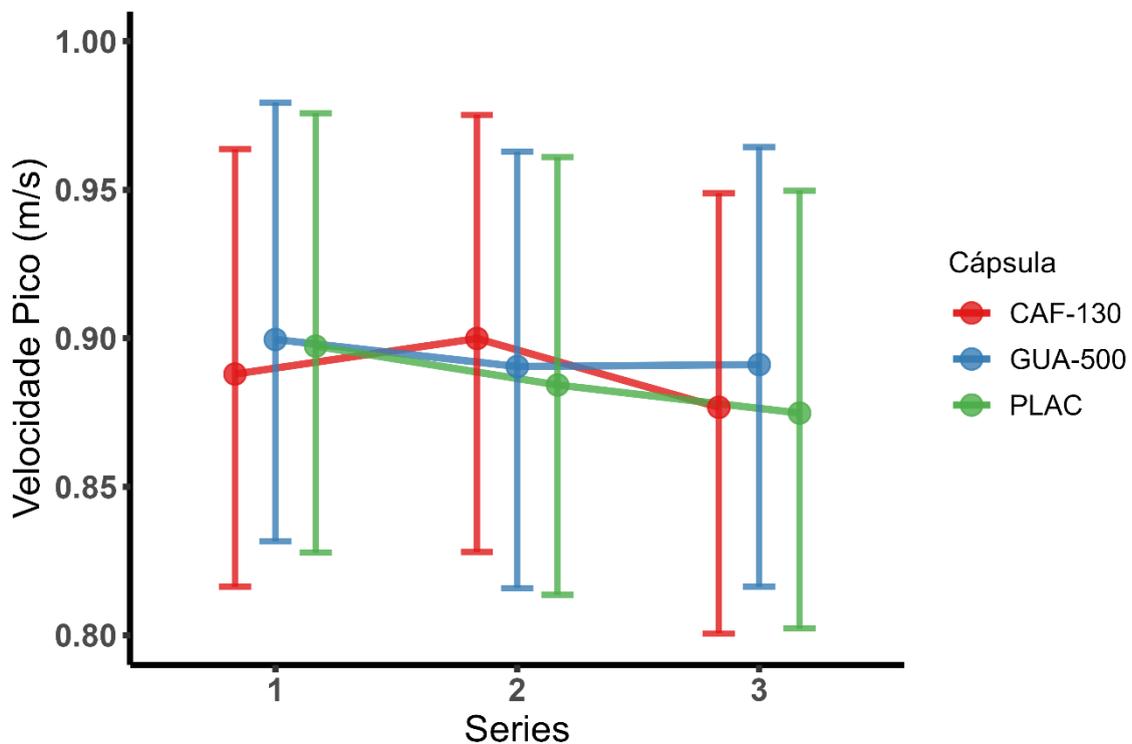
Para a variável de Potência média, a análise não detectou efeitos significativos para os fatores Cápsula ($F(2, 264) = 0,028$; $P = 0,972$; η^2 parcial $< 0,01$), Série ($F(2, 264) = 1,187$; $P = 0,306$; η^2 parcial $< 0,01$), e para a interação Cápsula: série ($F(4, 264) = 1,266$; $P = 0,283$; η^2 parcial $= 0,02$). A partir dessas análises, os resultados apontam que a suplementação não afetou os valores de Potência média ao longo das séries. A visualização gráfica (figura 8) indicada pelas médias marginais do modelo e pelos ICs de 95% sobrepostos, reforça a interpretação de que, independentemente da série ou da cápsula utilizada, a Potência média se permanece sem alterações significativas.

Gráfico 3- Média dos valores de Potência média durante as situações experimentais



Com respeito a variável de Velocidade pico, a análise indicou ausência de efeito para o fator Cápsula ($F(2,263) = 1,162$; $P = 0,314$; η^2 parcial $< 0,01$), demonstrando que as diferentes suplementações não surtiram efeito na Velocidade pico durante a execução da tarefa física. Contudo, observou-se um efeito significativo para o fator Série ($F(2, 263) = 3,479$; $P = 0,03$; η^2 parcial = 0,03) direcionando para uma alteração significativa da Velocidade pico ao longo das séries. Mais precisamente, a diferença entre a série 1 e a 3 foi de 0,014 m/s (IC 95%: 0,003 – 0,025), apontando uma variação discreta na Velocidade pico ao transcorrer das séries. Todavia, na análise de interação Cápsula:série ($F(4, 263) = 1,337$; $P = 0,256$; η^2 parcial = 0,02), não se identificou efeito significativo, fortalecendo a constatação de que não existe diferenças significativas na Velocidade pico entre as condições experimentais ao longo da série. A visualização gráfica (figura 9) apresenta a sobreposição dos ICs de 95% entre as diferentes séries e tipos de suplementação, mostrando a falta de diferença estatisticamente significativa na Velocidade pico, mostrando a concordância encontrada nos resultados na ANOVA de tipo III.

Gráfico 4 - Média dos valores de Velocidade pico durante as situações experimentais

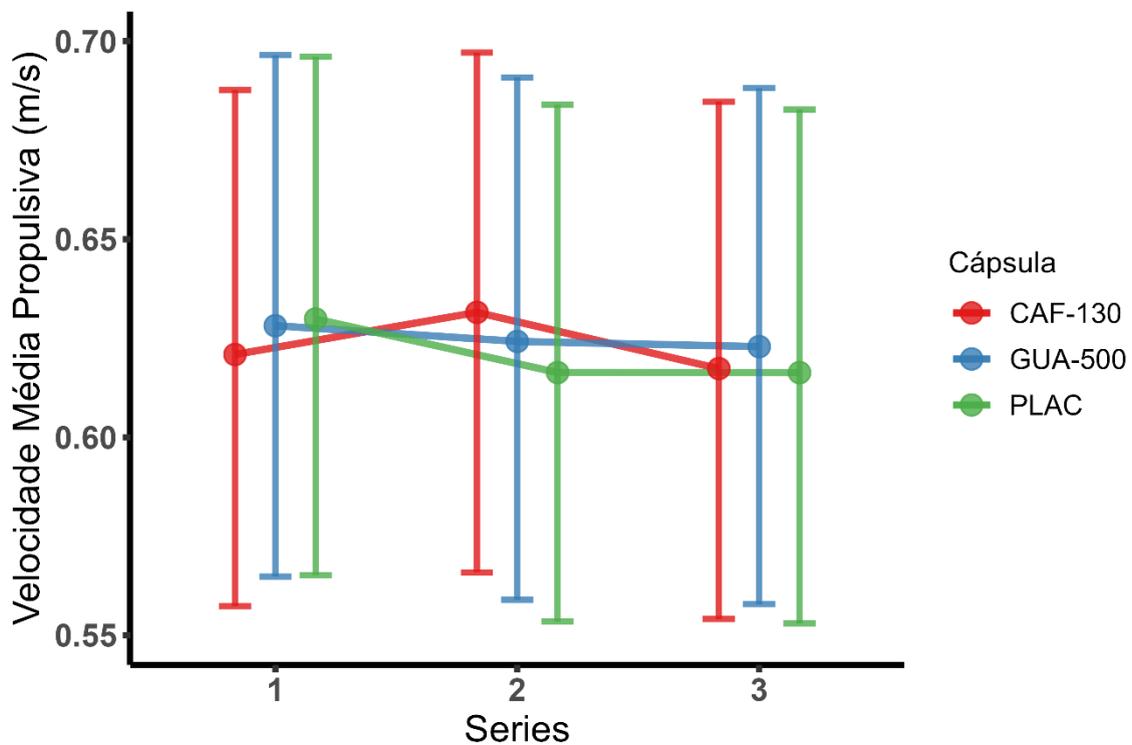


Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Legenda – CAF-130: 130mg de cafeína; PLAC: Placebo; GUA-500: 500mg de guaraná.

Já para a Velocidade média propulsiva, também não identificou-se diferenças significativas para os fatores Cápsula ($F(2, 264) = 0,401$; $P = 0,669$; η^2 parcial = 0,01), Série ($F(2, 264) = 1,327$; $P = 0,266$; η^2 parcial < 0,01) e para a interação Cápsula: série ($F(4, 264) = 1,199$; $P = 0,311$; η^2 parcial < 0,01), os efeitos de interação da Velocidade média propulsiva estão ilustrada na figura 10, onde as médias marginais do modelo, juntamente com os ICs de 95% , mostram que variações observadas podem ser atribuídas ao acaso, como demonstrado pela sobreposição dos ICs.

Gráfico 5 - Média dos valores de Velocidade média propulsiva durante as situações experimentais



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Legenda – CAF-130: 130mg de cafeína; PLAC: Placebo; GUA-500: 500mg de guaraná.

7 DISCUSSÃO

Os resultados do estudo vem apontando que mesmo que a suplementação de Guaraná contenha a mesma dosagem equivalente de cafeína, não é desencadeado nenhum efeito ergogênico em tarefas que envolvam a produção de potência e velocidade neuromuscular. Tais resultados podem ter sido em decorrência da quantificação da dose de cafeína consumida pelos participantes (130mg) ser considerada uma dose baixa, inferior ao que já é citado pela literatura entre 3 a 6 mg/kg (Martins *et al.*, 2020). Apesar de alguns estudos apontarem que doses inferiores de cafeína podem vir a causar algum efeito ergogênico (Matsumura *et al.*, 2023; Grgic *et al.*, 2020), tais trabalhos ainda são reduzidos, e inconclusivos quando são avaliados parâmetros de potência muscular.

Apesar de o café ser a fonte mais recorrente de cafeína, o guaraná é uma das fontes naturais de cafeína disponíveis, contendo em média ~5% de cafeína em suas sementes, além de flavonoides e metilxantinas (Silva *et al.*, 2018), desta forma, podendo ser útil na saúde e desempenho (Penna *et al.*, 2024). Apesar de o guaraná vir mostrando eficácia nas melhoras cognitivas (Hack *et al.*, 2023), e na percepção de fadiga (Pomportes *et al.*, 2018), não se identificou algum estudo que tenha averiguado a eficácia da suplementação de guaraná nas manifestações de potência muscular. Em relação as variáveis de desempenho, não observou-se nenhuma significância estatística ao se suplementar com Guaraná.

Em relação ao número de repetições, não foi identificada nenhuma diferença estatística entre as condições Cafeína, Guaraná e Placebo, outros trabalhos veem corroborando esses achados como o estudo feito por Simões *et al.* (2022) em que os autores também realizaram suplementação de cafeína em doses absolutas (400mg), Capsaicina e placebo, ao se averiguar o tamanho efeito, o estudo vem apontando que a suplementação de cafeína surtiu um efeito trivial. Corroborando com os achados de Simões *et al.* (2022), e com os resultados encontrados, Trexler *et al.* (2016) também não detectaram diferenças significativas ao administrar 300mg de cafeína aos voluntários ao se avaliar o número de repetições até fadiga no supino reto e no leg press, Contudo, Salato *et al.* (2020) mostrou diferenças estatísticas no volume de repetições em três variações de supino ao se administrar 800mg de cafeína, observou-se uma elevação no número total de repetições, sugerindo um efeito ergogênico da cafeína. Pelos estudos discutidos, pode-se deduzir que as respostas aguda da cafeína podem ser dependentes tanto da dose, quanto da tarefa física realizada, com

respeito a suplementação de Guaraná, não foram identificados qualquer outro estudo, que tenha avaliado o efeito do Guaraná no número de repetições em exercícios de força.

Em relação a Potência pico, também não foi possível observar qualquer diferença estatisticamente significativa, tal fenômeno pode ser explicado pelo fato de a dose de cafeína administrada aos voluntários ter sido uma dose extremamente baixa (130mg, $\sim 1,7$ mg/kg), visto já existir alguns trabalhos que tem apontado que a dose mínima ideal de cafeína para um possível efeito ergogênico seja de $\sim 3,0$ mg/kg (Diaz-Lara *et al.*, 2016; Del Coso *et al.*, 2012), certos estudos avaliaram a possibilidade de doses inferiores desencadearem algum efeito ergogênico (Ellis *et al.*, 2019; Jenkins *et al.*, 2008), o que se mostrou possível com doses mais baixas de cafeína. Entretanto, esses estudos não clarificaram se doses baixas podem ser tão ergogênicas quanto as doses mais altas (Pickering & Kiely, 2019), o que explicaria esse menor efeito de ergogenicidade para desempenho, seria de que para impactar o Sistema nervoso central (SNC) doses baixas ($\sim 3,0$ mg/kg) já seriam suficientes, contudo, não seriam suficientes para efeitos periféricos, sendo necessário doses mais elevadas (Zhang *et al.*, 2020).

Com respeito a suplementação de Guaraná, nenhum fenômeno ergogênico foi observado nos parâmetros de desempenho como a potência pico, tal ausência de efeito pode ser explicada pelo o que já foi exposto sobre a baixa dosagem de cafeína. Mesmo o Guaraná possuindo em sua composição outras substâncias além da cafeína, como polifenóis (Silveira *et al.*, 2018), a presença dessas substâncias parecem não agir nos parâmetros de desempenho avaliados, os polifenóis teriam uma ação de recuperação e de combater as espécies reativas de oxigênio (Clemente-Suarez *et al.*, 2023), apesar de o estudo de D'unienville (2021) apontar que a suplementação de polifenóis ter um efeito trivial no desempenho aeróbio em atletas altamente treinados, esse desempenho pode ser dependente do alimento ingerido.

Com respeito a Potência média, também não se detectou qualquer alteração estatisticamente significativa, podendo ser explicado pela baixa quantificação de cafeína administrada durante as situações experimentais, Wilk *et al* (2020) mencionam que para um desenho metodológico em que se utiliza uma ou múltiplas séries de supino reto, tendo como objetivo elevação das variáveis de Potência, as recomendações de ingestão de cafeína seriam de mínimo $\sim 3,0$ mg/kg. Uma possível explicação de o motivo desta dosagem ser eficiente para desencadear elevação dos valores de Potência média seria o que foi proposto por Bowntell *et al* (2018), que cita a suplementação de cafeína como responsável pela excitabilidade central antes do exercício, o que permitiria que os indivíduos manter alguma taxa de produção de força, mesmo durante gestos que induziriam a fadiga. Com respeito ao uso de Guaraná, até o

momento não foi identificado nenhum outro estudo em que se avaliou o consumo de Guaraná, e as melhoras nos parâmetros de potência média e Potência pico.

Ao observar Velocidade pico observa-se a ausência de efeito significativo para o fator Cápsula ingerida, apesar de ter se verificado uma flutuação no fator séries, quando se observa a relação Cápsula:série nenhuma mudança é perceptível. A baixa ingestão da quantificação de cafeína, como o Guaraná não ter demonstrado algum efeito ergogênico nas variáveis de potência podem ter contribuído para tal fenômeno, visto a literatura já vir direcionando efeito ergogênico para a Velocidade pico ser desencadeada por doses mais elevadas de cafeína, como 6,0mg/kg (Filip-Stachnik *et al.*, 2021), o estudo de Giráldez-Costa *et al* (2020) mostrou que até mesmo doses de 3,0mg/kg ser eficaz para ocasionar algum efeito ergogênico na Velocidade pico dos indivíduos. Uma provável explicação para que o estudo de Filip-stachnik *et al.*, (2021) apenas tenha encontrado mudanças significativas apenas nos indivíduos ingeriram doses de 6,mg/kg se dê pelo fato de as voluntárias já serem consumidoras habituais de cafeína, com média de consumo de $5,7\pm 2,0$ mg/kg/dia, gerando assim um efeito de tolerância a substância (Lara *et al.*, 2019), visto que a habituação de cafeína pode atenuar sua ergogenidade esperada, contudo, esse fenômeno pode ser mitigado pela elevação da dose habitual (Pickering & Kiely, 2018).

Já a velocidade média propulsiva também não se observou qualquer modificação ao se comparar os fatores cápsula, série, ou na relação cápsula:série. Tais resultados podem ser explicados ainda pelo fato de se ter administrado doses baixas de cafeína, e o Guaraná não vir a desencadear algum efeito ergogênico, Pallares *et al.*, (2013) evidenciaram que a dosagem de cafeína deve ser maior quando a carga a ser movida for maior, os autores identificaram maiores valores de Velocidade média propulsiva para as três doses de cafeína administrada, à medida que as cargas impostas se aproximavam de valor próximo a 1RM, maiores doses de cafeína foram eficientes para se elevar o valor da Velocidade média propulsiva, os autores apontam que para desencadear algum efeito ergogênico contra cargas mais pesadas (75%-90% de 1RM) também seria necessário maiores doses de cafeína (~9,0mg/kg) , já ações em alta velocidade com cargas menores exigiriam doses menores de cafeína (~3,0mg/kg), apesar destes achados de Pallares *et al* (2013), pesquisas mais recentes não corroboram com esses dados ao apontar que quanto maior a carga, maior seria a necessidade dose elevadas de cafeína, Ruiz-Fernandez *et al* (2023) identificaram melhoras nos parâmetros de velocidade pico e velocidade média ao administrar ~3,0mg/kg de cafeína a vinte indivíduos treinados utilizando 75% de 1RM, apesar da discrepância da conclusão observada nos trabalhos, utilizou-se a mínima dose considerada ergogênica, o que seria uma possível explicação do

motivo de não se ter detectado mudanças significativas nas variáveis de desempenho em nossos resultados.

Os achados do estudo indicam que a suplementação de uma dose abaixo do valor padronizado de cafeína, em comparação com o Guaraná possuindo valores de cafeína equivalentes em sua composição, não desencadearam nenhum efeito ergogênico perceptível, apesar de o Guaraná ser reconhecido como um fruto estimulante, e em sua composição possuir cerca de 16% de Taninos (Marques *et al.*, 2019), tais como catequina e epicatequina (DA Silva *et al.*, 2017), não se tem comprovação de que tais substâncias possam ser eventuais substâncias ergogênicas, a catequina tem se mostrada como uma substância promissora contra a atrofia muscular (German *et al.*, 2024), uso semelhante também foi observado ao se administrar epicatequina em indivíduos portadores de distrofia muscular de Becker (McDonald *et al.*, 2021), com respeito ao uso dessas substâncias que estão presentes no Guaraná no contexto de desempenho físico, destaca-se o estudo conduzido por Haramizu *et al* (2011) em que os resultados apontaram que 8 semanas de suplementação com catequinas foi o suficiente para reduzir a perda de força muscular, e os danos oxidativos induzidos por exercício, tais resultados podem ser difíceis para se extrapolar para uso humano, visto os autores terem conduzido o estudo em ratos em que os camundongos eram colocados para correr em declive por 60 min.

Os autores afim de confirmar a hipótese de redução de danos oxidativos conduziram um novo estudo em que Haramizu *et al* (2013) utilizaram novamente a suplementação de catequinas em camundongos, e observaram uma redução significativa nos níveis de TNF-alfa, e Interleucina-1Beta após terem induzido os animais a realizar corridas em declive. Tais resultados podem ser confirmados pela revisão conduzida por Nikawa *et al* (2021) onde os autores apontaram que a suplementação de polifenóis terá eficácia em reduzir a atrofia muscular, e melhorar a saúde muscular. Dito isto, a suplementação de polifenóis como os taninos irão possuir uma eficácia na recuperação muscular, e não para o desempenho muscular como os parâmetros de potência muscular como o estudo avaliou.

Apesar dos estudos serem conflitantes em relação a presença de polifenóis para desempenho esportivo, os trabalhos sugerem que o consumo de polifenóis é eficaz na recuperação da função muscular, e a eficácia dessas substâncias quando consumidas junto com cafeína pode ser aperfeiçoado (Kennedy & Withman, 2022), contudo, outras investigações devem ser realizadas afim de se averiguar a melhor aplicação destas substâncias no contexto esportivo. E até onde se tem conhecimento, o presente estudo é o pioneiro em avaliar suplementação de doses extremantes baixas de cafeína na performance de potência

muscular, e a suplementação de Guaraná afim de se identificar sua ergogenicidade em parâmetros de potência muscular em praticantes de treinamento resistido.

8 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo não suportam a hipótese de que a suplementação de Guaraná possa ser eficaz em auxiliar a produção de potência muscular em indivíduos praticantes de treinamento resistido. Não foi observado qualquer diferença estatística em Velocidade pico, Velocidade média propulsiva, Potência média, Potência pico e número de repetições ao se suplementar com 500mg de Guaraná, o mesmo fenômeno se repete ao se suplementar com uma dose baixa de cafeína de 130mg.

O que se conclui que a suplementação de Guaraná e uma dose equivalente de cafeína não foram eficazes para suscitar algum efeito ergogênico nos parâmetros de Potência e velocidade no supino reto.

REFERÊNCIAS

- ACSM. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, 2009.
- AGUIAR, A. S. *et al.* Neuronal adenosine A2A receptors signal ergogenic effects of caffeine. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 13414, 7 ago. 2020.
- ALOUÍ, G. *et al.* Effects of an 8-Week In-Season Upper Limb Elastic Band Training Programme on the Peak Power, Strength, and Throwing Velocity of Junior Handball Players. **Sportverletzung Sportschaden : Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin**, v. 33, n. 3, p. 133–141, ago. 2019.
- ALTIMARI, L. R. *et al.* Ergogenic effects of caffeine on performance. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 14, n. 2, p. 141–158, 2000.
- ALTIMARI, L. R. *et al.* Cafeína e performance em exercícios anaeróbios. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, mar. 2006.
- ASTORINO, T. A.; ROBERSON, D. W. Efficacy of acute caffeine ingestion for short-term high-intensity exercise performance: a systematic review. **Journal of strength and conditioning research**, v. 24, n. 1, p. 257–265, jan. 2010.
- BANGSBO, J. *et al.* Acute and habitual caffeine ingestion and metabolic responses to steady-state exercise. **Journal of Applied Physiology**, v. 72, n. 4, p. 1297–1303, 1 abr. 1992.
- 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, p. 6, 12 fev. 2018.
- BARNES, Peter J.. Theophylline. **American Journal Of Respiratory And Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 188, n. 8, p. 901-906, 15 out. 2013.
- BECKER, L. K. *et al.* Efeitos da suplementação nutricional sobre a composição corporal e o desempenho de atletas: uma revisão. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, p. 93–111, 2016.
- BELL, L. *et al.* A Review of the Cognitive Effects Observed in Humans Following Acute Supplementation with Flavonoids, and Their Associated Mechanisms of Action. **Nutrients**, v. 7, n. 12, p. 10290–10306, 9 dez. 2015.
- BOMPA, T. O.; CORNACCHIA, L. J. **Musculación. Entrenamiento avanzado**. [s.l.] Editorial Hispano Europea, S.A., 2002.
- BOWTELL, Joanna; KELLY, Vincent. Fruit-Derived Polyphenol Supplementation for Athlete Recovery and Performance. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 49, n. 1, p. 3-23, 22 jan. 2019.
- BURKE, B. *et al.* The effects of caffeine on jumping performance and maximal strength in female collegiate athletes. **Nutrients**, v.13, n. 8, p. 1-12, jul. 2021.

- CARAVAN, I. *et al.* Modulatory effects of caffeine on oxidative stress and anxiety-like behavior in ovariectomized rats. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 94, n. 9, p. 961–972, set. 2016.
- CARRILLO, J. A.; BENITEZ, J. Clinically Significant Pharmacokinetic Interactions Between Dietary Caffeine and Medications: **Clinical Pharmacokinetics**, v. 39, n. 2, p. 127–153, ago. 2000a.
- CARRILLO, J. A.; BENITEZ, J. Clinically significant pharmacokinetic interactions between dietary caffeine and medications. **Clinical pharmacokinetics**, v. 39, n. 2, p. 127–153, ago. 2000b.
- CARVALHO, T. *et al.* Guidelines of the Brazillian Society of Sports Medicine - Dietary changes, fluid replacement, food supplements and drugs: Demonstration of ergogenic action and potential health risks. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, p. 57–68, 1 mar. 2003.
- CARVALHO, A. *et al.* Can I Have My Coffee and Drink It? A Systematic Review and Meta-analysis to Determine Whether Habitual Caffeine Consumption Affects the Ergogenic Effect of Caffeine. **Sports Medicine**, [S.L.], v. 52, n. 9, p. 2209-2220, 10 maio 2022.
- CLEMENTE-SUÁREZ, V. J. *et al.* Antioxidants and Sports Performance. **Nutrients**, v. 15, n. 10, p. 2371, 18 maio 2023.
- CLOSE, G. L. *et al.* New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. **Free radical biology & medicine**, v. 98, p. 144–158, set. 2016.
- CORMIE, P.; MCGUIGAN, M. R.; NEWTON, R. U. Developing maximal neuromuscular power: Part 1--biological basis of maximal power production. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 41, n. 1, p. 17–38, jan. 2011.
- CORMIE, P.; MCGUIGAN, M. R.; NEWTON, R. U. Influence of Strength on Magnitude and Mechanisms of Adaptation to Power Training. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [S.L.], v. 42, n. 8, p. 1566-1581, ago. 2010.
- CRONIN, John; SLEIVERT, Gord. Challenges in Understanding the Influence of Maximal Power Training on Improving Athletic Performance. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 35, n. 3, p. 213-234, 2005.
- DAL PUPO, J. *et al.* Potência muscular e capacidade de sprints repetidos em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 4, p. 255–261, 2011.
- DA SILVA, G. S. *et al.* Chemical profiling of guarana seeds (*Paullinia cupana*) from different geographical origins using UPLC-QTOF-MS combined with chemometrics. **Food Research International**, v. 102, p. 700–709, dez. 2017.
- DAVIS, J. K.; GREEN, J. M. Caffeine and Anaerobic Performance: Ergogenic Value and Mechanisms of Action. **Sports Medicine**, v. 39, n. 10, p. 813–832, out. 2009.

- DE ARAUJO, D. P. *et al.* The use of guarana (*Paullinia cupana*) as a dietary supplement for fatigue in cancer patients: a systematic review with a meta-analysis. **Supportive Care in Cancer**, v. 29, n. 12, p. 7171–7182, dez. 2021.
- DE SOUZA, J. G. *et al.* Risk or benefit? Side effects of caffeine supplementation in sport: a systematic review. **European Journal of Nutrition**, v. 61, n. 8, p. 3823–3834, dez. 2022.
- DEGRANGE, T. D. *et al.* Acute Caffeine Ingestion Increases Velocity and Power in Upper and Lower Body Free-Weight Resistance Exercises. 2019.
- DEL COSO, J. *et al.* Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 9, n. 1, p. 21, 6 fev. 2012.
- DENNEHY, C. E.; TSOUROUNIS, C.; MILLER, A. E. Evaluation of Herbal Dietary Supplements Marketed on the Internet for Recreational Use. **Annals of Pharmacotherapy**, v. 39, n. 10, p. 1634–1639, out. 2005.
- DIAZ-LARA, F. J. *et al.* Caffeine improves muscular performance in elite Brazilian Jiu-jitsu athletes. **European Journal Of Sport Science**, [s.l.], v. 16, n. 8, p. 1079-1086, 10 fev. 2016.
- DOUGLAS, J. *et al.* Effects of Accentuated Eccentric Loading on Muscle Properties, Strength, Power, and Speed in Resistance-Trained Rugby Players. **Journal of strength and conditioning research**, v. 32, n. 10, p. 2750–2761, out. 2018.
- D'UNIENVILLE, N. M. A. *et al.* Effect of food sources of nitrate, polyphenols, L-arginine and L-citrulline on endurance exercise performance: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 76, dez. 2021.
- ELLIS, M. *et al.* Low Doses of Caffeine: enhancement of physical performance in elite adolescent male soccer players. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [s.l.], v. 14, n. 5, p. 569-575, 1 maio 2019.
- ESPINOLA, E. B. *et al.* Pharmacological activity of Guarana (*Paullinia cupana* Mart.) in laboratory animals. **Journal of ethnopharmacology**, v. 55, n. 3, p. 223–229, fev. 1997.
- FERLEY, D. D.; SCHOLTEN, S.; VUKOVICH, M. D. Combined Sprint Interval, Plyometric, and Strength Training in Adolescent Soccer Players: Effects on Measures of Speed, Strength, Power, Change of Direction, and Anaerobic Capacity. **Journal of strength and conditioning research**, v. 34, n. 4, p. 957–968, abr. 2020.
- FILIP-STACHNIK, A. *et al.* Acute Effects of High Doses of Caffeine on Bar Velocity during the Bench Press Throw in Athletes Habituated to Caffeine: A Randomized, Double-Blind and Crossover Study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 19, 2021.
- FILIP-STACHNIK, A. *et al.* Acute effects of two caffeine doses on bar velocity during the bench press exercise among women habituated to caffeine: a randomized, crossover, double-blind study involving control and placebo conditions. **European Journal of Nutrition**, v. 61, n. 2, p. 947–955, mar. 2022.

- GARCIA-RAMOS, A.; JARIC, S. Two-Point Method: A Quick and Fatigue-Free Procedure for Assessment of Muscle Mechanical Capacities and the 1 Repetition Maximum. **Strength & Conditioning Journal**, v. 40, n. 2, p. 54–66, abr. 2018.
- GERMAN, I. J. S. et al. New Trends to Treat Muscular Atrophy: A Systematic Review of Epicatechin. **Nutrients**, v. 16, n. 2, p. 326, 22 jan. 2024.
- GIRÁLDEZ-COSTAS, Verónica *et al.* Caffeine Increases Muscle Performance During a Bench Press Training Session. **Journal Of Human Kinetics**, [s.l.], v. 74, n. 1, p. 185-193, 31 ago. 2020.
- GOMES, A. C.; DE SOUZA, J. **Futebol: Treinamento desportivo de alto rendimento**. [s.l.] Artmed Editora, 2009.
- GREER, F. *et al.* Comparison of caffeine and theophylline ingestion: exercise metabolism and endurance. **Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 89, n. 5, p. 1837-1844, 1 nov. 2000.
- GRGIC, J. *et al.* Effects of caffeine intake on strength and power. **Sports Medicine**, v. 28, n. 2, p. 104–125, 2018.
- GRGIC, J. *et al.* Exploring the minimum ergogenic dose of caffeine on resistance exercise performance: a meta-analytic approach. **Nutrition**, [s.l.], v. 97, p. 111604, maio 2022.
- GRGIC, J. *et al.* CYP1A2 genotype and acute effects of caffeine on resistance exercise, jumping, and sprinting performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 17, n. 1, p. 21, 3 jan. 2020.
- GRGIC, J. *et al.* What Dose of Caffeine to Use: acute effects of 3 doses of caffeine on muscle endurance and strength. **International Journal Of Sports Physiology And Performance**, [s.l.], v. 15, n. 4, p. 470-477, 1 abr. 2020.
- GUERRA, R. O.; BERNARDO, G. C.; GUTIÉRREZ, C. V. Cafeína e esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 6, n. 2, p. 60–62, abr. 2000.
- GUEST, N. S. *et al.* International society of sports nutrition position stand: caffeine and exercise performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 18, n. 1, p. 1–37, 2021.
- GURNEY, T. *et al.* Cognitive Effects of Guarana Supplementation with Maximal Intensity Cycling. **The British journal of nutrition**, 23 set. 2022.
- HACK, B. *et al.* Effect of Guarana (*Paullinia cupana*) on Cognitive Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Nutrients**, v. 15, n. 2, p. 434, 14 jan. 2023.
- HARAMIZU, S. et al. Catechins attenuate eccentric exercise-induced inflammation and loss of force production in muscle in senescence-accelerated mice. **Journal of Applied Physiology**, v. 111, n. 6, p. 1654–1663, dez. 2011.
- HARAMIZU, S. et al. Catechins Suppress Muscle Inflammation and Hasten Performance Recovery after Exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 45, n. 9, p. 1694–1702, set. 2013.

HASKELL, C. F. *et al.* A double-blind, placebo-controlled, multi-dose evaluation of the acute behavioural effects of guaraná in humans. **Journal of psychopharmacology (Oxford, England)**, v. 21, n. 1, p. 65–70, jan. 2007.

HECKMAN, M. A.; WEIL, J.; GONZALEZ DE MEJIA, E. Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: a comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. **Journal of food science**, v. 75, n. 3, p. R77-87, abr. 2010.

IRWIN, C. *et al.* Effects of acute caffeine consumption following sleep loss on cognitive, physical, occupational and driving performance: A systematic review and meta-analysis. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 108, p. 877–888, jan. 2020.

ITO, Kazuhiro; LIM, Sam; CARAMORI, Gaetano; COSIO, Borja; CHUNG, K. Fan; ADCOCK, Ian M.; BARNES, Peter J.. A molecular mechanism of action of theophylline: induction of histone deacetylase activity to decrease inflammatory gene expression. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 99, n. 13, p. 8921-8926, 17 jun. 2002.

JENKINS, N. T. *et al.* Ergogenic Effects of Low Doses of Caffeine on Cycling Performance. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 18, n. 3, p. 328–342, jun. 2008.

JOHNSTON, K. L.; CLIFFORD, M. N.; MORGAN, L. M. Coffee acutely modifies gastrointestinal hormone secretion and glucose tolerance in humans: glycemic effects of chlorogenic acid and caffeine. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 4, p. 728–733, out. 2003.

JUAN, Alejandro. *et al.* Caffeine Supplementation Improves Anaerobic Performance and Neuromuscular Efficiency and Fatigue in Olympic-Level Boxers. **Nutrients**, [s.l.], v. 11, n. 9, p. 2120, 5 set. 2019.

JUANG, Y.-P.; LIANG, P.-H. Biological and Pharmacological Effects of Synthetic Saponins. **Molecules (Basel, Switzerland)**, v. 25, n. 21, out. 2020.

KACZKA, P. *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, 9 abr. 2022.

KALOW, W.; TANG, B. K. The use of caffeine for enzyme assays: a critical appraisal. **Clinical pharmacology and therapeutics**, v. 53, n. 5, p. 503–514, maio 1993.

KAMIMORI, Gary H. *et al.* Caffeine improves reaction time, vigilance and logical reasoning during extended periods with restricted opportunities for sleep. **Psychopharmacology**, [s.l.], v. 232, n. 12, p. 2031-2042, 21 dez. 2014.

KAWAMORI, N; HAFF, G. G. The Optimal Training Load for the Development of Muscular Power. **The Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 18, n. 3, p. 675, 2004.

- KENNEDY, Michael. Effects of theophylline and theobromine on exercise performance and implications for competition sport: a systematic review. **Drug Testing And Analysis**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 36-43, 30 dez. 2020.
- KENNEDY, D. O.; WIGHTMAN, E. L. Mental Performance and Sport: Caffeine and Co-consumed Bioactive Ingredients. **Sports Medicine**, v. 52, n. S1, p. 69–90, dez. 2022.
- KLEVEBRANT, L.; FRICK, A. Effects of caffeine on anxiety and panic attacks in patients with panic disorder: A systematic review and meta-analysis. **General Hospital Psychiatry**, v. 74, p. 22–31, jan. 2022.
- KNAPIK, J. J. *et al.* Prevalence of Dietary Supplement Use by Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 46, n. 1, p. 103–123, jan. 2016.
- KNUTTGEN, H. G.; KRAEMER, W. J. Terminology and Measurement in Exercise Performance: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 1, n. 1, p. 1–10, fev. 1987.
- KRAEMER, W. J.; NEWTON, R. U. Training for Muscular Power. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 11, n. 2, p. 341–368, maio 2000.
- KRAEMER, W.J.; RATAMESS, N.A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.36, n.4, p.674-88, 2004.
- LAMAS, L. *et al.* Treinamento de potência muscular para membros inferiores: número ideal de repetições em função da intensidade e densidade da carga. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, 17 jun. 2010.
- LARA, B. *et al.* Time course of tolerance to the performance benefits of caffeine. **PLOS ONE**, v. 14, n. 1, p. e0210275, 23 jan. 2019.
- LOTURCO, I; PEREIRA, L. A.; KOBAL, R; MCGUIGAN, M. R.. Power output in traditional and ballistic bench press in elite athletes: influence of training background. **Journal Of Sports Sciences**, [s.l.], v. 37, n. 3, p. 277-284, 7 jul. 2018.
- LOTURCO, I. *et al.* The Optimum Power Load: A Simple and Powerful Tool for Testing and Training. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 17, n. 2, p. 151–159, 2021.
- MACALUSO, A.; DE VITO, G. Muscle strength, power and adaptations to resistance training in older people. **European Journal of Applied Physiology**, v. 91, n. 4, p. 450–472, abr. 2004.
- MCDONALD, C. M. *et al.* (–)-Epicatechin induces mitochondrial biogenesis and markers of muscle regeneration in adults with Becker muscular dystrophy. **Muscle & Nerve**, [s.l.], v. 63, n. 2, p. 239-249, 16 dez. 2020.
- MACHADO, K. N. *et al.* TNF- α inhibition, antioxidant effects and chemical analysis of extracts and fraction from Brazilian guaraná seed powder. **Food Chemistry**, v. 355, p. 129563, set. 2021.

- MARTÍNEZ-PINILLA, Eva; OÑATIBIA-ASTIBIA, Ainhoa; FRANCO, Rafael. The relevance of theobromine for the beneficial effects of cocoa consumption. **Frontiers In Pharmacology**, [s.l.], v. 6, n. 30, p. 1-5, 20 fev. 2015.
- MARQUES, L. L. M. et al. Paullinia cupana: a multipurpose plant – a review. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 29, n. 1, p. 77–110, jan. 2019.
- MARSH, Gregory D. *et al.* Theophylline Delays Skeletal Muscle Fatigue during Progressive Exercise. **American Review Of Respiratory Disease**, [s.l.], v. 147, n. 4, p. 876-879, abr. 1993.
- MASCARIN, N. C. *et al.* Strength Training Using Elastic Bands: Improvement of Muscle Power and Throwing Performance in Young Female Handball Players. **Journal of sport rehabilitation**, v. 26, n. 3, p. 245–252, maio 2017.
- MATSUMURA, T *et al.* Acute Effect of Caffeine Supplementation on 100-m Sprint Running Performance: a field test. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, [s.l.], v. 55, n. 3, p. 525-533, 13 out. 2022.
- MATSUMURA, T *et al.* Ergogenic Effects of Very Low to Moderate Doses of Caffeine on Vertical Jump Performance. **International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism**, [s.l.], v. 33, n. 5, p. 275-281, 1 set. 2023.
- MATTEI, R. *et al.* Guarana (Paullinia cupana): toxic behavioral effects in laboratory animals and antioxidants activity in vitro. **Journal of ethnopharmacology**, v. 60, n. 2, p. 111–116, mar. 1998.
- MAUGHAN, R. J. Nutritional ergogenic aids and exercise performance. **Nutrition Research Reviews**, v. 12, n. 2, p. 255–280, dez. 1999.
- MAUGHAN, R. J. *et al.* IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. **British Journal of Sports Medicine**, v. 52, n. 7, p. 439–455, abr. 2018.
- MCLELLAN, T. M.; CALDWELL, J. A.; LIEBERMAN, H. R. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 71, p. 294–312, dez. 2016a.
- MCLELLAN, T. M.; CALDWELL, J. A.; LIEBERMAN, H. R. A review of caffeine's effects on cognitive, physical and occupational performance. **Neuroscience and biobehavioral reviews**, v. 71, p. 294–312, dez. 2016b.
- MIELGO-AYUSO, Juan *et al.* Effect of Caffeine Supplementation on Sports Performance Based on Differences Between Sexes: a systematic review. **Nutrients**, [s.l.], v. 11, n. 10, p. 2313, 30 set. 2019.
- MITCHELL, E.s. *et al.* Differential contributions of theobromine and caffeine on mood, psychomotor performance and blood pressure. **Physiology & Behavior**, [s.l.], v. 104, n. 5, p. 816-822, out. 2011.

NADERI, A. *et al.* Timing, Optimal Dose and Intake Duration of Dietary Supplements with Evidence-Based Use in Sports Nutrition. **Journal Of Exercise Nutrition & Biochemistry**, [S.L.], v. 20, n. 4, p. 1-12, dez. 2016.

NEHLIG, A.; DAVAL, J.-L.; DEBRY, G. Caffeine and the central nervous system: mechanisms of action, biochemical, metabolic and psychostimulant effects. **Brain Research Reviews**, v. 17, n. 2, p. 139–170, maio 1992.

NIKAWA, T.; ULLA, A.; SAKAKIBARA, I. Polyphenols and Their Effects on Muscle Atrophy and Muscle Health. **Molecules**, v. 26, n. 16, p. 4887, 12 ago. 2021.

NORUM, M *et al.* Caffeine increases strength and power performance in resistance-trained females during early follicular phase. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, [s.l.], v. 30, n. 11, p. 2116-2129, 26 ago. 2020.

PATEIRO, M. *et al.* Guarana seed extracts as a useful strategy to extend the shelf life of pork patties: UHPLC-ESI/QTOF phenolic profile and impact on microbial inactivation, lipid and protein oxidation and antioxidant capacity. **Food Research International**, v. 114, p. 55–63, dez. 2018.

PALUSKA, Scott A.. Caffeine and Exercise. **Current Sports Medicine Reports**, [s.l.], v. 2, n. 4, p. 213-219, ago. 2003.

PALLARÉS, J. G. *et al.* Neuromuscular Responses to Incremental Caffeine Doses: Performance and Side Effects. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 45, n. 11, p. 2184–2192, nov. 2013.

PATRICK, M. *et al.* Safety of Guarana Seed as a Dietary Ingredient: A Review. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 67, n. 41, p. 11281–11287, out. 2019.

PEACOCK, A.; MARTIN, F. H.; CARR, A. Energy drink ingredients. Contribution of caffeine and taurine to performance outcomes. **Appetite**, v. 64, p. 1–4, maio 2013.

PENNA, E. *et al.* Guarana (*Paullinia cupana*) but Not Low-Dose Caffeine Improves Cycling Time-Trial Performance Versus Placebo. **International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism**, [s.l.], v. 34, n. 1, p. 30-37, 1 jan. 2024.

PÉREZ-CASTILLA, A. *et al.* Evaluation of Muscle Mechanical Capacities Through the Two-Load Method: optimization of the load selection. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 32, n. 5, p. 1245-1253, maio 2018.

PÉREZ-CASTILLA, A. *et al.* Reliability and concurrent validity of seven commercially available devices for the assessment of movement velocity at different intensities during the bench press. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 33, n. 5, p. 1258–1265, 2019.

PICKERING, C.; KIELY, J. Are low doses of caffeine as ergogenic as higher doses? A critical review highlighting the need for comparison with current best practice in caffeine research. **Nutrition**, v. 67–68, p. 110535, nov. 2019.

PICKERING, C.; KIELY, J. What Should We Do About Habitual Caffeine Use in Athletes? **Sports Medicine**, v. 49, n. 6, p. 833–842, jun. 2019

PIGOZZI, F. *et al.* Oral theophylline supplementation and high-intensity intermittent. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. V. 43, n. 4, p. 535-538. 2003.

PLATONOV, V. **Tratado Geral de Treinamento Desportivo**. [s.l.: s.n.].

POMPORTES, L. *et al.* Heart rate variability and cognitive function following a multi-vitamin and mineral supplementation with added guarana (*Paullinia cupana*). **Nutrients**, v. 7, n. 1, p. 196–208, dez. 2014.

POMPORTES, L. *et al.* Cognitive Performance Enhancement Induced by Caffeine, Carbohydrate and Guarana Mouth Rinsing during Submaximal Exercise. **Nutrients**, v. 9, n. 6, jun. 2017.

POMPORTES, L. *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, maio 2019.

RAYA-GONZÁLEZ, J. *et al.* Acute Effects of Caffeine Supplementation on Movement Velocity in Resistance Exercise: A Systematic Review and Meta-analysis. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 50, n. 4, p. 717–729, abr. 2020.

REQUENA, B. *et al.* Relationship between traditional and ballistic squat exercise with vertical jumping and maximal sprinting. **Journal of strength and conditioning research**, v. 25, n. 8, p. 2193–2204, ago. 2011.

RIVIÈRE, M. *et al.* Variable Resistance Training Promotes Greater Strength and Power Adaptations Than Traditional Resistance Training in Elite Youth Rugby League Players. **Journal of strength and conditioning research**, v. 31, n. 4, p. 947–955, abr. 2017.

RODRIGUES, H. F. M.; NAKAMURA, F. Y.; RABELO, F. N. Futsal: A ciência da comparação física. Em: EDITORA SECCO (Ed.). Porto Alegre: [s.n.].

RODRIGUES, M. D. L. *et al.* The effects of high-intensity warm-up sets on bench press strength. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 26, n. 3, p. 1-6 2020.

RUIZ-FERNÁNDEZ, I. *et al.* Load and muscle group size influence the ergogenic effect of acute caffeine intake in muscular strength, power and endurance. **European Journal of Nutrition**, v. 62, n. 4, p. 1783–1794, jun. 2023.

SABIDO, R. *et al.* Effects of 4-Week Training Intervention with Unknown Loads on Power Output Performance and Throwing Velocity in Junior Team Handball Players. **PLoS one**, v. 11, n. 6, p. e0157648, 2016.

SAETERBAKEN, A. H. *et al.* Acute effects of barbell bouncing and external cueing on power output in bench press throw in resistance-trained men. **Frontiers in Physiology**, v.12; n. 8, p. 327-345, jun. 2022.

SAKAMOTO, A. *et al.* The effectiveness of bench press training with or without throws on strength and shot put distance of competitive university athletes. **European journal of applied physiology**, v. 118, n. 9, p. 1821–1830, set. 2018.

- SALATTO, R. *et al.* Caffeine's Effects on an Upper-Body Resistance Exercise Workout. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 34, n. 6, p. 1643-1648, jun. 2020.
- SALLES, Belmiro Freitas de *et al.* Rest Interval between Sets in Strength Training. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 39, n. 9, p. 765-777, set. 2009.
- SANTOS JUNIOR, Evaldo Rui T. *et al.* Classification and Determination Model of Resistance Training Status. **Strength & Conditioning Journal**, [s.l.], v. 43, n. 5, p. 77-86, 2 fev. 2021.
- SCHIMPL, F. C. *et al.* Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 150, n. 1, p. 14–31, out. 2013.
- SCHOLEY, A.; HASKELL-RAMSAY, C. Neurocognitive effects of guaraná plant extract. **Drugs of The Future - DRUG FUTURE**, v. 33, 1 out. 2008.
- SERRANO, J. *et al.* Tannins: current knowledge of food sources, intake, bioavailability and biological effects. **Molecular nutrition & food research**, v. 53 Suppl 2, p. S310-29, set. 2009.
- SILVA, B. *et al.* Optimal Load for the Peak Power and Maximal Strength of the Upper Body in Brazilian Jiu-Jitsu Athletes. **Journal Of Strength And Conditioning Research**, [s.l.], v. 29, n. 6, p. 1616-1621, jun. 2015
- SILVA, Bruno Victor Corrêa da *et al.* Acute Supplementation with Capsaicin Enhances Upper-Limb Performance in Male Jiu-Jitsu Athletes. **Sports**, [s.l.], v. 10, n. 8, p. 120, 9 ago. 2022.
- SILVA, C.P.*et al.* Polyphenols from guaraná after in vitro digestion: evaluation of bioaccessibility and inhibition of activity of carbohydrate-hydrolyzing enzymes. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 267, p. 405-409, nov. 2018.
- SILVEIRA, A. *et al.* Guarana (*Paullinia cupana* Mart.) alters gut microbiota and modulates redox status, partially via caffeine in Wistar rats. **Phytotherapy Research**, [s.l.], v. 32, n. 12, p. 2466-2474, 2 out. 2018.
- SIMÕES, C. B. *et al.* Acute caffeine and capsaicin supplementation and performance in resistance training. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 28, 2022.
- SLEIVERT, G.; TAINGAHUE, M. The relationship between maximal jump-squat power and sprint acceleration in athletes. **European journal of applied physiology**, v. 91, n. 1, p. 46–52, jan. 2004.
- SOAR, K. *et al.* Investigating the effects of caffeine on executive functions using traditional Stroop and a new ecologically-valid virtual reality task, the Jansari assessment of Executive Functions (JEF ©). **Appetite**, v. 105, p. 156–163, out. 2016.
- SOARES, Susana *et al.* Different Phenolic Compounds Activate Distinct Human Bitter Taste Receptors. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 61, n. 7, p. 1525-1533, 6 fev. 2013.

- SÖKMEN, B. *et al.* Caffeine use in sports: considerations for the athlete. **Journal of strength and conditioning research**, v. 22, n. 3, p. 978–986, maio 2008.
- SORIANO, Marco Antonio; SUCHOMEL, Timothy J.; MARÍN, Pedro J.. The Optimal Load for Maximal Power Production During Upper-Body Resistance Exercises: a meta-analysis. **Sports Medicine**, [s.l.], v. 47, n. 4, p. 757-768, 3 out. 2016.
- SOUSA, Sandra A. *et al.* Determinação de taninos e metilxantinas no guaraná em pó (Paullinia cupana Kunth, Sapindaceae) por cromatografia líquida de alta eficiência. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [s.l.], v. 20, n. 6, p. 866-870, dez. 2010.
- SOUTHWARD, K.; RUTHERFURD-MARKWICK, K. J.; ALI, A. Correction to: The Effect of Acute Caffeine Ingestion on Endurance Performance: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 48, n. 10, p. 2425–2441, out. 2018.
- SPINELLI, H. *et al.* Caffeine intakes improves muscular endurance and induces depletion of anaerobic work capacity in the bench press. **Motriz**, v. 28, p.1-6. 2022.
- SPRIET, L. L. Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine. **Sports Medicine**, v. 44, n. S2, p. 175–184, nov. 2014.
- TARNOPOLSKY, Mark; CUPIDO, Cynthia. Caffeine potentiates low frequency skeletal muscle force in habitual and nonhabitual caffeine consumers. **Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 89, n. 5, p. 1719-1724, 1 nov. 2000.
- TFOUNI, Sílvia Amélia Verdiani *et al.* Contribuição do guaraná em pó (Paullinia cupana) como fonte de cafeína na dieta. **Revista de Nutrição**, [s.l.], v. 20, n. 1, p. 63-68, fev. 2007.
- TREXLER, E. T. *et al.* Effects of coffee and caffeine anhydrous on strength and sprint performance. **European Journal Of Sport Science**, [s.l.], v. 16, n. 6, p. 702-710, 22 set. 2015.
- TSOUKOS, A. *et al.* Potentiation of Bench Press Throw Performance Using a Heavy Load and Velocity-Based Repetition Control. **Journal of strength and conditioning research**, v. 35, n. Suppl 2, p. S72–S79, fev. 2021.
- TURNER, T. S.; TOBIN, D. P.; DELAHUNT, E. Peak power in the hexagonal barbell jump squat and its relationship to jump performance and acceleration in elite rugby union players. **Journal of strength and conditioning research**, v. 29, n. 5, p. 1234–1239, maio 2015.
- VENIER, S.; GRGIC, J.; MIKULIC, P. Caffeinated Gel Ingestion Enhances Jump Performance, Muscle Strength, and Power in Trained Men. **Nutrients**, v. 11, n. 4, abr. 2019.
- VILLARREAL, E. S. *et al.* Enhancing sprint and strength performance: combined versus maximal power, traditional heavy-resistance and plyometric training. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [s.l.], v. 16, n. 2, p. 146-150, mar. 2013.
- WANG, Ziyu *et al.* Effects of Caffeine Intake on Endurance Running Performance and Time to Exhaustion: a systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, [s.l.], v. 15, n. 1, p. 148, 28 dez. 2022.
- WEAKLEY, J. *et al.* Velocity-Based Training: from theory to application. **Strength & Conditioning Journal**, [s.l.], v. 43, n. 2, p. 31-49, 19 maio 2021.

WHITE, D. J. *et al.* The effect of a single dose of multivitamin and mineral combinations with and without guaraná on functional brain activity during a continuous performance task. **Nutritional neuroscience**, v. 20, n. 1, p. 8–22, jan. 2017.

WILK, M. *et al.* The Effects of High Doses of Caffeine on Maximal Strength and Muscular Endurance in Athletes Habituated to Caffeine. **Nutrients**, v. 11, n. 8, ago. 2019.

WILK, M. *et al.* Acute Caffeine Intake Enhances Mean Power Output and Bar Velocity during the Bench Press Throw in Athletes Habituated to Caffeine. **Nutrients**, v. 12, n. 2, p. 406, 4 fev. 2020.

ZHANG, B. *et al.* Cognition and Brain Activation in Response to Various Doses of Caffeine: A Near-Infrared Spectroscopy Study. **Frontiers in Psychology**, v. 11, p. 1393, 3 jul. 2020.

ZOUMAS, Barry L. *et al.* THEOBROMINE AND CAFFEINE CONTENT OF CHOCOLATE PRODUCTS. **Journal Of Food Science**, [*s.l.*], v. 45, n. 2, p. 314-316, mar. 1980.

APÊNDICE A - TCLE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE – ICS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO –
PPGCMH

Convidamos você a participar da pesquisa intitulada “EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO AGUDA COM DIFERENTES DOSES DE GUARANÁ (*PAULLINIA CUPANA*) NO DESEMPENHO FÍSICO E COGNITIVO”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Fernando Sampaio Colaço e Eduardo Macedo Penna, os pesquisadores tem por objetivo investigar se diferentes doses de guaraná (75mg; 150mg; 300mg) podem melhorar o desempenho físico na potência muscular e cognitivo em indivíduos experientes em treinamento resistido.

Procedimentos do estudo: Caso tenha interesse em participar e ser voluntário na pesquisa, você primeiro será direcionado para o local em que será realizado os testes. Pesquisadores e professores experientes estarão presentes para direcionar a execução desses. Você primeiro irá participar de um dia de experiência com os testes propostos, em que será sanada qualquer dúvida que por ventura haja. Após o dia de familiarização com os testes, 48 horas após, será feito a coleta do valor de 1 repetição máxima (1RM). Após a coleta de seu 1RM, dois dias após, lhe será ofertado uma dose específica de suplementação, e será solicitado que você realize o exercício salto contra-movimento, 5 minutos depois, será solicitado que você faça o agachamento na máquina *Smith*, e por último o exercício supino reto na máquina *Smith*, 72 h (três dias) depois, retornarão ao laboratório, para refazer os testes, após isso, será dado mais 72 h (três dias) para fazer uma próxima testagem, então em seguida, irá retornar ao laboratório para última coleta, com 72 h (três dias), totalizando seis visitas ao laboratório.

Ao participar da pesquisa você estará colaborando em averiguar como um fruto nativo pode vir a desencadear melhoras físicas e cognitivas, você também irá obter acesso a avaliação do seu desempenho físico e cognitivo.

Desconforto e risco de participação: A coleta será fiscalizada por professores graduados em educação física, e pesquisadores experientes, visando sua segurança. Os testes podem desencadear dor muscular, pós-realização ou fadiga, que não são diferentes daqueles sentidos por quem já tem experiência em musculação. Serão utilizadas diferentes suplementações, **as doses serão: 100 mg de cafeína; 100mg de guaraná e placebo.** O guaraná possui em sua composição alguns elementos psicoativos, como a cafeína, que pode causar desconfortos em decorrência da presença dessa no suplemento, que pode resultar em períodos de insônia, esses já conhecidos por indivíduos que já a utilizam como estimulante pré-treinamento. Os riscos decorrentes de sua participação também podem se relacionar à quebra do anonimato e a divulgação indevida das informações coletadas, no entanto, conforme a resolução 466/12, o sigilo dos participantes deverá ser mantido pelos pesquisadores através da codificação dos dados.

Esclarecimentos: Caso após você consentir em participar terá total liberdade em desistir da pesquisa em qualquer fase e retirar-se, antes, durante ou depois a coleta de dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa, caso ocorra alguma ocorrência durante a execução dos testes você receberá assistência integral e imediata por algum dano

sofrido de forma gratuita. Você terá o tempo necessário para julgar sua participação ou não da pesquisa. Os dados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será mantida em total sigilo, sendo mantidos em um banco de dados codificados durante cinco anos, após esse período os dados serão incinerados.

Para qualquer outra informação, você poderá entrar em contato com o pesquisador ou com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEPICS) na: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º andar, Guamá; 66.075-110, Belém-PA, ou pelo telefone: (91) 3201-7735 ou e- mail: cepeccs@ufpa.br.

Consentimento pós-informação

Eu, _____, declaro que fui informado (a) sobre os objetivos deste estudo e o de minha colaboração. Logo, concordo em participar da pesquisa, ciente de que não receberei nenhuma remuneração e que posso desligar-me da presente pesquisa sem nenhum prejuízo ou punição. Tal documento será emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim, e pelos pesquisadores, ficando cada um com uma via.

Pesquisador responsável
Fernando Sampaio Colaço
RG: 7281692
Contato: (91) 99209-0717
fernandosampaiocolaso@gmail.com

Data: ____/____/____

Participante da pesquisa
RG:

ANEXO A – Recordatório alimentar de 24 horas

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Nome _____

Nº. _____

DN: __/____/__

Idade: ____anos e ____meses

Data da Avaliação / __/ __

Recordatório Alimentar de 24 horas

REFEIÇÃO	ALIMENTO	QUANTIDADE <i>(Medida Caseira)</i>	QUANTIDADE <i>(Gramas)</i>
Desjejum Horário: _____			
Lanche da Manhã Horário: _____			
Almoço Horário: _____			
Lanche da Tarde Horário: _____			
Jantar Horário: _____			

Ceia Horário: _____			
Ingestão de água ao longo do dia:			

ANEXO B – Questionário de frequência alimentar

Nº do questionário: _____

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR

Data de entrevista: ___/___/___ Hora de início: _____
 Nome do entrevistador: _____
 Nome/número do voluntário: _____ Sexo: ()M ()F
 Idade atual: _____ Data de nascimento: ___/___/___

1. Você mudou seus hábitos de consumo de cafeína recentemente ou está fazendo suplementação de cafeína para o desempenho ou por qualquer outro motivo?

- (1) Não (5) Sim, por outro motivo: _____
 (2) Sim, para melhorar o desempenho _____
 (3) Sim, para emagrecimento _____
 (4) Sim, para me manter alerta _____

2. Você está tomando algo para suplementar sua dieta (vitaminas, minerais e outros produtos)?

- (1) Não (2) Sim, regularmente (3) Sim, mas não regularmente

3. Se a resposta da pergunta for sim, responda:

Suplemento	Marca comercial	Dose	Frequência

4. As questões seguintes relacionam-se ao seu hábito de consumo de cafeína no PERÍODO DE UM ANO. Para cada quadro responda, por favor, a frequência que melhor descreva QUANTAS VEZES você costuma consumir cada item e a respectiva UNIDADE DE TEMPO (se por dia, por semana, por mês ou ano).

Depois responda qual a sua **PORÇÃO INDIVIDUAL USUAL**. **ESCOLHA SOMENTE UM CÍRCULO PARA CADA COLUNA**.

Os exemplos dados são sugestões e você pode consumir todos os itens indicados. Se você não consome ou raramente consome um determinado item, preencha o círculo da primeira coluna (N=nunca consome). Não deixe itens em branco!

		Com que frequência você costuma consumir?				Qual o tamanho da sua porção?	
GRUPOS	MARCAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME:	UNIDADE				
	Ex.: Starbucks, Pilão, Nescafé, Nespresso, etc.	Número de vezes: 1,2,3, etc. (N=nunca ou raramente comeu no último ano)	D=por dia S=por semana M=por mês A=por ano				Tamanho da sua porção. Ex.: 1 xícara peq., 1 duplo, 1 copo americano, etc.
CAFÉS		QUANTAS VEZES VOCÊ CONSUME	D	S	M	A	
Espresso		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
Cappuccino		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
Frappuccino		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
De coador		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
Instantâneo		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
French Press		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
Aeropress		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
Italino (Moka)		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D	S	M	A	

		Com que frequência você costuma consumir?				Qual o tamanho da sua porção?	
GRUPOS	MARCAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME:	UNIDADE				
	Ex.: sem marca (granel), Leão, Twinings, Yamamotoyama, etc.	Número de vezes: 1,2,3, etc. (N=nunca ou raramente comeu no último ano)	D=por dia S=por semana M=por mês A=por ano				Tamanho da sua porção. Ex.: 1 xícara de chá, 1 copo americano, 1 caneca média, etc.

CHÁS E OUTRAS BEBIDAS		QUANTAS VEZES VOCÊ CONSUME	D	S	M	A	
Chá verde		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Chá preto		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Chá mate /chimarrão		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Chá gelado (Ice Tea)		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Achocolatado		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	

		Com que frequência você costuma consumir?	Qual o tamanho da sua porção?				
GRUPOS	OBSERVAÇÃO	QUANTAS VEZES VOCÊ COME:	UNIDADE				
	Ex.: Sugar Free, etc.	Número de vezes: 1,2,3, etc. (N=nunca ou raramente comeu no último ano)	D=por dia S=por semana M=por mês A=por ano				Tamanho da sua porção. Ex.: 1 lata 290ml, 2 latas 250ml, 1 lata 473ml, etc.
ENERGÉTICO S		QUANTAS VEZES VOCÊ CONSUME	D	S	M	A	
RedBull		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Monster		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
TNT		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Flash Power		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Life Booster		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Fusion		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Burn		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Dopamina		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	

		Com que frequência você costuma consumir?				Qual o tamanho da sua porção?	
<u>GRUPOS</u>	MARCAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME:	UNIDADE				
		Número de vezes: 1,2,3, etc. (N=nunca ou raramente comeu no último ano)	D=por dia S=por semana M=por mês A=por ano				Tamanho da sua porção. Ex.: 1 tablete 30g, 2 col. de sopa, etc.
<u>ALIMENTOS</u>		QUANTAS VEZES VOCÊ CONSOME	<u>D</u>	<u>S</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	
Chocolate ao leite		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Chocolate meio amargo (50%)		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Chocolate amargo (>50%)		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Cacau em pó		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	

		Com que frequência você costuma consumir?				Qual o tamanho da sua porção?	
<u>GRUPOS</u>	MARCAS	QUANTAS VEZES VOCÊ COME:	UNIDADE				
	Ex.: Integral Médica, Probiótica, Athletica, etc.	Número de vezes: 1,2,3, etc. (N=nunca ou raramente comeu no último ano)	D=por dia S=por semana M=por mês A=por ano				Tamanho da sua porção. Ex.: 1 cápsula 210mg, 1 cápsula 400mg, 2 cápsulas 180mg, etc.
<u>SUPLEMENTOS</u>		QUANTAS VEZES VOCÊ CONSOME	<u>D</u>	<u>S</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	
Cafeína		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Pré-treino		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Gel de carboidrato com cafeína		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Pó de guaraná		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	

		Com que frequência você costuma consumir?				Qual o tamanho da sua porção?
--	--	---	--	--	--	-------------------------------

GRUPOS	NOMES	QUANTAS VEZES VOCÊ COME:	UNIDADE				Tamanho da sua porção. Ex.: 1 comprimido, etc.
	Ex.: Neosaldina, Dorflex, Tandrilax, etc.	Número de vezes: 1,2,3, etc. (N=nunca ou raramente comeu no último ano)	D=por dia S=por semana M=por mês A=por ano				
MEDICAMENTO		QUANTAS VEZES VOCÊ CONSOME	D	S	M	A	
Analgésico		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Antiinflamatório		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○	

		Com que frequência você costuma consumir?	Qual o tamanho da sua porção?			
GRUPOS	NOMES	QUANTAS VEZES VOCÊ COME:	UNIDADE			
	Ex.: Coca-cola, guaraná Antartica, Kuat, etc.	Número de vezes: 1,2,3, etc. (N=nunca ou raramente comeu no último ano)	D=por dia S=por semana M=por mês A=por ano			
Refrigerantes		QUANTAS VEZES VOCÊ CONSOME	D	S	M	A
À base de cola		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○
À base de guaraná		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○
Outro:		N 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	D ○	S ○	M ○	A ○