



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO**

MARA CRISTINA CARVALHO BATISTA

**EFEITO DO ISOTÔNICO À BASE DE CAJUÍNA NO DESEMPENHO E EM
PARÂMETROS HIDROELETROLÍTICOS E HEMODINÂMICOS EM CORREDORES**

TERESINA – PI
2019

MARA CRISTINA CARVALHO BATISTA

**EFEITO DO ISOTÔNICO À BASE DE CAJUÍNA NO DESEMPENHO E EM
PARÂMETROS HIDROELETROLÍTICOS E HEMODINÂMICOS EM CORREDORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí como requisito para obtenção do título de mestre em Alimentos e Nutrição.

Linha de pesquisa: Estudos experimentais em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Pereira dos Santos.

Coorientador: Prof. Dr. Lívio César Cunha Nunes

TERESINA – PI
2019

Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Setorial do CCS
Serviço de Processamento Técnico

B333e Batista, Mara Cristina Carvalho.

Efeito do isotônico à base de cajuína no desempenho e em parâmetros hidroeletrolíticos e hemodinâmicos em corredores / Mara Cristina Carvalho Batista. -- 2019.

115 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Marcos Antônio Pereira dos Santos.

1. Hidratação. 2. Repositores hidroeletrolíticos. 3. Desempenho físico.
I. Título.

CDD 613.2

MARA CRISTINA CARVALHO BATISTA

**EFEITO DO ISOTÔNICO À BASE DE CAJUÍNA NO DESEMPENHO E EM
PARÂMETROS HIDROELETROLÍTICOS E HEMODINÂMICOS EM CORREDORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí como requisito para obtenção do título de mestre em Alimentos e Nutrição.

Linha de pesquisa: Estudos experimentais em Nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Pereira dos Santos.

Coorientador: Prof. Dr. Lívio César Cunha Nunes

Aprovada em ____/____/____

Banca examinadora:

Presidente: Prof. Dr. Marcos Antônio Pereira dos Santos

1º Examinador: Prof. Dr. Acácio Salvador Veras e Silva

2º Examinador: Prof^a. Dr^a. Karoline de Macedo Gonçalves Frota

Examinador Suplente: Prof. Dr. Luciano Sales Prado

*Dedico aos meus pais,
meus exemplos de vida.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado força, calma e a sabedoria necessária para o cumprimento dessa longa caminhada. Pelos dons que me foram concedidos que me permitiram caminhar até aqui e por toda experiência maravilhosa que vivenciei.

Aos meus pais, Milton Batista e Maria das Mercês, pelo amor e carinho dedicados a mim. Por todos os momentos de compreensão e incentivo durante minhas escolhas. Como sempre, estiveram ao meu lado me incentivando, compreendendo e me apoiando. Sem vocês, eu nada seria. Espero um dia chegar perto do que vocês são. Obrigada por tudo! Eu amo muito vocês.

Aos meus irmãos, Nadya, Murylo e Kennedy, por todo apoio, amizade e parceria. Muito obrigada por terem acreditado em mim, pela torcida fiel e por todos os ensinamentos. Vocês foram essenciais para essa conquista. Amo vocês!

Aos meus sobrinhos, Gabriel e Pedro, por deixarem a vida mais leve e tranquila. Vocês são os amores da vida de Inha.

Ao meu orientador, professor Marcos Antônio por todo apoio, paciência e ensinamentos durante a realização desse trabalho.

Ao professor Alexandre Silva por toda sabedoria e auxílio nas análises estatísticas.

Agradeço ao professor André Berzoti por ter disponibilizado o sistema Firstbeat durante toda a coleta de dados.

A Universidade Federal do Piauí, ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, a todos os professores que integram o PPGAN e aos funcionários, em especial a Luana e Ianca.

Agradeço a todos os funcionários do Departamento de Biofísica e Fisiologia por todo apoio e auxílio durante a execução do projeto.

As minhas amigas nerds que contribuíram para a realização desta pesquisa Elynne, Raísa, Stéfany, Thamara e Maísa. Obrigada por todos os ensinamentos trocados e por todos os sorrisos durante todo esse tempo. Ao lado de vocês a jornada tornava-se mais divertida.

À Islanne, irmã que o mestrado me deu. Obrigada por tudo que sempre fez por mim. Por todo apoio nas horas difíceis, pelos sorrisos compartilhados e pelos sonhos lutados em conjunto. Você mora no meu coração!

À Loanne, por toda calma, paciência e apoio na conclusão desse trabalho, que mesmo cansada, estava disposta a ajudar de uma forma que nem compreendo. Muito obrigada!

Agradeço ao meu amigo Frota, por ter sido calma mesmo diante de todas as dificuldades. Obrigada por sempre me apoiar, me ouvir e dizer “Calma, nós vamos resolver isso”. Você não sabe o quanto me ajudou na conclusão desse trabalho. Obrigada, de coração!

Aos meus queridos amigos do grupo NEFADS que com muita competência, compromisso, dedicação e autonomia contribuíram para que tudo ocorresse da melhor forma possível, em especial a Valmir, Karen e Rayanne. Muito obrigada!

Agradeço imensamente a Esmeralda, você foi um anjo que Deus colocou na minha vida para me ajudar nos momentos mais complicados. Obrigada por sempre se dispor a ajudar com um sorriso estampado no rosto. Por nunca reclamar dos horários das coletas. Por ter sido uma grande amiga durante todo esse processo. Meu muito obrigada!

Aos meus voluntários que permitiram a realização dos testes. Sei que não foi nada fácil, por muitas vezes exaustivo. Muito obrigada por não desistirem e me ajudarem na execução dessa pesquisa. Aprendi muito com todos vocês.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão desse trabalho!

RESUMO

BATISTA, M. C. C. **Efeito do isotônico à base de cajuína no desempenho e em parâmetros hidroeletrólíticos e hemodinâmicos de corredores.** 2019. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI.

INTRODUÇÃO: O estado de hidratação adequado tem papel fundamental na manutenção das funções fisiológicas exigidas pelo exercício físico. Diferentes estratégias de hidratação têm sido utilizadas para minimizar as limitações associadas a desidratação como a utilização de repositores hidroeletrólíticos. **OBJETIVO:** Avaliar o efeito de isotônico à base de cajuína no desempenho e em parâmetros hidroeletrólíticos e hemodinâmicos em corredores amadores. **METODOLOGIA:** Ensaio clínico, randomizado, com delineamento *crossover*, envolvendo corredores amadores na faixa etária entre 18 e 40 anos de idade que foram submetidos a um protocolo composto de cinco estágios: 1) teste incremental; 2) protocolo controle sem hidratação; 3) protocolo experimental que consistia em três estágios distintos. Todos os estágios foram divididos em dois momentos, momento um e momento dois, que correspondiam ao pré e pós teste físico, respectivamente. Nos momentos pré e pós do protocolo experimental, os voluntários foram submetidos a avaliações: antropométricas; composição corporal; sanguíneas e urinárias. Também foram avaliados: consumo alimentar; taxa de sudorese; parâmetros hemodinâmicos; psicometria; percepção subjetiva de esforço e desempenho físico. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico SPSS for Windows 20.0. **RESULTADOS:** A ingestão dietética dos macronutrientes estava adequada. Entretanto, a ingestão de sódio e potássio estavam inadequados segundo as recomendações. Não houve diferença estatística nos valores da taxa de sudorese, na variação da massa corporal, desempenho físico, frequência cardíaca, osmolalidade plasmática e urinária, sódio e potássio plasmático e urinário, GEU, no estado de humor, na água intracelular, extracelular e água corporal total quando comparado a forma de suplementação. Nenhum voluntário apresentou o quadro de desidratação. **CONCLUSÃO:** A suplementação com isotônico à base de cajuína, Gatorade® e água promoveram os mesmos efeitos nas variáveis estudadas, não sendo observado diferenças entre os protocolos.

Palavras-Chave: Hidratação. Repositores hidroeletrólíticos. Desempenho físico.

ABSTRACT

BATISTA, M. C. C. **Effect of cashew-based isotonic on performance and on hydroelectrolytic and hemodynamic parameters of runners**. 2019. 115 f. Thesis (Master) – Master's Program in Food and Nutrition, Federal University of Piauí, Teresina - PI.

INTRODUCTION: Adequate hydration status plays a fundamental role in maintaining the physiological functions required by physical exercise. Different hydration strategies have been used to minimize the limitations associated with dehydration such as the use of hydroelectrolytic replenishers. **OBJECTIVE:** To evaluate the effect of cashew based isotonic on performance and on hydroelectrolytic and hemodynamic parameters in amateur runners. **METHODOLOGY:** Randomized crossover clinical trial involving amateur runners aged 18 to 40 years who underwent a five-stage protocol: 1) incremental test; 2) control protocol without hydration; 3) experimental protocol consisting of three distinct stages. All stages were divided into two moments, moment one and moment two, which corresponded to the pre and post physical test, respectively. At the pre and post moments of the experimental protocol, the volunteers underwent evaluations: anthropometric; body composition; blood and urinary tract. Also evaluated were: food intake; sweating rate; hemodynamic parameters; psychometry; subjective perception of effort and physical performance. Data were analyzed using the SPSS for Windows 20.0 statistical program. **RESULTS:** Dietary intake of macronutrients was adequate. However, sodium and potassium intake were inadequate according to recommendations. There were no statistical differences in sweating rate, body mass, physical performance, heart rate, plasma and urinary osmolality, plasma and urinary sodium and potassium, specific gravity of urine, mood, intracellular and extracellular water and body water values compared to the form of supplementation. No volunteer presented dehydration. **CONCLUSION:** The supplementation with cashew isotonic, Gatorade® and water promoted the same effects in the studied variables, not being observed differences between the protocols.

Key words: Hydration. Hydroelectrolytic Repositors. Physical performance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Sistema Renina-angiotensina e ativação do mecanismo da sede.	24
Figura 2: Organograma do tamanho da amostra.	39
Figura 3: Protocolo de coleta de dados.	41
Figura 4: Desenho do protocolo experimental.	42
Figura 5: Valores médios e desvios-padrão da taxa de sudorese dos voluntários nos três protocolos. Teresina-PI, Brasil, 2019.	62
Figura 6: Valores médios e desvios-padrão da água intracelular (A) e extracelular (B) dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	63
Figura 7: Valores médios e desvios-padrão da água corporal total dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	63
Figura 8: Valores médios e desvios-padrão da osmolalidade plasmática dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	64
Figura 9: Valores médios e desvios-padrão do sódio (A) e potássio (B) plasmáticos dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	65
Figura 10: Valores médios e desvios-padrão do sódio (A) e potássio (B) urinários dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	65
Figura 11: Valores médios e desvios-padrão da osmolalidade urinária dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	66
Figura 12: Valores médios e desvios-padrão da gravidade específica da urina dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	67
Figura 13: Valores médios e desvios-padrão da variação percentual da massa corporal dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	68
Figura 14: Valores médios e desvios-padrão do desempenho físico dos voluntários com as três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.	69

Figura 15: Valores médios e desvios-padrão do estado psicométrico dos 70 voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Alterações provocadas pela desidratação.	26
Quadro 2: Classificação do estado nutricional, segundo o índice de massa corpórea em adultos.	48
Quadro 3: Parâmetros para determinação do estado de hidratação de acordo com as alterações da massa corporal.	49
Quadro 4: Parâmetros para determinação do estado de hidratação de acordo com a GEU.	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Informação nutricional do Gatorade® sabor maracujá.	45
Tabela 2: Informação nutricional do isotônico à base de cajuína.	45
Tabela 3: Valores médios e desvios-padrão da idade, peso corporal, estatura, índice de massa corpórea, pressão arterial sistólica e diastólica, consumo máximo de oxigênio, velocidade de corrida, ingestão de líquidos dos voluntários e quantidade de garrafas. Teresina – PI, Brasil, 2019.	61
Tabela 4: Ingestão diária de macronutrientes, sódio e potássio dos voluntários. Teresina – PI, Brasil, 2019.	71
Tabela 5: Valores médios e desvios-padrão da frequência cardíaca em repouso, durante o teste e em recuperação dos voluntários. Teresina-PI, Brasil, 2019.	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADH	Hormônio Antidiurético
AI	Ingestão Adequada
Ca⁺	Cálcio
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CHO	Carboidrato
Cl⁻	Cloro
CO₂	Dióxido de Carbono
DRIs	<i>Dietary Reference Intakes</i>
ECA	Enzima Conversora de Angiotensina
FC	Frequência Cardíaca
FC_{MÉDIA}	Frequência Cardíaca Média
Fe⁺	Ferro
GEU	Gravidade Específica da Urina
HCO₃	Bicarbonato
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
K⁺	Potássio
Kcal	Quilocaloria
LI	Quantidade de Líquido Ingerido
LIP	Lipídio
MC	Massa Corporal
mEq/L	Miliequivalentes por litro
Mg²⁺	Magnésio
mL.min⁻¹	Mililitro por Minuto
mOsm.kg⁻¹	Miliosmol por Quilo
MSM	<i>Multiple Source Method</i>
Na⁺	Sódio

NATA	<i>National Athletic Trainer's Association</i>
NH₃	Amônia
O₂	Oxigênio
PA	Pressão Arterial
PC	Protocolo Controle
PE	Protocolo Experimental
PF	Peso Final
PI	Peso Inicial
POMS	<i>Profile of Mood States</i>
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
PTH	Perturbação Total de Humor
PTN	Proteína
R24h	Recordatório Alimentar de vinte e quatro horas
SBME	Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TA	Temperatura Ambiente
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TECP	Teste de Esforço Cardiopulmonar
TS	Taxa de Sudorese
U	Urina
UFPI	Universidade Federal do Piauí
URA	Umidade Relativa do Ar
VO₂ pico	Consumo de Oxigênio de Pico
VO₂MÁX	Consumo Máximo de Oxigênio
WHO	<i>World Health Organization</i>
Zn	Zinco
Δ%MC	Variação Percentual da Massa Corporal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Termorregulação	20
2.1.1 Sudorese	21
2.2 Desidratação e consequências à saúde e desempenho	23
2.3 Hidratação dos Atletas	27
2.4 Repositores Hidroeletrolíticos	32
2.5 Cajuína	33
3 OBJETIVOS	36
3.1 Objetivo Geral	36
3.2Objetivos Específicos	36
4 METODOLOGIA	38
4.1 Delineamento do estudo	38
4.2 População e amostra	38
4.3 Aspectos éticos e legais	39
4.4 Descrição do estudo	40
4.5 Teste de Esforço Cardiopulmonar (TECP)	42
4.6 Protocolo Controle e Experimental	43
4.6.1 Protocolo Controle.....	44
4.6.2 Protocolo experimental.....	44
4.6.2.1 <i>Obtenção dos suplementos</i>	46
4.7 Avaliação Antropométrica	47
4.7.1 Peso corporal e estatura	47
4.7.2 Índice de Massa Corporal (IMC).....	47
4.8 Variáveis calculadas	48
4.8.1 Variação da Massa Corporal.....	48
4.8.2 Taxa De Sudorese (TS).....	49
4.9 Avaliação da Composição Corporal	50
4.10 Avaliação do Consumo Alimentar	50
4.11 Coleta e Análise do Material Biológico	53
4.11.1 Coleta e Análise do Sangue	53
4.11.1.1 <i>Osmolalidade plasmática</i>	53

4.11.1.2 Sódio e Potássio plasmático	54
4.11.2 Coleta e Análise da Urina	54
4.11.2.1 Gravidade Específica da Urina (GEU)	54
4.11.2.2 Osmolalidade urinária	55
4.11.2.3 Sódio e Potássio urinário	55
4.12 Avaliação do Desempenho dos Atletas	55
4.12.1 Tempo de corrida até a exaustão	55
4.12.2 Registro da Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (PSE)	56
4.13 Avaliação Psicométrica	56
4.14 Avaliação dos Parâmetros Hemodinâmicos	57
4.14.1 Pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD)	57
4.14.2 Frequência Cardíaca (FC)	57
4.15 Análise Estatística	58
5 RESULTADOS	60
5.1 Caracterização da amostra	60
5.2 Taxa de sudorese	61
5.3 Água corporal	62
5.4 Osmolalidade plasmática	64
5.5 Sódio e Potássio plasmáticos	64
5.6 Sódio e Potássio urinários	65
5.7 Osmolalidade urinária	66
5.8 Gravidade específica da urina (GEU)	66
5.9 Variação da massa corporal	67
5.10 Desempenho físico	68
5.11 Estado psicométrico	69
5.12 Consumo alimentar	70
5.13 Parâmetros hemodinâmicos	71
6 DISCUSSÃO	74
7 CONCLUSÃO	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
APÊNDICES	102
ANEXOS	109

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Ultimamente, a busca por qualidade de vida por meio da prática esportiva vem crescendo exponencialmente, sendo a corrida de rua uma das modalidades procuradas. Nesse sentido, é importante ressaltar que as características dessa modalidade despertam o interesse de corredores amadores, já que não requer tempo mínimo para conclusão do percurso e possui circuitos com distâncias oficiais de 5 a 100km, podendo ser realizada em ruas, avenidas, estradas, dentre outros. Quando realizadas em ambientes livres, não há como controlar a temperatura e a umidade durante as provas, sendo vários eventos realizados em ambientes quentes (CIRNE; MENDES, 2011; RACINAIS et al., 2015; PEREIRA et al., 2017).

Ressalta-se que o estresse provocado pela prática de exercício físico em ambientes quentes dificulta a manutenção da homeostase hidroeletrólítica, decorrente do aumento da taxa de sudorese, que é a tentativa do corpo em manter a temperatura corporal adequada por meio da dissipação do calor para o meio ambiente, mecanismo conhecido como termorregulação (CASA et al., 2010; TAYLOR et al., 2016). A quantidade de fluido despendido pelo suor varia de acordo com fatores intrínsecos, tais como tamanho corporal, genéticos e aclimatação ao calor e extrínsecos, como temperatura/umidade do ambiente, intensidade e duração do exercício (SAWKA et al., 2007; SCHLEH; DUMKE, 2018).

Sobre este aspecto, destaca-se que situações onde há aumento excessivo da taxa de sudorese pode favorecer à desidratação e desencadear prejuízos no desempenho físico, cognitivo-motor, cardiovascular e comprometimentos orgânicos (GOULET, 2013; PEREIRA et al., 2017; BULHÕES et al., 2018). Perdas entre 1 e 2% da massa corporal (MC) podem provocar comprometimento da função fisiológica e influenciar adversamente o desempenho. Quando a perda supera 3% da MC, há um comprometimento mais avançado e aumento da propensão à doenças relacionadas a alta temperatura corporal (CASA et al., 2010; HAUSEN; CORDEIRO; GUTTIERRES, 2013).

Nesse cenário, ressaltase a importância da ingestão de água e/ou repositores hidroeletrólíticos antes, durante e após a prática de exercício físico intenso, a fim de prevenir alterações na homeostase hidroeletrólítica, propiciando um melhor desempenho, manutenção de volume de fluido extracelular e energia ao músculo, retardando a fadiga muscular (BORTOLOTTI, 2011; MAIA et al., 2015).

Os repositores hidroeletrólíticos, conhecidos popularmente como isotônicos, são suplementos especialmente formulados para praticantes de atividade física e, possuem em sua formulação carboidratos e eletrólitos. As concentrações de eletrólitos são semelhantes ao do sangue humano, o que ocasiona uma aceleração na absorção do líquido. O carboidrato da formulação auxilia na manutenção da glicemia e, conseqüentemente as reservas de glicogênio muscular/hepático (CHEUVRONT et al., 2010; SIQUEIRA et al., 2012).

Os isotônicos têm sido desenvolvidos utilizando na sua composição aromatizantes artificiais, corantes e conservantes. Dessa forma, o emprego de polpas e sucos de frutas na produção destes é uma boa opção para melhoria da qualidade nutricional (MARCHI et al., 2003; VALADÃO, 2015).

Do ponto de vista nutricional o pendúculo de caju pode ser usado como matéria prima para obtenção de produtos com maior valor agregado, como é o caso da cajuína, que é uma bebida típica da região Nordeste e que não possui adição de aditivos e diferencia-se do suco de caju simples e do concentrado por meio das etapas de produção, clarificação e tratamento térmico (ABREU; NETO, 2007). Após a etapa de tratamento térmico, a cajuína ainda apresenta elevados teores de vitamina C e compostos fenólicos, responsáveis pelos efeitos protetores contra câncer e gastrite aguda (CARVALHO et al., 2005; PRATI; MORETTI; CARDELLO, 2005).

Considerando os desequilíbrios orgânicos resultados da desidratação promovidos pela prática de exercício físico intenso, torna-se necessário conhecer o impacto da hidratação programada no desempenho de corredores, assim como no estado de hidratação e nas respostas cardiorrespiratórias, sendo fundamental para evitar os problemas de saúde decorrentes da desidratação. Dessa forma, a escolha de bebidas esportivas de baixo custo, que utilizem a matéria-prima regional, como a cajuína, pode tornar-se uma alternativa viável para hidratação e melhora no desempenho de atletas.

REFERENCIAL TEÓRICO

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Termorregulação

Durante o exercício existe uma alta demanda de energia, o que leva ao aumento da produção de calor pelo organismo (SAWKA et al., 2007; MORENO et al., 2013). Mediante o aumento gradativo da temperatura corporal central e na influência do estresse térmico, que é definido pela elevada temperatura corporal da pele e do ambiente, é indispensável que ocorra a ativação de mecanismos termorregulatórios para propiciar a troca de calor (SHIBASAKI; WILSON; CRANDALL, 2006).

O corpo estimula a produção de calor endógeno e o mesmo lança mão de vários mecanismos de termoregulação, como a convecção, condução, radiação e evaporação. A colaboração relativa de cada mecanismo está sujeito a vestimenta, temperatura do ambiente, umidade relativa, velocidade do vento e intensidade de treinamento e nível de condicionamento físico. Por intermédio do aumento da temperatura ambiente, a convecção e condução reduzem significativamente e a radiação torna-se mínima. Nesse aspecto, o método predominante para dissipação de calor durante o exercício físico é a evaporação (CASA et al., 2000).

O hipotálamo é o responsável pela regulação da perda de calor através da sudorese (evaporação), com exceção da evaporação imperceptível. Uma das suas funções é estabilizar a temperatura corporal interna em 37°C. Mediante a elevação da temperatura central, promove-se uma resposta eferente por meio de receptores adrenérgicos nos vasos sanguíneos, desencadeando uma vasodilatação periférica, levando ao encaminhamento de sangue para pele. Simultaneamente, ocorre estímulo dos receptores colinérgicos nas glândulas sudoríferas, aumentando assim, a taxa de produção de suor (CARVALHO; MARA, 2010). A ativação desse mecanismo acontece quando a temperatura está superior a 38°C ou inferior a 36°C, porém, quanto mais distantes destes limites, menor a eficiência dos mecanismos de termorregulação e maior o risco de falência orgânica (TIRAPEGUI, 2005).

A quantidade de calor produzido está diretamente ligada a intensidade do exercício físico (GARRET; KIRKENDALL, 2000). Para que ocorra a evaporação adequada, torna-se necessário que a umidade relativa do ar (URA) esteja abaixo de 60%. Quando a URA está elevada, o mecanismo termorregulatório resultante da evaporação do suor é prejudicada, dificultando a dissipação do calor (MAUGHAN;

OTANI; WATSON, 2012), podendo desencadear uma diminuição no desempenho e aumento do risco de colapso cardiovascular e hipertermia grave (ROWLAND, 2008).

Apesar da eficiência termorregulatória, durante o exercício intenso, principalmente em ambientes quentes, os altos índices de transpiração podem desencadear perdas excessivas de água e eletrólitos (reduzindo o conteúdo de água corporal), causando um estado de hipohidratação (desidratação) com consequentes prejuízos no desempenho desportivo e cognitivo-motor de atletas. A preservação do estado de hidratação é essencial para o funcionamento regular das funções fisiológicas, sendo que o metabolismo celular, assim como a funcionalidade sistêmica, é dependente da adequada oferta de água dentro e fora das células (CHEUVRONT; MONTAIN; SAWKA, 2007; GANIO et al., 2011; SAWKA et al., 2011).

2.1.1 Sudorese

A produção de suor ou sudorese é a resposta fisiológica do organismo em tentar limitar o aumento da temperatura corporal, por meio da evaporação da água na pele, mas nem sempre esta perda hídrica é reparada pela ingestão de líquidos no processo de regulação da temperatura durante a prática desportiva (MACHADO-MOREIRA et al., 2006; PANZA et al., 2007; MELO-MARTINS et al., 2017).

O método mais prático e aplicável no campo para mensuração das taxas de sudorese é por meio da avaliação das mudanças na massa corporal após o exercício e a computação da quantidade de líquido ingerido, assim como as perdas urinárias (BLACK, 2018).

Apesar da variabilidade da produção de suor diária (BAKER, 2017), existem fatores que influenciam na taxa de suor, como predisposição genética (SAWKA et al., 2007), superfície corporal, aclimatação (GUERRA, 2004), condições ambientais, tais como temperatura ambiente e umidade relativa do ar (MAUGHAN; SHIRREFFS, 2004), intensidade do exercício (BUONO et al., 2008), tipo de esporte praticado (HENKIN; SEHL; MEYER, 2010), status de treinamento (HAMOUTI et al., 2011), hidratação (BAKER, 2017) e dieta (BAKER et al., 2016).

A geração de suor é parcialmente dependente do volume plasmático, este em quantidades reduzidas promove um aumento da osmolalidade sanguínea (SAWKA et al., 2011). Essas alterações implicam diretamente na diminuição da produção e excreção de suor, prejudicando a capacidade do corpo em trocar calor com o ambiente

(COSGROVE; BLACK, 2013; EARHART et al., 2015) podendo causar conseqüentes alterações negativas para o sistema cardiovascular (GONZÁLEZ-ALONSO; CRANDALL; JOHNSON, 2008; TRANGMAR et al., 2015).

Em relação ao plasma sanguíneo, o suor é uma solução hipotônica, composto principalmente por água; eletrólitos como sódio [Na⁺], cloro [Cl⁻] e potássio [K⁺]; minerais traço como ferro [Fe] e zinco [Zn]; e outros solutos como lactato, amônia [NH₃], aminoácidos, bicarbonato [HCO₃], cálcio [Ca⁺] e magnésio [Mg] (KREYDEN; SCHEIDEGGER, 2004; RING et al., 2015).

A prática de exercício físico em ambientes quentes com altas taxas de sudorese podem provocar perdas excessivas de água e eletrólitos, principalmente o sódio, podendo propiciar desidratação e hiponatremia, desencadeando prejuízos no desempenho e cognitivo-motor de atletas (CHEUVRONT; MONTAIN; SAWKA, 2007; GANIO et al., 2011).

No decorrer do exercício, principalmente em ambientes quentes, a taxa de suor dos atletas fica em torno de 1,0 a 1,5 litros de líquido por hora. A medida de sódio perdida durante o exercício fica em torno de 0,8 gramas por litro de suor, podendo variar segundo aspectos genéticos, aclimação ao calor, hidratação e dieta (BLACK et al., 2018).

A ingestão de sódio com o propósito de repor a quantidade do mineral perdido durante e após a prática desportiva pode exercer um papel na manutenção da homeostase hidroeletrólítica, sabendo-se que o consumo do mesmo promove a sede e a retenção de líquidos no corpo (SAWKA et al., 2007). Entretanto, a ingestão de sódio durante o exercício só é necessária quando as perdas por meio da sudorese são altas, média de >3-4 gramas de sódio e/ou quando o exercício é demorado e intenso, aproximadamente 2 horas (COYLE, 2004; SHIRREFFS; SAWKA, 2011).

Dessa forma, é preciso avaliar estas variáveis na hora de planejar a reposição hídrica de atletas para restabelecer o estado de euidratação após o exercício. A rotina de reposição hídrica, com ou sem eletrólitos, deve evitar perda de massa corporal superior a 2% (MACIEIRA, 2009; POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010; SHIRREFFS; SAWKA, 2011; BAKER et al., 2016).

Entretanto, deve-se ter cautela na reposição hídrica, dando atenção necessária para o tipo de líquido administrado. A ingestão excessiva de água em certas condições relacionadas ao exercício (hiperidratação), pode ser prejudicial, produzindo uma

complicação médica séria conhecida como hiponatremia (MACARDLE, 2001; LEGGETT et al., 2018).

Em adultos, a hiponatremia, concentração sérica de sódio menor que 130mEq/L, tem sido descrita principalmente em eventos prolongados, com duração superior a 2 horas, no qual um excesso de líquidos sem este mineral são ingeridos e a sudorese é intensa (NOAKES, 2010; KIPPS; SHARMA; TUNSTALL PEDOE, 2011).

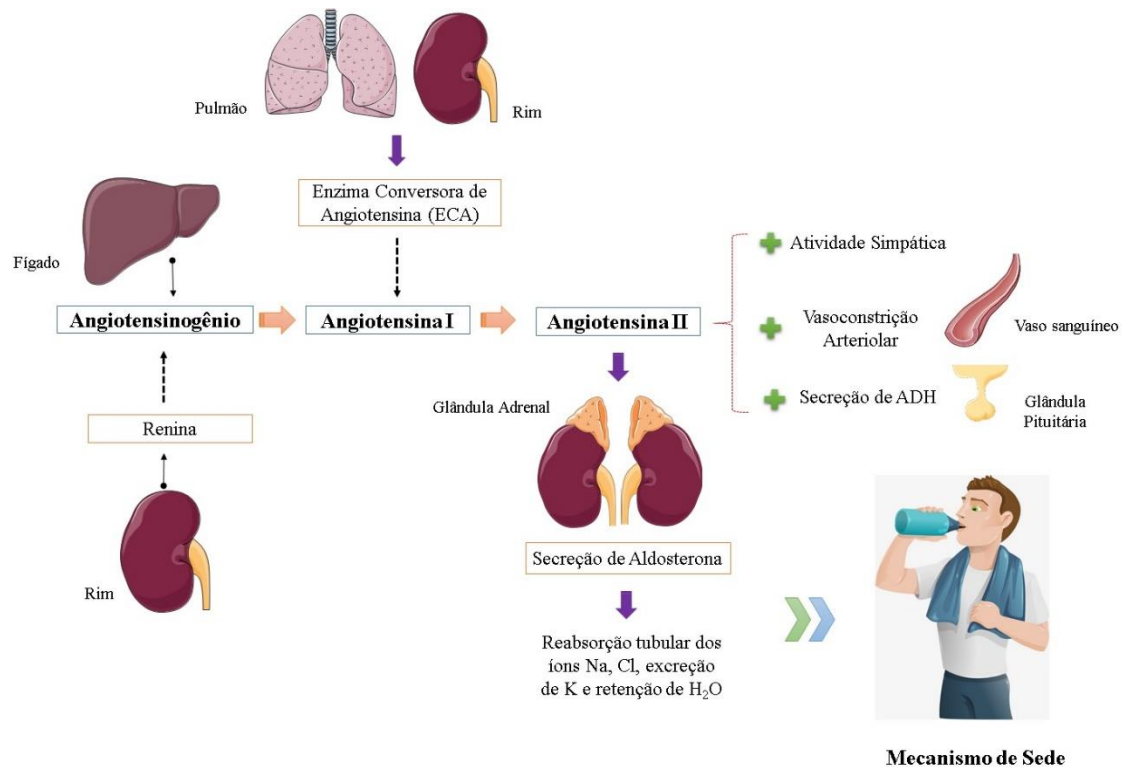
A maioria dos indivíduos são assintomáticos com os níveis de $[Na^+]$ sérico de 125 a 135 mEq/L. Com valores inferiores, 120-125 mEq/L, sintomas como fadiga, câibra, náusea, vômito, cefaléia, confusão mental, edema dos pés e das mãos e complicações mais sérias e potencialmente fatais, como edema pulmonar ou cerebral, inconsciência e morte (HEW-BUTLER et al., 2017; BLACK et al., 2018; HOFFMAN; STELLINGWERFF; COSTA, 2019).

2.2 Desidratação e consequências à saúde e desempenho

Em condições normais, a prática de exercício físico predispõe a vasodilatação e a desidratação por meio da produção de suor e da perda de água respiratória. Os mecanismos para a conservação da água são ativadas impulsionando o sistema vagal e o sistema renina-angiotensina (sistema SRA) (BAERT et al., 2018), como visto na Figura 1.

O sistema renina-angiotensina é uma via que desempenha papel na manutenção da pressão arterial (PA) e na regulação do controle hidroeletrólítico. A renina é secretada pelas células justaglomerulares do rim, sendo liberada na corrente sanguínea em resultado à estímulos diversos. A renina cliva o angiotensinogênio, uma glicoproteína secretada principalmente pelo fígado, produzindo angiotensina I. Após sua formação, a angiotensina I, através da clivagem proteolítica sequencial catalisada pela enzima conversora de angiotensina (ECA), é convertida em angiotensina II, um poderoso vasoconstritor. A angiotensina II atua sobre o músculo liso vascular e sobre a regulação da homeostase hidroeletrólítica por intermédio da aldosterona (SIQUEIRA et al., 2012).

Figura 1: Sistema Renina-angiotensina e ativação do mecanismo da sede.



Na: sódio; Cl: cloro; K: potássio; H₂O: água; ADH: hormônio antidiurético.
 Fonte: Adaptado de Siqueira et al. (2012).

A aldosterona eleva a permeabilidade da membrana apical no túbulo renal, reduzindo a excreção urinária de sódio, aumentando sua reabsorção nos túbulos renais, mediante a eliminação de íons de potássio e hidrogênio pela urina, com consequente aumento da retenção de água e elevação das suas concentrações séricas, que normalmente estão diminuídas por meio da prática esportiva (BAERT et al., 2018). A eficiência do mecanismo é relacionada a eficácia do rim em concentrar a urina (íons de potássio e hidrogênio) em resposta as mudanças no volume de água corporal e consecutiva desidratação (O'NEAL et al., 2018).

A hipovolemia e as concentrações plasmáticas de sódio (hiperosmolalidade) são detectadas pelo cérebro através de vários quimiorreceptores e mecanorreceptores no corpo, como resultado, a atividade neural induz o aumento da sede. Quando feita a ingestão de líquidos, a sensação de sede é logo cessada, entretanto, quando a taxa de sudorese é alta, a ingestão apenas de água pode não ser suficiente, podendo levar a desidratação involuntária (ARMSTRONG et al., 2014; BERKULO et al., 2016).

A desidratação refere-se a redução da água corporal, eletrólitos e fluidos orgânicos advindos do suor, urina, fezes e respiração (ARMSTRONG, 2007). Como descrito por Barbosa e Sztajn bok (1999), a desidratação pode ser dividida em três tipos distintos:

- Desidratação isosmótica ou isotônica: Quando a perda de água e sódio acontecem em quantidades proporcionais, com manutenção dos níveis plasmáticos de sódio dentro da normalidade, entre 130 e 150 mEq/L.
- Desidratação hipotônica, hiposmótica ou hiponatrêmica: Quando a perda de eletrólitos, principalmente o sódio, ultrapassa a perda de água. Níveis plasmáticos de sódio inferior a 130mEq/L.
- Desidratação hipertônica, hiperosmótica ou hipernatrêmica: Quando a perda de água é significativamente maior em relação à perda de eletrólitos. Nesse caso, os níveis de sódio plasmático podem exceder 150mEq/L.

O grau de desidratação pode ser mensurado por diversos marcadores, tendo como mais simples e aplicáveis a alteração da massa corporal, medido através da diferença entre o peso inicial e o final após a prática esportiva e, amostras urinárias, como gravidade específica da urina (GEU), volume e coloração (ARMSTRONG, 2007; KEMPTON et al., 2011).

Reduções $\geq 2\%$ na massa corporal por meio da sudorese tem demonstrado comprometer o funcionamento fisiológico durante o exercício prolongado, principalmente em ambientes quentes, como a diminuição da velocidade da sinapse nervosa na área pré-frontal do córtex cerebral, ocasionando redução no desempenho cognitivo (SECHER; RITZ, 2012; FORTES et al., 2018), alterações na pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), osmolalidade plasmática (MAUGHAN; MEYER, 2013; LOGAN-SPRENGER et al., 2015), função termorreguladora (KENEFFICK; CHEUVRONT, 2016), câibras musculares associadas ao exercício físico (HOFFMAN; STELLINGWERFF; COSTA, 2019), aumento do esforço percebido (EDWARDS et al., 2007), desempenho aeróbico (SAWKA; CHEUVRONT; KENEFFICK, 2015) e anaeróbico (SAVOIE et al., 2015). Em resumo, as alterações decorrentes da desidratação estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Alterações provocadas pela desidratação.

Aumento	Redução
Frequência cardíaca	Volume plasmático e débito cardíaco
Concentração de lactato e osmolalidade sanguínea	Fluxo sanguíneo para pele, músculos ativos e outros órgãos
Índice de percepção de esforço	Pressão arterial
Náuseas e vômitos	VO ₂ MAX
Requerimento de glicogênio muscular	Taxa de sudorese
Doenças do calor: câibras, exaustão ou choque térmico	Tempo de atividade física contínua, prolongada e intensa
Temperatura interna: hipertermia	Componentes cognitivos

Fonte: Hernandez; Nahas, 2009.

O estresse cardiovascular percebido na prática desportiva de longa duração em altas temperaturas decorrente da hipohidratação, é mediado pela concorrência do fluxo sanguíneo entre a musculatura ativa e a pele. Ocorre um aumento da demanda de oxigênio e de nutrientes para o músculo esquelético ativo durante o exercício. Simultaneamente, há um aumento do fluxo sanguíneo para a pele, devido a necessidade do corpo de dissipar calor por meio da sudorese. A insuficiência da reposição hídrica, relacionada a perda hídrica corporal, promove um comprometimento no enchimento cardíaco adequado, levando a reduções no volume sistólico e, conseqüentemente, no débito cardíaco (KENEFFICK et al., 2010; WINGO; GANIO; CURETON, 2012).

Na tentativa de reparar essa condição, há um aumento compensatório da frequência cardíaca, com a finalidade de preservar o fluxo de sanguíneo muscular, bem como, o fluxo sanguíneo cutâneo, permitindo a dissipação de calor por meio da transpiração, que fica comprometida devido a hipohidratação (CARVALHO et al., 2003). O desvio cardiovascular também tem sido associado com a redução do consumo máximo de oxigênio (VO₂MÁX), apresentando uma maior diminuição em ambientes quentes (GANIO et al., 2006; LAFRENZ et al., 2008).

Quanto mais elevado for o grau de desidratação, maior será a resposta negativa nos sistemas fisiológicos e no desempenho em geral. No entanto, as respostas fisiológicas estão relacionadas também a fatores individuais, como idade,

aclimatação, condicionamento físico, modalidade praticada, dentre outros (VESCOVI; WATSON, 2018).

Diante disso, qualquer desequilíbrio hidroeletrólítico precisa ser corrigido. A hidratação adequada propicia uma condição ideal para que o atleta mantenha sua capacidade física, sendo isso fundamental quanto maior for o a duração da prática desportiva. Na prática, a maioria dos atletas supre apenas em média 50% das perdas provenientes do suor durante o exercício, causando déficits de fluídos, acarretando na amplificação das respostas fisiológicas e causando prejuízos para a próxima sessão de exercícios (LOGAN-SPRENGER et al., 2015).

2.3 Hidratação dos Atletas

O maior componente do corpo humano é a água, ela compreende cerca de 60% e, deste total, aproximadamente 75% estão nos compartimentos intracelulares, e 25% nos extracelulares (interstício e plasma sanguíneo). A massa livre de gordura ou massa magra, é composta por aproximadamente 75% de água, devido aos altos níveis de glicogênio muscular, apresentam maior volume relativo de água em razão da pressão osmótica exercida pelos grânulos de glicogênio dentro do sarcoplasma do músculo, dessa forma, quanto mais treinado for o indivíduo, maior a quantidade de massa magra e, conseqüentemente maior teor de água corpórea (VON DUVILLARD et al., 2004; SAWKA, 2007).

A água condiciona a homeostasia física e química dos líquidos do meio intra e extracelular e, conseqüentemente, está ligada à regulação da temperatura corporal. A atividade osmótica dos líquidos corporais é definida pelos eletrólitos. O sódio e o cloro são responsáveis por grande parte da pressão osmótica gerada no plasma e no líquido intersticial, assim como o potássio e o magnésio no líquido intracelular. A absorção dos líquidos dá-se pela via gastrointestinal, com posterior distribuição no sangue. Entretanto, quando há perda de água corporal, o déficit hídrico pronuncia-se principalmente no espaço extracelular. Decorrente disso, há o movimento da água do espaço intra para o extracelular, com a finalidade de restabelecer o equilíbrio osmótico (REHRER, 2002; SAWKA; CHEUVRONT; KENEFICK, 2015).

Durante a prática de exercício prolongado, principalmente em ambientes quentes, a perda hídrica provém dos compartimentos intra e extracelulares, ocasionando hiperosmolalidade plasmática. Acredita-se que a condição hipovolêmica-

hiperosmolalidade levam à redução do fluxo sanguíneo para a pele, com consequente dificuldade na manutenção da temperatura corporal (VANDERLEI et al., 2015).

A preservação do estado de hidratação é fundamental para atletas e pode refletir diretamente no desempenho físico (LAITANO et al., 2014). Com o intuito de atenuar o processo de desidratação, o *American College of Sports Medicine* criou diretrizes para reposição de fluidos através da recomendação da quantidade e da composição dos líquidos que devem ser ingeridos por praticantes de exercício físico. As recomendações estão descritas a seguir (SAWKA et al., 2007):

- Recomenda-se que antes do exercício seja realizada ingestão de bebidas e/ou alimentos ricos em sal, com 20-50 mmol/L de sódio, objetivando desencadear um estímulo a sede, ocasionando uma redução da produção de urina, auxiliando na retenção de líquidos.
- A hidratação tem como objetivo evitar perda de peso superior a 2% de peso corporal por déficit de água e eletrólitos, para que não haja implicação no rendimento desportivo.
- Não existe um consenso sobre a quantidade de líquido a ser ingerido durante a prática de exercício físico, por meio da grande variabilidade nas taxas de sudorese, concentração de eletrólitos no suor, duração e intensidade do exercício e oportunidades para beber líquidos.
- Aconselha-se que seja adicionado à solução de hidratação cerca de 6 a 8% de carboidratos para serem ingeridos de 30 a 80 g/hora para eventos com duração igual ou superior a uma hora, para manutenção do rendimento físico.
- Recomenda-se a adição de 20-30 e 2-5 mmol/L de sódio e potássio, respectivamente, na solução de hidratação, caso a duração do exercício seja superior a uma hora. O sódio estimula a sede, enquanto que o potássio é importante para alcançar a reidratação, uma vez que leva à retenção de água no espaço intracelular.
- É importante fazer a reposição de líquidos durante o período de recuperação após o exercício para evitar qualquer déficit de líquidos e eletrólitos.

Para evitar a desidratação, é importante que o atleta faça ingestão de líquidos antes, durante e após a atividade física (MEYER; PERRONE, 2004; CRUZ et al., 2009). Uma hidratação adequada mantém o volume plasmático em níveis ajustados

e potencializa o fluxo sanguíneo para a periferia, permitindo melhor dissipação do calor produzido pelos músculos (ESTEVES; NUNES, 2007; OLIVEIRA et al., 2008).

Sabendo-se da importância da manutenção do estado de euhidratação do atleta, recomenda-se que o mesmo inicie o exercício bem hidratado. A *National Athletic Trainer's Association* (NATA) (2000) e a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) (2009) recomendam a ingestão de aproximadamente 500 a 600mL de água e/ou bebida esportiva duas a três horas antes do exercício, para promover uma hidratação adequada e haver tempo suficiente para excreção da água ingerida em excesso.

Não há um consenso em relação a quantidade de líquido ideal a ser ingerido durante a prática desportiva. Há duas metodologias dominantes. Uma afirma que a hidratação deve ser baseada na alteração do peso corporal, quando a prática esportiva for em ambientes quentes e temperados para evitar qualquer déficit após o exercício (SAWKA, 1992; SAWKA et al., 1992; CHEUVRONT; CARTER, SAWKA, 2003; SAWKA et al., 2007; HERNANDEZ; NAHAS, 2009; BARDIS et al., 2017; KENEFICK, 2018). A outra recomenda que a ingestão durante e após o exercício seja baseada na sede, ou seja, *ad libitum* (ingestão livre) (NOAKES, 1995; NOAKES, 2003; HEW-BUTLER et al., 2005; NOAKES, 2005; HEW-BUTLER; VERBALIS; NOAKES, 2006; DUGAS et al., 2009).

Um paradigma entre as duas estratégias de hidratação é relacionado a ativação do mecanismo da sede, sabendo-se que o mesmo é estimulado quando há hiperosmolalidade plasmática decorrente da perda hídrica, podendo retardar o início da ingestão de líquidos e, conseqüentemente, apresentar resultados negativos no desempenho (ADAMS et al., 2018; MELO-MARTINS et al., 2018).

Entre os benefícios da personalização da quantidade de ingestão de líquidos, destaca-se a prevenção da ingestão insuficiente, assim como a ingestão excessiva, fatores estes que podem prejudicar o desempenho e a saúde (ARMSTRONG; JOHNSON; BERGERON, 2016; HOFFMAN; STELLINGWERFF; COSTA, 2019). A personalização da estratégia de hidratação baseia-se na pré-avaliação das perdas oriundas da produção de suor durante o exercício físico (MELO-MARTINS et al., 2018). Alguns autores defendem que a quantidade necessária para a reidratação seja baseada na taxa de sudorese ($L \cdot h^{-1}$) (SAWKA et al., 2007; HERNANDEZ; NAHAS et al., 2009; HOFFMAN; STUEMPFLE, 2014; THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016), outros recomendam que a ingestão de líquidos seja na mesma proporção da perda

de peso corporal proporcionada pela prática desportiva, onde admite-se que um grama de peso perdido equivale a mililitro de líquido perdido (VON DUVILLARD et al., 2004; MACHADO-MOREIRA et al., 2006).

Sem o conhecimento das perdas provenientes pelo suor, a ingestão de líquidos baseia-se principalmente na sede (O'NEAL et al., 2014; DAVIS et al., 2016). Estudos sugerem que o consumo de bebidas *ad libitum* frequentemente é insuficiente, principalmente durante exercícios realizados em altas temperaturas, isto é, a ingestão não é capaz de repor as perdas hídricas pelo suor, levando a alterações deletérias para o organismo e diminuição do desempenho físico (SILVA et al., 2011; ARMSTRONG; JOHNSON; BERGERON, 2016).

A hiperidratação decorrente da ingestão excessiva de líquidos também pode diminuir indiretamente o desempenho, resultante do aumento do ganho de peso durante o exercício, tempo gasto para recarregar as garrafas e aumento da frequência de micção. A ingestão excessiva também pode desencadear sintomas gastrointestinais consequentes do aumento da carga gástrica e fluxo não absorvido (STUEMPFLE; VALENTINO; HEW-BUTLER, 2016; HOFFMAN; STUEMPFLE, 2014; COSTA; HOFFMAN; STELLINGWERFF, 2019).

Em contrapartida, estudos mostram que a ingestão *ad libitum* é suficiente para a manutenção da hidratação adequada e que não há prejuízo no desempenho físico quando comparado com a ingestão com maior volume de líquidos (ingestão programada), mesmo quando a atividade física for realizada em ambientes quentes (DUGAS et al., 2009; DEMPSTER et al., 2013; NOLTE; NOAKES; NOLTE, 2013; BACKES; FITZGERALD, 2016).

Estudos avaliavam a comparação da eficácia das duas estratégias de hidratação. Os resultados mostraram respostas positivas quando a ingestão de líquidos foi personalizada (BARDIS et al., 2017), quando foi *ad libitum* (ROLLO et al., 2012) e não obtiveram diferenças estatísticas entre as duas estratégias (LOPEZ et al., 2016). Diversos fatores podem justificar esses resultados conflitantes, como nível de condicionamento físico, tipo de exercício, estado de pré-hidratação e tipos de bebida ingeridas (MELO-MARTINS et al., 2018).

Pode-se atingir o estado de hidratação por diversos meios, entre eles, água (VIANNA et al., 2008), água de coco (KALMAN et al., 2012), solução isotônica (MORENO et al., 2013) e solução de cloreto de sódio (MORGAN et al., 2004). Estudos buscam avaliar custos e benefícios dos líquidos administrados, principalmente a

hidratação realizada a base de água e soluções isotônicas (SAWKA et al., 2007; VANDERLEI et al., 2015).

A hidratação por meio da ingestão de água pode representar uma boa opção de reidratação para indivíduos submetidos a exercícios físicos de baixa intensidade e curta duração, uma vez que é facilmente disponível, de baixo custo, desnecessário adaptação para a palatabilidade da solução e ocasiona esvaziamento gástrico relativamente rápido. Entretanto, para os envolvidos em atividade física intensa, ou para atividades prolongadas (duração > 1h), principalmente em ambientes quentes, a ingestão de água apresenta desvantagens por não apresentar carboidrato e eletrólitos na sua composição, favorecendo a desidratação involuntária, dificultando o processo de equilíbrio hidroeletrólítico podendo levar a uma alteração da qualidade do exercício (CARMO et al., 2011; LAITANO et al., 2014; VIEIRA, 2014).

Em condições de treinamentos longos, deve-se priorizar o consumo de bebidas isotônicas, atentando à concentração e quantidade de líquido consumido, procurando evitar a sensação de plenitude gástrica. A ingestão de carboidratos e eletrólitos presentes na solução isotônica traz benefícios adicionais, como manutenção da glicemia sanguínea, maior disponibilidade de energia, absorção intestinal rápida, manutenção do equilíbrio hidroeletrólítico e menor índice de percepção do esforço (CHEUVRONT et al., 2010; CARMO et al., 2011).

Detectar o nível de conhecimento dos atletas sobre as práticas de hidratação permite uma ação efetiva durante seus treinamentos, colaborando com a correção de seus hábitos e realização de um melhor planejamento de estratégias de hidratação, visando uma redução da desidratação e maximização do desempenho físico (MENDES et al., 2016).

Pinto, Berdack e Biesek (2014) avaliaram a perda hídrica e o conhecimento sobre hidratação em jogadores de futebol. Verificaram que 82,6% dos atletas referiram-se hidratar sempre durante treinos e competições e 17,4% responderam que se hidratavam “às vezes”. Sobre o conhecimento de bebidas hidroeletrólíticas (isotônicos), verificou-se que 82,6% dos atletas sabiam a função do mesmo.

Vistas as consequências negativas da desidratação tanto no aspecto que envolve a saúde do atleta como no fator limitador da prática de atividade física, torna-se importante o conhecimento sobre a avaliação do estado de hidratação. Existem várias técnicas para avaliar o estado de hidratação, variando em relação ao tempo de execução, portabilidade e custo. As medidas podem ser obtidas por meio de alguns

métodos como a variação da composição corporal medida através da impedância bioelétrica, perda de peso corporal após a realização da atividade física, avaliação dos parâmetros urinários como coloração, composição, osmolalidade e gravidade específica da urina (GEU), avaliação da osmolalidade sanguínea, hematócrito, hemoglobina, quantificação de eletrólitos plasmáticos e ingestão de isótopos estáveis (ARMSTRONG et al., 1994; ARMSTRONG et al., 1998; SHIRREFFS, 2003; ARMSTRONG, 2005; OPPLINGER et al., 2005; AMSTRONG, 2007; KNECHTLE et al., 2009; SILVA et al., 2010).

2.4 Repositores Hidroeletrólíticos

Os suplementos hidroeletrólíticos, também conhecidos como bebidas isotônicas ou apenas isotônicos, são bebidas que apresentam concentrações de minerais similares às concentrações sanguíneas, contribuindo para uma rápida reposição hídrica e aumento da velocidade de absorção dos nutrientes. São bebidas desenvolvidas com a finalidade de fornecer reposição hídrica e eletrólítica, formuladas especialmente para praticantes de exercício físico intenso e de longa duração, principalmente quando realizados em climas quentes e úmidos (MONTEIRO, DE MARCHI, 2010; MARTINS et al., 2011; SANTOS et al., 2013).

Para serem suplementos hidroeletrólíticos, a Resolução RDC nº18, de 27 de abril de 2010 da ANVISA, Brasil (2010), recomenda que as bebidas atendam os seguintes requisitos:

- Sódio entre 460 e 1150mg/L;
- Osmolalidade inferior a 330 mOsm/kg água;
- Carboidratos até 8% (m/v);
- Teor de frutose, quando adicionada, não pode ser superior a 3% (m/v);
- Pode ser adicionado vitaminas e minerais, segundo Regulamento Técnico específico sobre adição de nutrientes essenciais;
- Pode ser adicionado até 700mg/L de potássio;
- Não pode ser adicionado outros nutrientes e não nutrientes; fibras alimentares; amidos e polióis;

Dessa forma, a ingestão de bebidas isotônicas torna-se uma alternativa eficaz para hidratação durante exercícios intensos, com duração igual ou superior a uma

hora e, quando praticados em ambientes quentes. Quando a reposição de fluídos é efetuada com carboidratos e eletrólitos, há uma oferta de energia exógena, poupando o glicogênio muscular e hepático, desencadeando uma diminuição do catabolismo proteico, prevenindo lesão muscular, podendo ser capaz de aumentar a performance (SHIRREFFS, 2003; GUERRA, 2004; BANFI et al., 2006; KRUSTRUP et al., 2006). Contudo, para a utilização do carboidrato como fonte energética, o líquido precisa inicialmente percorrer o estômago e ser absorvido no intestino, o que vai depender de diversos fatores como volume, composição e temperatura do fluido (SILVA et al., 2009).

A reposição de eletrólitos é crucial para o balanço osmótico das células e rendimento dos atletas durante a atividade física. O sódio e o potássio são minerais amplamente perdidos através da urina e suor, respectivamente. Nesse sentido, as bebidas isotônicas auxiliam na manutenção dos níveis corporais desses nutrientes (PINTO et al., 2015).

O consumo de bebidas isotônicas vem crescendo significativamente. Essa crescente procura por tais produtos pode ser atribuída ao aumento do número de praticantes de atividade física e à busca por uma melhor alimentação e hidratação visando melhorias no desempenho (CARRO, 2014).

2.5 Cajuína

Vários estudos têm sido desenvolvidos com o propósito de aumentar o aproveitamento do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale L.*), visando o desenvolvimento de novas tecnologias, métodos e processos, tendo maior evidência para a formulação de novos produtos alimentícios. A riqueza da composição química do pseudofruto (pedúnculo) possibilita a elaboração de diversos produtos alimentícios, como a cajuína (CARVALHO et al., 2006).

A cajuína é um produto tipicamente regional, sendo valorizado pelos piauienses devido seu sabor característico e por ser uma bebida refrescante e não alcoólica (ABREU; SOUZA, 2004). Segundo a Instrução Normativa nº 12 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2001), a cajuína ou suco de caju clarificado, é definida como uma bebida não diluída e não fermentada, obtida da parte comestível do pedúnculo do caju, através de processo tecnológico adequado.

A coloração da bebida (amarelo-âmbar) é resultante da caramelização dos açúcares do próprio suco. Mesmo após o tratamento térmico, ainda apresenta elevados teores de vitamina C quando comparada a outros alimentos, inclusive frutas cítricas (ASSUNÇÃO; MECADANTE, 2003; PRATI et al., 2005).

Um estudo realizado por Porto-Luz et al. (2019) mostrou que em duas amostras de marcas diferentes de cajuína o teor de vitamina C era alto ($340,27 \pm 64,27$ mg em 100 mL^{-1}), valor superior ao encontrado no suco de laranja ($32,36 \pm 7,1$ mg em 100 mL^{-1}) como proposto por Danieli et al. (2009). Por ser rica em vitamina C, possui poder antioxidante, este que pode auxiliar na prevenção da produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) e das concentrações de lactato desidrogenase e atividade da catalase durante o exercício físico intenso (OLKOSKI, 2013).

OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Avaliar o efeito de isotônico à base de cajuína no desempenho físico e em parâmetros hidroeletrólíticos e hemodinâmicos em corredores amadores.

3.2 Objetivos Específicos

- Estimar o consumo alimentar e a adequação de energia, macronutrientes, sódio e potássio;
- Avaliar os teores de água intracelular, extracelular e água corporal total, antes e após os protocolos de suplementação;
- Analisar os parâmetros hemodinâmicos antes, durante e após o teste físico;
- Avaliar a influência da atividade comportamental (avaliação psicométrica) sobre o desempenho físico;
- Verificar o efeito dos protocolos de suplementação no estado de hidratação (variação da massa corporal e taxa de sudorese) e desempenho físico;
- Avaliar o estado de hidratação através de parâmetros urinários (gravidade específica da urina, osmolalidade e concentração de eletrólitos) e sanguíneos (osmolalidade e concentração de eletrólitos), antes e após os protocolos de suplementação.

METODOLOGIA

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um ensaio clínico, randomizado, com delineamento *crossover*. O desenho do estudo consiste na aplicação de todos os tratamentos às mesmas unidades experimentais (RATKOWSKI, EVANS, ALLDREDGE, 1993), por meio da criação de situações de controle, procura-se evitar a interferência de variáveis intervenientes, estabelecendo uma relação de causa-efeito com a finalidade de testar uma hipótese experimental. Tem a vantagem em ter o mesmo indivíduo como controle dele mesmo, ou seja, emprega-se uma análise pareada ao invés de grupos independentes. A maior vantagem desse processo é o aumento do poder estatístico, o que possibilita testar hipóteses com um número menor de participantes (CERVO; BERVIAN, 2004; SOUZA, 2009).

4.2 População e amostra

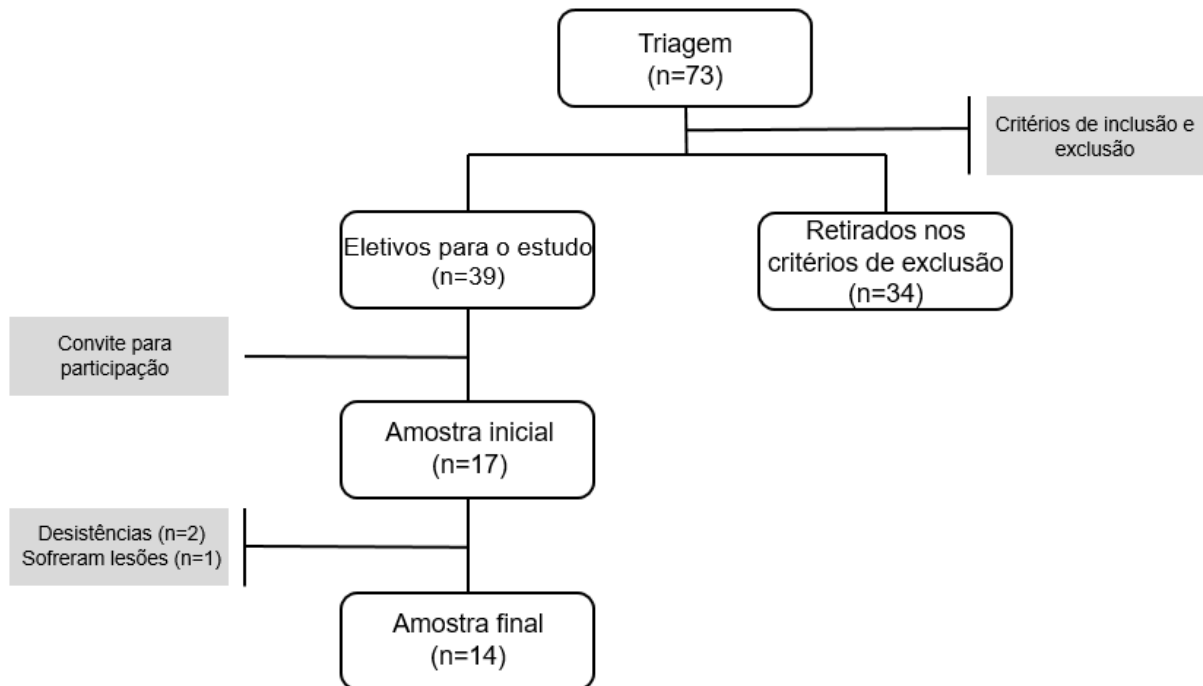
O estudo foi realizado com corredores amadores adultos, com idade entre 18 e 40 anos, do sexo masculino, pertencentes a seis grupos de corrida da cidade de Teresina - Piauí. Como critérios de inclusão, todos os participantes deveriam ter no mínimo um ano de treinamento na modalidade, com frequência semanal de cinco treinos, dos quais no mínimo três deveriam ser de corrida, estar treinado há pelo menos três meses ininterruptamente. Não poderiam apresentar nenhuma doença crônica degenerativa, distúrbios endócrinos e/ou termorreguladores, ser tabagistas, ser etilistas, fazer uso contínuo de medicamento ou suplementos vitamínicos-minerais que altere o balanço hidroeletrólítico, possuir disfunções no histórico de saúde ou outro problema que possa comprometer a integridade física e a execução da pesquisa. Os voluntários foram instruídos a manterem a dieta habitual, sem fazer nenhuma alteração durante o estudo.

O tamanho amostral foi calculado segundo Eng (2003) utilizando o software Gpower 3.1 (Franz Faul, Universitat Kiel, Germany). Considerou-se a investigação prévia de Pereira et al. (2017) com corredores de rua em que a osmolalidade aumentou de $289 \pm 4 \text{ mOsm/kg}$ para $296 \pm 6 \text{ mOsm/kg}$ após uma prova de meia

maratona. O *effect size* foi 0,87 e adotou-se erro α de 0,05 e poder estatístico (erro β) de 0,90, foi determinado um tamanho amostral mínimo de 13 sujeitos.

Os procedimentos para determinação da amostra estão descritos na Figura 2. Foi realizada uma avaliação diagnóstica (triagem) com 73 corredores amadores, escolhidos pelo critério de terem atendido ao convite para participar do estudo. Destes, 39 voluntários atenderam aos critérios de inclusão. No entanto, somente 17 aceitaram participar do estudo e foram randomizados para receber a suplementação com isotônico à base de cajuína, gatorade® e água. Ao longo do estudo, 2 atletas desistiram de participar e 1 sofreu lesão muscular, sendo retirados da pesquisa. Após perdas amostrais, o estudo foi conduzido com 14 corredores.

Figura 2: Organograma do tamanho da amostra.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

4.3 Aspectos éticos e legais

O projeto de pesquisa foi encaminhado à Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (CAAE: 87922318.9.0000.5214/Número do parecer 2.883.417) (ANEXO A). O presente estudo foi realizado em conformidade com a legislação de ética em pesquisa para seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 (BRASIL,

2012). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE A), logo após o esclarecimento quanto a natureza da pesquisa e manifestaram sua anuência.

4.4 Descrição do estudo

Todos os voluntários foram submetidos a um protocolo dividido em cinco estágios, para mensuração das variáveis estudadas, com um intervalo de sete dias entre cada estágio (*washout*) para permitir a recuperação, conforme representado na Figura 3. A primeira etapa foi a realização do Teste Ergoespirométrico (Teste de esforço cardiopulmonar) em uma esteira ergométrica Centurion 300 (Micromed®, Brasília, Brasil) para determinar o consumo de oxigênio (VO_2 pico) e adotar o valor para a carga usada nas demais etapas.

Nos seguintes estágios, os voluntários realizaram dois protocolos diferentes, Protocolo Controle (PC) e Protocolo Experimental (PE), sendo submetidos em ambos protocolos a um Teste de Desempenho Físico (Teste de Exaustão), com intensidade correspondente a 70% do (VO_2 pico).

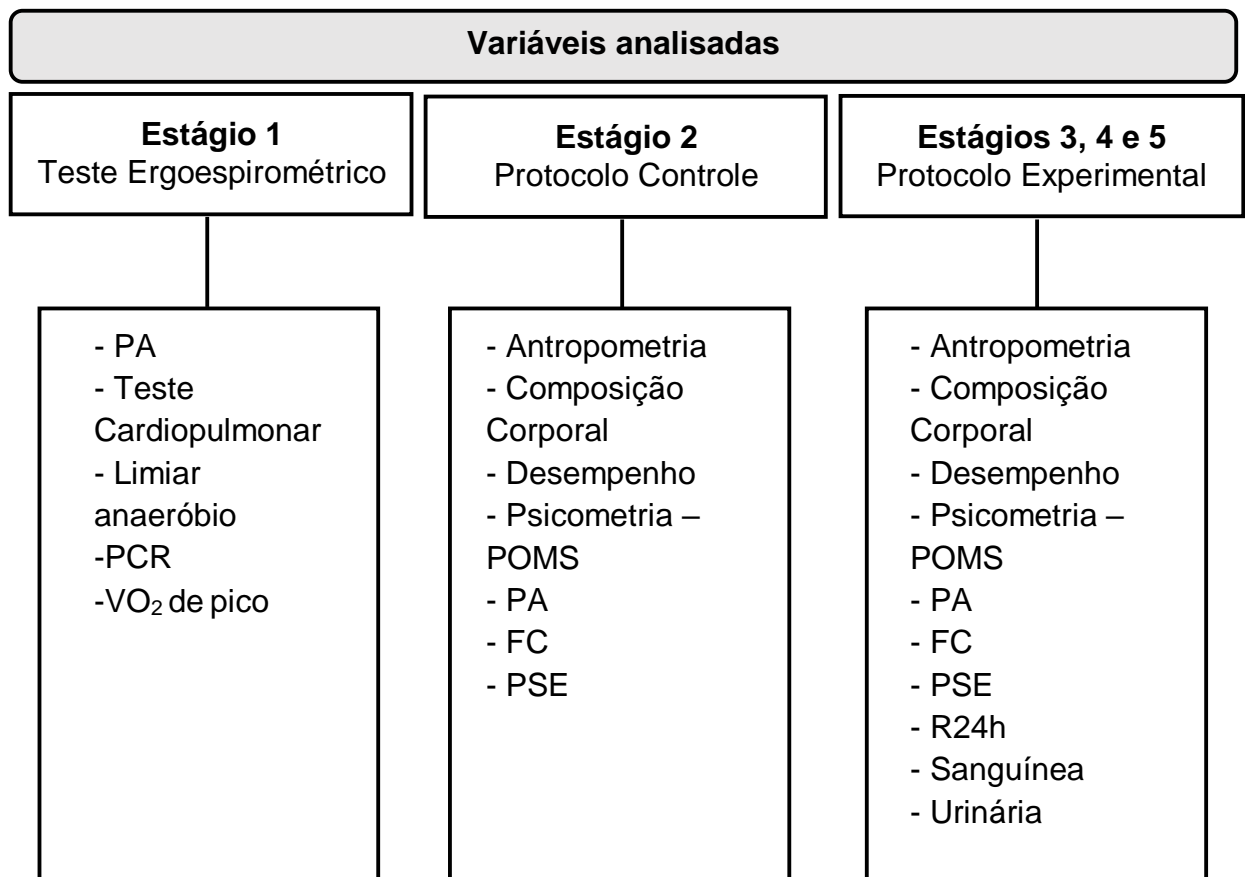
No PC, não foi administrada nenhuma solução hidratante durante o Teste de Desempenho Físico, com o propósito de avaliar a diferença de peso corporal entre o momento um (pré teste de exaustão) e momento dois (pós teste de exaustão). Esta técnica indica que a redução de 1g de massa corporal é equivalente a 1 ml de líquido perdido (VON DUVILLARD et al., 2004). Assim, a quantidade de líquido que foi administrado durante as demais etapas (PE) foi equivalente a 100% da massa corporal perdida durante o PC. Este método permite personalizar a quantidade de líquido necessária para cada voluntário.

O PE consistiu em três estágios distintos, onde em cada estágio o voluntário fazia a ingestão de uma bebida diferente (Isotônico à base de cajuína, Gatorade® e água), de modo que todos tomaram as três bebidas. A definição do tipo de bebida que foi ofertada foi definida através de uma randomização (www.randomizer.org) e a quantidade foi definida no PC. As soluções foram administradas em porções iguais em intervalos regulares de quinze minutos a partir do décimo quinto minuto de exercício até a conclusão.

Nos momentos pré e pós (antes e após o teste de exaustão) do PE, os voluntários foram submetidos a avaliações: nutricional (antropométrica e composição

corporal); sanguínea (osmolalidade plasmática e quantificação de eletrólitos) e urinária (osmolalidade, quantificação de eletrólitos e gravidade específica da urina – GEU). Também foram avaliados: consumo alimentar; taxa de sudorese; parâmetros hemodinâmicos (Pressão arterial sistólica e diastólica e frequência cardíaca); psicometria (*Profile of Mood States* - POMS); percepção subjetiva de esforço – PSE e desempenho físico, como visto na Figura 4.

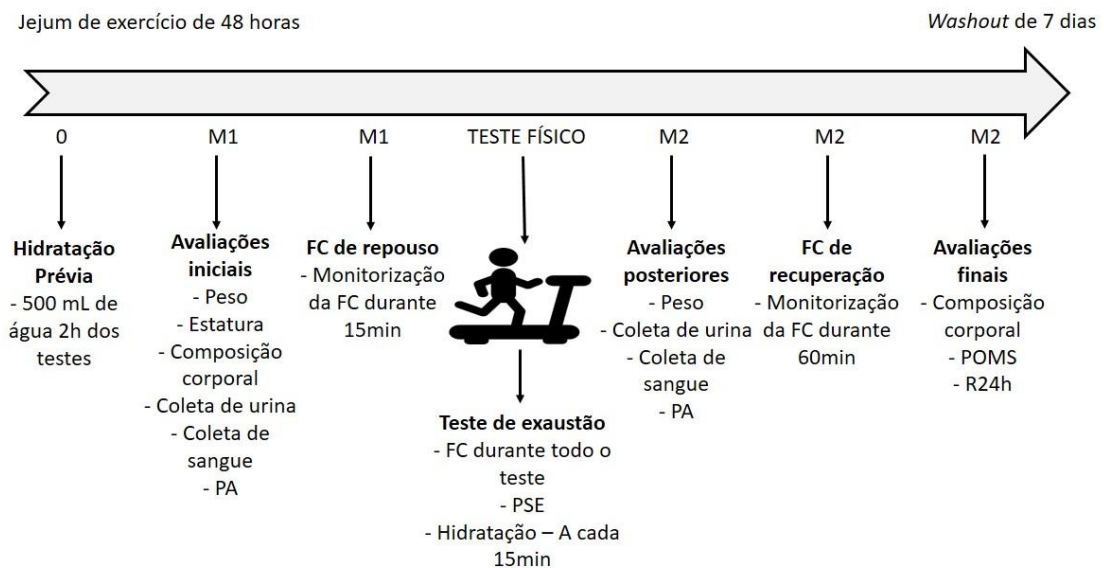
Figura 3: Protocolo de coleta de dados.



PA: pressão arterial; PCR: ponto de compensação respiratório; VO_{2MAX}: consumo máximo de oxigênio; POMS: *Profile of Mood States*; FC: frequência cardíaca; R24h: recordatório alimentar de vinte e quatro horas; PSE: percepção subjetiva de esforço.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Figura 4: Desenho do protocolo experimental.



Washout: intervalo entre os testes; M1: momento 1; PA: pressão arterial; FC: frequência cardíaca; PSE: percepção subjetiva de esforço; M2: momento 2; POMS: *Profile of Mood States*; R24h: recordatório alimentar de vinte e quatro horas.
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

4.5 Teste de Esforço Cardiopulmonar (TECP)

Os voluntários realizaram teste ergoespirométrico seguindo o protocolo de rampa (BRUCE et al., 1963) com cargas incrementais a cada três minutos, para mensurar a capacidade funcional máxima (consumo de oxigênio de pico). Como preparação para o teste foi solicitado que o voluntário não praticasse qualquer tipo de exercício físico nas 24 horas que antecediam o teste.

O teste de esforço cardiopulmonar (TECP) ou ergoespirométrico foi realizado entre 7:00 e 12:00h, por um médico do esporte, estando a temperatura ambiente entre 22 e 25°C e a umidade relativa do ar em torno de 55%. Para a medida dos gases expirados foi utilizado o Metalyzer 3B (Córtext®, Leipzig, Alemanha), com medidas a cada respiração, associado ao ErgoPC Elite (Micromed®, Brasília, Brasil) e uma esteira ergométrica ATL (Inbramed®, Brasília, Brasil). O monitoramento cardíaco foi obtido através do traçado eletrocardiográfico contínuo sempre através de treze derivações.

Todos os corredores receberam orientações prévias sobre a metodologia do TECP e realizaram teste sintoma-limitado, sendo estimulados a prosseguir até o

esforço máximo. Durante o teste aplicou-se a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço proposta por Borg (1982) (ANEXO B) com pontuação que varia de 6 a 20. Para isso, foram considerados critérios de interrupção do teste: estar próximo da frequência cardíaca máxima prevista, ausência de aumento da frequência cardíaca, incapacidade de continuar o teste referido (neste momento, os atletas foram estimulados a produzir um esforço máximo final).

O VO_2 de pico foi considerado o máximo consumo alcançado nos últimos 30 segundos do exercício. O limiar anaeróbio foi determinado pela concordância dos métodos V-Slope e Equivalente Ventilatório. Já o ponto de compensação respiratória foi determinado a partir do momento de queda sustentada da pressão expiratória final do CO_2 e elevação da pressão expiratória do O_2 .

4.6 Protocolo Controle e Experimental

Todos os protocolos foram realizados no Laboratório de Fisiologia do Exercício, do Departamento de Biofísica e Fisiologia, da Universidade Federal do Piauí –UFPI, no período da manhã, de 6:00 às 12:00 horas. Foi instruído o uso de roupas leves durante o Teste de Exaustão, preferencialmente a mesma roupa para todos os protocolos. Cada atleta recebia duas toalhas (Santista®, Brasil) para secarem o suor durante o teste de exaustão, visando evitar que o mesmo descesse para a roupa e interferisse nos resultados da pesagem. A temperatura ambiente (TA) e a umidade relativa do ar (URA) foram aferidas utilizando-se termo-higrômetro digital (Incoterm®, 7666.02.0.00), a cada dez minutos durante a execução do protocolo tendo uma TA e URA média de $23 \pm 1,15^\circ\text{C}$ e $52 \pm 7\%$, respectivamente.

Para garantir a condição inicial de hidratação, foi distribuído uma garrafa com capacidade de 500mL (Plasútil®, Brasil) para cada voluntário, sendo instruídos a realizarem uma hidratação prévia, que consistia na ingestão de uma garrafinha cheia de água duas horas antes do início dos protocolos, como proposto pelo *National Athletic Trainer's Association* (NATA) e pela Sociedade Brasileira de Medicina do esporte (SBME) (CASA et al., 2000; HERNANDEZ; NAHAS, 2009), para promover uma hidratação adequada e haver tempo suficiente para excreção da água ingerida em excesso. Os voluntários foram orientados a resguardarem um intervalo de 48 horas sem prática de exercício físico antes dos protocolos.

4.6.1 Protocolo Controle

Durante o PC os voluntários não consumiram nenhum tipo de líquido. Realizaram apenas uma hidratação prévia com 500mL de água duas horas antes de começar o teste. Este procedimento foi realizado com o propósito de determinar a perda de peso corporal durante o treinamento (diferença de peso pré e pós exercício) e assim poder estimar a quantidade de líquido necessária para hidratar os voluntários. Admitiu-se que 1g de perda de peso equivale a 1ml de solução hidratante, conforme proposto por Von Duvillard et al. (2004). A quantidade final de líquido que foi administrada durante os PE foi equivalente a 100% do peso perdido durante o protocolo de controle.

Foram realizadas avaliações antropométricas; da frequência cardíaca de repouso, durante o teste e de recuperação; pressão arterial; composição corporal; psicométrica; desempenho e PSE (variável de controle, dados não apresentados).

4.6.2 Protocolo experimental

O PE aconteceu em três estágios distintos (PE1, PE2 e PE3), com *washout* de sete dias entre cada. Todos os estágios foram divididos em dois momentos, momento um (M1) e momento dois (M2), que correspondia ao pré e pós teste físico, respectivamente. Os voluntários passavam pelas mesmas avaliações em ambos momentos, com a finalidade de comparar o efeito da suplementação nesses parâmetros. Foram realizadas avaliações antropométricas, composição corporal, PA, coleta sanguínea e urinária. A FC foi monitorada em repouso, durante o teste e no período de recuperação, que teve duração de uma hora.

Durante o teste de exaustão, os voluntários foram submetidos a uma hidratação programada com intervalos regulares a cada quinze minutos, começando a contar a partir do décimo quinto minuto de exercício até a conclusão, com consumo equivalente ao determinado no PC. A bebida foi fracionada e etiquetada em porções iguais e dispostas em garrafas modelo *squeeze* (Plasútil®, Brasil) para evitar que qualquer quantidade de líquido fosse perdido durante a ingestão, visto que a bebida era ingerida durante a execução do teste físico.

Para a pesagem das garrafas, foi utilizada uma balança digital (Filizola®, Brasil) com precisão de 0,02 kg. Após a pesagem, as bebidas eram acondicionadas em um

freezer (Consul, Brasil®) e mantidas até o início do protocolo. Mediante o início do protocolo, as bebidas eram dispostas em uma caixa térmica com capacidade de 15L, com termômetro digital acoplado e precisão de $\pm 1^\circ\text{C}$ (Incoterm®, Brasil). Gelo foi adicionado à caixa térmica para manutenção da temperatura interna. O monitoramento da caixa térmica, conseqüentemente das bebidas, ocorreu a cada dez minutos. A temperatura das bebidas fornecidas foi de $10 \pm 2^\circ\text{C}$, como proposto por Casa et al. (2000).

A definição de qual bebida hidratante o atleta receberia era definida através de uma randomização (www.randomizer.org), sendo que em cada estágio do PE o voluntário recebia um tipo de solução hidratante diferente.

As bebidas fornecidas foram: Isotônico à base de Cajuína, Isotônico Comercial sabor Maracujá (Gatorade®, Brasil) e água. As informações nutricionais dos suplementos distribuídos estão apresentadas nas Tabela 1 e 2.

Tabela 1: Informação nutricional do Gatorade® sabor maracujá.

Informação Nutricional		
	Quantidade por porção (200mL)	Valores diários (%)
Valor energético	47 kcal	2
Carboidratos	12g, dos quais:	4
Açúcares	7g	**
Sódio	99 mg	4
Potássio	28 mg	**

Fonte: Gatorade, 2019.

* Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal.

** Valores Diários não estabelecidos

Tabela 2: Informação nutricional do isotônico à base de cajuína.

Informação Nutricional		
	Quantidade por porção (200mL)	Valores diários (%)
Valor energético	39,7 kcal	2
Carboidratos	10,4 g	3
Sódio	162 mg	7
Potássio	89,4 mg	**

Fonte: Galvão, 2019.

* Valores Diários de referência com base em uma dieta de 2000 kcal.

** Valores Diários não estabelecidos.

4.6.2.1 Obtenção dos suplementos

A bebida isotônica à base de cajuína foi desenvolvida pela Doutoranda Luanne Moraes Vieira Galvão, matrícula 20151004722, sob orientação do Professor Dr. Lívio César Cunha Nunes, do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia – Renorbio/Universidade Federal do Piauí-UFPI.

O projeto para elaboração da bebida foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Universidade Federal do Piauí - UFPI, (CAAE 58313216.0.0000.5214), do dia 09 de Outubro de 2017, em que foi informado o propósito da pesquisa, a composição do produto e os contatos dos pesquisadores, conforme as recomendações da Resolução 466/12 (BRASIL, 2012).

O produto foi desenvolvido nos Laboratórios de Análise de Alimentos do Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campos Zona Sul, Teresina-PI e no Laboratório de Inovação Tecnológica e Empreendedorismo – Medicamentos e Correlatos/LITE, do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Piauí – UFPI, Teresina-PI.

Foi realizada a composição centesimal do produto, através da determinação do resíduo mineral fixa (cinzas), proteínas (PTN) pelo método de Kjeldahl, lipídios (LIP) por Soxhlet e carboidratos (CHO) pela diferença, subtraindo de 100% o valor de PTN, LIP, cinzas e umidade, como proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

O produto °Brix), ácido ascórbico, açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais passou por análises físico-químicas de pH, acidez titulável, sólidos solúveis totais (e teor de sódio e potássio por fotometria em chama, como proposto pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), atendendo aos requisitos exigidos pela RDC nº 18/2010 da ANVISA (BRASIL, 2010).

Avaliou-se também, a osmolalidade por ponto de congelamento através de crioscópio eletrônico e análise toxicológica pelo teste de toxicidade utilizando o microcrustáceo *Artemia Salina*.

O repositores hidroeletrolítico de cajuína atendeu aos padrões microbiológicos exigidos pela Resolução RDC nº12/2001 da ANVISA (BRASIL, 2001).

O Gatorade® sabor maracujá foi adquirido no comercio local de Teresina – PI.

4.7 Avaliação Antropométrica

Para avaliação antropométrica foram mensurados o peso corporal (kg) e estatura (cm), ambos em triplicata. Todas as mensurações foram realizadas por nutricionista, segundo as técnicas preconizadas pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2011).

4.7.1 Peso corporal e estatura

O peso corporal (kg) foi avaliado no M1 e M2, utilizando balança digital (Filizola®, São Paulo, Brasil), com capacidade de 150 kg, graduada em 100 gramas. Os atletas estavam em posição ereta, descalços e vestindo roupas leves. A estatura foi mensurada utilizando um estadiômetro (Sanny®, São Paulo, Brasil) com escala de medida em 0,1 cm, estando o indivíduo em posição anatômica adequada (plano de Frankfurt) (BRASIL, 2011).

4.7.2 Índice de Massa Corporal (IMC)

O IMC foi calculado a partir do peso corporal de cada participante dividido por sua estatura elevada ao quadrado (WHO, 2000), conforme a Equação 1. A classificação do estado nutricional, a partir da distribuição do índice de massa corpórea, foi realizada segundo a recomendação da World Health Organization (WHO, 2000), apresentada no Quadro 2.

Equação 1: Índice de Massa Corporal

$$\text{IMC}(\text{kg}/\text{m}^2) = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m)}^2}$$

Quadro 2: Classificação do estado nutricional, segundo o índice de massa corpórea em adultos.

Classificação	IMC (kg/m²)
Magreza classe III	<16
Magreza classe II	16 – 16,9
Magreza classe I	17 – 18,4
Eutrófico	18,5 – 24,9
Pré-obesidade	25,0 – 29,9
Obesidade classe I	30,0 – 34,9
Obesidade classe II	35,0 – 39,9
Obesidade classe III	≥ 40

Fonte: *World Health Organization* (2000).

4.8 Variáveis calculadas

4.8.1 Variação da Massa Corporal

A variação da massa corporal (ΔMC) foi calculada a partir da diferença entre o Peso Inicial (PI) e Peso Final (PF), sendo o peso final obtido após o esvaziamento da bexiga, conforme Equação 2. Logo em seguida, foi calculado a $\Delta\%MC$, segundo a Equação 3.

Para classificação da hidratação foram utilizados os valores de referência descritos por Casa et al. (2000), como visto no Quadro 3.

Equação 2: Variação da massa corporal

$$\Delta MC \text{ (kg)} = PI - PF$$

Equação 3: Percentual da variação da massa corporal

$$\Delta\%MC = \frac{PI - PF}{PI} \times 100$$

Onde: ΔMC : variação da massa corporal; $\Delta\%MC$ = variação percentual da massa corporal; PF: peso final; PI: peso inicial.

Quadro 3: Parâmetros para determinação do estado de hidratação de acordo com as alterações da massa corporal.

Estado de hidratação	Variação da massa corporal (%)
Bem hidratado	+1 a -1
Desidratação mínima	-1 a -3
Desidratação significativa	-3 a -5
Desidratação grave	> -5

Fonte: CASA et al. (2000) - *National Athletic Trainer's Association - NATA*

4.8.2 Taxa De Sudorese (TS)

A taxa de produção de suor foi calculada segundo a Equação 4, proposta por Murray (1996). Após a obtenção da Taxa de Sudorese (TS) em mililitros/minuto ($\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$), realizou-se uma conversão para litros/hora ($\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$), como visto na Equação 5.

Equação 4: Taxa de sudorese (TS) em $\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$

$$\text{TS} (\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}) = \frac{[(\text{PI} - \text{PF}) + \text{LI} - \text{U}]}{\text{T}} \times 100$$

Equação 5: Taxa de sudorese (TS) em $\text{L} \cdot \text{h}^{-1}$

$$\text{TS} (\text{L} \cdot \text{h}^{-1}) = \frac{\text{TS}(\text{mL}/\text{min}) \times 60}{1000}$$

Onde: TS: taxa de sudorese; PI: peso inicial em gramas; PF: peso final em gramas; LI: volume de líquido ingerido em mililitros; U: volume de urina produzido em mililitros; T: tempo de duração do exercício físico em minutos.

4.9 Avaliação da Composição Corporal

A avaliação da composição corporal foi realizada no Laboratório de Fisiologia do Exercício, do Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí – UFPI, local de aplicação dos protocolos de testes dos voluntários. A bioimpedância foi verificada em dois momentos distintos, antes e após o treino (uma hora após a finalização do teste físico), através de uma bioimpedância elétrica tetrapolar, com oito eletrodos nas frequências de 5, 50, 250 e 500 kHz (InBody S10®, Biospace, Seoul, Korea). Este impedanciômetro fornece validade para as medidas de corpo total e por segmento (MALAVOLTI et al., 2003).

Os corredores foram instruídos a retirarem todo e qualquer adorno metálico. Foram posicionados em uma maca e os eletrodos foram postos, sendo um na superfície dorsal da mão, um sobre o processo estiloide no punho, um sobre a superfície dorsal do pé e outro entre o maléolo lateral e medial do tornozelo. Foi realizado um registro no aparelho com os dados dos corredores, como sexo, idade, peso e estatura. Posteriormente, o aparelho lançou uma corrente elétrica indolor, segura e imperceptível no organismo dos voluntários (NIH, 1996).

A partir desta avaliação foram obtidos detalhados dados de análise da composição corporal, análise músculo-gordura por meio de valores absolutos e relativos de massa corporal magra e de gordura, água do corpo total, água intra e extracelular, ângulo de fase, dentre outros, além de diagnóstico de obesidade e balanceamento de massa magra. Para realização do exame os atletas eram instruídos a vestir roupas leves e seguir as recomendações pré-avaliação: jejum de exercício físico de quarenta e oito horas (com exceção da avaliação após o teste físico); não realizar nenhuma refeição nas duas horas que antecediam o procedimento; não consumir nenhum tipo de diurético e/ou cafeína doze horas antes; não ingerir líquidos trinta minutos antes e não manifestar vontade de urinar e defecar antes da avaliação.

4.10 Avaliação do Consumo Alimentar

Para análise do consumo alimentar, foi utilizado inquérito alimentar realizado de acordo com a técnica de registro alimentar de vinte e quatro horas (R24h), aplicado durante três dias, compreendendo dois dias alternados durante a semana e um dia no final de semana (sábado ou domingo) (APÊNDICE B). O primeiro registro foi aplicado

durante o PE1 e os demais foram entregues aos participantes para preenchimento individual, sendo orientados quanto à forma correta de anotar os alimentos, como discriminar as refeições, alimentos, quantidades e horários em que as mesmas foram realizadas. Para facilitar o preenchimento do registro alimentar, foi entregue uma ficha contendo orientações sobre medidas caseiras dos alimentos.

As quantidades de energia, macronutrientes, sódio e potássio foram calculados pelo programa “*Nutwin*”, versão 1.5 do Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo (ANÇÃO et al., 2002). Os alimentos não encontrados no programa foram incluídos tomando por base a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011) e a Tabela de Composição de Alimentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011).

Os valores da ingestão de energia, macronutrientes, sódio e potássio foram inseridos na plataforma *online Multiple Source Method* (MSM), versão 1.0.1, para ajustes de variabilidade intrapessoal e interpessoal, corrigida por técnicas de modelagem estatística, bem como para estimativa do consumo alimentar habitual desses nutrientes, por meio de análise de regressão logística (HAUBROCK et al., 2011; LAUREANO et al., 2016; MSM, 2011; SOUVEREIN et al., 2011).

A ingestão dietética usual foi estimada em três etapas: na primeira, a probabilidade de ingerir um nutriente em um dia aleatório foi estimada para cada indivíduo; na segunda, foi estimada a quantidade usual de ingestão do nutriente em um dia de consumo; em seguida, os números resultantes das etapas 1 e 2 foram multiplicados para estimar a ingestão diária usual para cada indivíduo (MSM, 2011).

Os valores dietéticos de macronutrientes e potássio também foram ajustados em relação à energia por meio do método residual, evitando distorções geradas por diferenças no consumo energético. Após verificar a normalidade da distribuição dos dados, os valores de ingestão foram ajustados em relação à energia pelo cálculo do nutriente (FISBERG et al., 2005; JAIME et al., 2003; WILLETT; STAMPFER, 1986). Os valores de ingestão de sódio não foram correlacionados com os valores de energia e, portanto, não foram ajustados em relação à energia. O cálculo possui quatro etapas:

Inicialmente, foi realizada análise de regressão linear simples, considerando-se o total de energia ingerida como variável independente e o valor absoluto do nutriente como variável dependente. Utilizando-se a equação geral da regressão

linear, foi possível determinar a quantidade estimada de nutriente (Y_e) que o indivíduo deveria consumir com a sua média de consumo de energia.

Equação 6: Quantidade estimada do nutriente

$$Y_e = \beta_0 + \beta_1 \times \text{média do consumo energético do indivíduo}$$

Onde:

β_0 = intercepto da regressão linear simples

β_1 = tangente

O resíduo da regressão (Y_r) representa a diferença entre a ingestão atual observada (Y_o) para cada indivíduo e a ingestão estimada.

Equação 7: Resíduo da regressão

$$Y_r = Y_o - Y_e$$

Por definição, o resíduo possui média zero e pode apresentar valores positivos e negativos. Com isso, faz-se necessária a adição de uma constante, que é estatisticamente arbitrária. Willett; Howe; Kushi (1997) propõem que a constante seja o consumo do nutriente estimado para a média do total de energia consumida pela população de estudo.

Equação 8: Adição de uma constante

$$Y_c = \beta_0 + (\beta_1 \times \text{média do consumo energético da população})$$

O valor do nutriente ajustado ou residual (Y_a) consiste na soma do Y_r e da constante Y_c e refere-se ao valor do nutriente ingerido não correlacionado com o total de energia consumida.

Equação 9: Valor do nutriente ajustado ou residual

$$Y_a = Y_r + Y_c$$

4.11 Coleta e Análise do Material Biológico

4.11.1 Coleta e Análise do Sangue

A coleta de sangue foi realizada no Laboratório de Laboratório de Fisiologia do Exercício, do Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí – UFPI, por uma enfermeira treinada e experiente, em dois momentos distintos, pré e pós a conclusão do teste físico. Foi solicitado que os voluntários realizassem o jejum em casa (sem modificações na dieta habitual) e estivessem sem praticarem qualquer exercício físico durante as quarenta e oito horas antecedentes à coleta.

Foram coletados 8 mL de sangue venoso, sendo dispostos em dois tubos a vácuo, um contendo ativador de coágulo + gel e outro heparina de lítio *vacuette*® (São Paulo, Brasil). As amostras foram centrifugadas a 2500 rpm durante 15 minutos e o sobrenadante (soro ou plasma) transferido para microtubos e refrigerado a -40°C, no Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí – UFPI, até as análises.

4.11.1.1 Osmolalidade plasmática

A osmolalidade do plasma (mOsm.kg⁻¹) foi medida através do ponto de congelamento da amostra por meio de um osmômetro, modelo 5004 Micro-Osmette (Precision Systems®, EUA). Para determinação da hidratação mediante a osmolalidade plasmática, admitiu-se o ponto de corte de <290 mOsm.kg⁻¹ para o estado de hidratação (euhidratação), estabelecido por Sawka et al. (2007).

4.11.1.2 Sódio e potássio plasmático

As análises das concentrações dos eletrólitos, sódio e potássio, foram realizadas pelo método íon eletrodo seletivo através do equipamento AU680 (Beckman Coulter®, Estados Unidos).

4.11.2 Coleta e Análise da Urina

A coleta de urina foi realizada em dois momentos distintos. Primeiramente, antes do teste físico, com os voluntários ainda em repouso e a segunda foi após a conclusão do teste físico, sendo instruído o esvaziamento completo da bexiga em ambos os momentos. Foram fornecidos frascos coletores plásticos. Os voluntários foram orientados quanto aos procedimentos adequados para coletá-la, minimizando a contaminação da mesma. Após o recebimento das amostras, os coletores foram previamente pesados em balança semi-analítica para a obtenção do volume total de urina. Em seguida, as amostras foram acondicionadas em frascos padrão para análise urinária e foram mantidas sob refrigeração a 4°C, até as análises.

4.11.2.1 Gravidade Específica da Urina (GEU)

Cerca de 40µL de cada amostra de urina foram analisadas em triplicata, em refratômetro digital modelo RTP-20ATC (Instrutherm®, São Paulo, Brasil) para determinação da gravidade específica da urina (GEU). Para classificação da hidratação foram utilizados os valores de referência descritos por Casa et al. (2000), como visto no Quadro 4.

Quadro 4: Parâmetros para determinação do estado de hidratação de acordo com a GEU.

Estado de hidratação	GEU (UOsmol)
Bem hidratado	< 1010
Desidratação mínima	1010 – 1020
Desidratação significativa	1021 – 1030
Desidratação grave	> 1030

Fonte: CASA et al. (2000) - *National Athletic Trainer's Association – NATA*.

4.11.2.1. Osmolalidade urinária

A osmolalidade da urina (mOsm.kg^{-1}) foi medida através do ponto de congelamento da amostra por meio de um osmômetro, modelo 5004 Micro-Osmette (Precision Systems®, EUA). Para determinação da hidratação mediante a osmolalidade urinária, admitiu-se o ponto de corte de $<700 \text{ mOsm.kg}^{-1}$ para o estado de hidratação (euhidratação), estabelecido por Sawka et al. (2007).

4.11.2.3 Concentrações de Sódio e Potássio

As análises das concentrações dos eletrólitos, sódio e potássio, foram realizadas pelo método íon eletrodo seletivo através do equipamento AU680 (Beckman Coulter®, Estados Unidos).

4.12 Avaliação do Desempenho dos Atletas

4.12.1 Tempo de corrida até a exaustão

Os voluntários foram instruídos a não treinar quarenta e oito horas antes do protocolo. O teste de corrida até a exaustão foi realizado no Laboratório de Fisiologia do Exercício, do Departamento de Biofísica e Fisiologia da Universidade Federal do Piauí – UFPI, em esteira ergométrica Evoque (TRG®, São Paulo, Brasil) em ambiente com temperatura (TA) e umidade relativa do ar (URA) monitoradas por termohigrômetro digital (Incoterm®, 7666.02.0.00, Brasil), tendo uma TA e URA média de $23 \pm 1,15^\circ\text{C}$ e $52 \pm 7\%$, respectivamente.

O teste de desempenho (tempo de exaustão) foi realizado em velocidade constante, referente a 70% do VO_2 de pico, obtido através do TECP individualmente. A incapacidade de manter-se na velocidade estipulada foi utilizada como critério para encerramento do teste. O resultado foi definido pelo tempo de duração da corrida (minutos e segundos). O intervalo entre um teste e outro foi de sete dias (*washout*), a fim de assegurar a exclusão de quaisquer efeitos associados ao treinamento prévio sobre o procedimento experimental.

A Frequência Cardíaca foi avaliada durante todo o teste, enquanto o registro da Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (PSE) foi conferida a cada dez minutos durante o esforço.

Essa metodologia foi realizada tanto no PC quanto no PE. Entretanto, no PE os voluntários recebiam uma hidratação programada a cada quinze minutos, começando a contar a partir do décimo quinto minuto.

4.12.2 Registro da Percepção Subjetiva de Esforço de Borg (PSE)

Durante o teste de corrida até a exaustão o esforço máximo foi registrado a cada dez minutos, começando a contar a partir do décimo minuto, mediante a escala de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) proposta por Borg (1982). Esta é uma escala arbitrária de 6 a 20, que avalia a percepção do esforço máximo. Os escores da PSE apresentam adjetivos que vão de muito fácil a exaustivo, para auxiliar o sujeito na determinação do esforço desenvolvido

4.13 Avaliação Psicométrica

Os voluntários responderam à versão do questionário *Profile of Mood States* (POMS) adaptada para o desporto por Raglin e Morgan (1989) e traduzida por Viana, Almeida e Santos (2001) (ANEXO C), no final do PC e PE. Este questionário avalia o estado de humor associado ao estresse psicológico típico de indivíduos expostos a sobrecargas de atividades físicas cotidianas. Sendo composto por 36 itens, distribuídos em seis dimensões - Tensão, Depressão, Hostilidade, Fadiga, Confusão e Vigor.

O resultado é expresso como Perturbação total de humor (PTH), sendo avaliado mediante a soma das cinco primeiras dimensões e subtração da Vigor. Somou-se a este resultado o valor fixo de 100 para evitar valores negativos, sendo classificados normais os valores do escore expressos até 100 (VIANA; ALMEIDA; SANTOS, 2001). Esta ferramenta também foi adaptada para a determinação de uma Escala de Desajuste ao Treino (Training Distress Scale – TDS) por Raglin e Morgan (1989). Mediante isto, são considerados seis itens adicionais: sem valor, inútil, culpado, miserável, imprestável e apático. Esta escala permite ajudar no diagnóstico dos efeitos indesejados de *overreaching* ou *overtraining*.

4.14 Avaliação dos Parâmetros Hemodinâmicos

4.14.1 Pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD)

A pressão arterial sistólica (PAS), e pressão arterial diastólica (PAD) foram aferidas antes do início do teste de exaustão e logo após a conclusão do mesmo, seguindo a VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (BRASIL, 2016). As medidas foram realizadas através de um esfigmomanômetro automático, modelo BP3BTO-A (Microlife®, Suíça).

4.14.2 Frequência Cardíaca (FC)

A frequência cardíaca foi avaliada através do sistema Team *Pod@ Heart Monitor* (Firstbeat, Finlândia). O sistema funciona através da interação de um sensor que é posicionado no tórax do atleta e do receptor de telemetria em tempo real conectado diretamente ao software *Firstbeat SPORTS Individual®*. Esse sistema dispensa o uso de monitor de pulso.

O sensor, assim que fixado, dá início a mensuração da FC. Entretanto, para os dados serem gravados, faz-se necessário um comando juntamente ao *software*. A FC foi monitorada em três momentos distintos: FC de repouso, FC durante o teste físico e FC de recuperação, segundo Vanderlei et al (2015).

A FC de repouso foi avaliada com os voluntários sentados, em repouso por quinze minutos pré-exercício, sem poderem cruzar pernas e braços e falando o mínimo possível, sendo usado o registro tomado nos últimos cinco minutos. Foi verificada também durante todo o teste de corrida até a exaustão.

A FC de recuperação foi mensurada após o teste de exaustão, seguindo a mesma metodologia da FC de repouso, só que com duração de sessenta minutos, sendo que a análise dos dados foi feita em três cortes de vinte minutos (20, 40 e 60 minutos), com o propósito de avaliar a velocidade da recuperação da FC. Os dados usados para análise da FC de recuperação foram os do registro dos últimos cinco minutos de cada intervalo.

Os dados foram analisados no domínio da frequência cardíaca média ($FC_{MÉDIA}$) em cada momento, através do software *Firstbeat SPORTS Individual®* (Firstbeat, Finlândia).

4.15 Análise Estatística

Os dados foram organizados em planilhas do Excel®, para realização de análise descritiva das variáveis observadas nos grupos estudados. Posteriormente, os dados foram exportados para o programa SPSS (for Windows® versão 22.0) para análise estatística dos resultados.

A normalidade e homogeneidade foram avaliadas por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Comparações após a intervenção entre os grupos ou intragrupo foram feitas por meio da ANOVA one-way ou ANOVA para medidas repetidas, com pos-hoc de Bonferroni. Para todos os testes realizados, a diferença foi considerada estatisticamente significativa quando o valor de $p < 0,05$, adotando-se um intervalo de confiança de 95%.

RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 Caracterização da amostra

O estudo foi realizado com 14 corredores do sexo masculino. O Protocolo Experimental consistiu em três estágios distintos, onde em cada estágio o voluntário realizava a ingestão de uma bebida diferente (Isotônico à base de cajuína, Gatorade® e água), de modo que todos tomaram as três bebidas.

A idade mediana dos voluntários foi de 32 anos. Os valores médios de peso corporal, estatura e IMC foram de $72,8 \pm 8,67$ kg, $1,72 \pm 0,05$ m e $24,73 \pm 2,4$ kg/m², respectivamente. A PAS média foi de $124,43 \pm 12,56$ mmHg e a PAD de $79,38 \pm 13,13$ mmHg. O VO₂ de pico foi $51,09 \pm 5,83$ mL.kg⁻¹.min⁻¹, sendo empregado ao teste de exaustão o valor correspondente à 70% desse valor, condizendo em uma velocidade média de $10,33 \pm 0,82$ h. A ingestão média de líquidos foi de $1357,14 \pm 503,4$ mL, sendo esse valor fracionado em $5,7 \pm 1,32$ garrafas, com valores médios de $236,40 \pm 59,38$ mL e disponibilizadas a cada quinze minutos de corrida, respeitando a recomendação de Casa et al. (2000). Os valores estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Valores médios e desvios-padrão da idade, peso corporal, estatura, índice de massa corpórea, pressão arterial sistólica e diastólica, consumo máximo de oxigênio, velocidade de corrida, ingestão de líquidos dos voluntários e quantidade de garrafas. Teresina – PI, Brasil, 2019.

Variáveis	Média ± DP
Idade (anos)*	32 (18-40)
Peso corporal (kg)	72,8 ±8,67
Estatura (m)	1,72 ±0,05
IMC (kg/m ²)	24,73 ±2,4
PAS (mmHg)	124,43 ±12,56
PAD (mmHg)	79,38 ±13,13
VO ₂ PICO (mL.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	51,09 ±5,83
Velocidade (km/h)	10,33 ±0,82
Ingestão de líquido (mL)	1357,14 ±503,4
Quantidade de garrafas (n)	5,7 ±1,32

* Valores apresentados como mediana, mínimo e máximo. IMC = índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; mmhg: milímetros de mercúrio; Kg: quilogramas; m²: metros ao quadrado; mL: mililitros; min: minutos; VO₂PICO = consumo máximo de oxigênio; Km: quilômetros; h: hora; L: litro; und: unidade.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

5.2 Taxa de sudorese

Embora no procedimento com ingestão de água tenha ocorrido maior sudorese, esta não foi significativa, de modo que os três grupos se mostram estatisticamente iguais ($p = 0,659$), como visto na Figura 5.

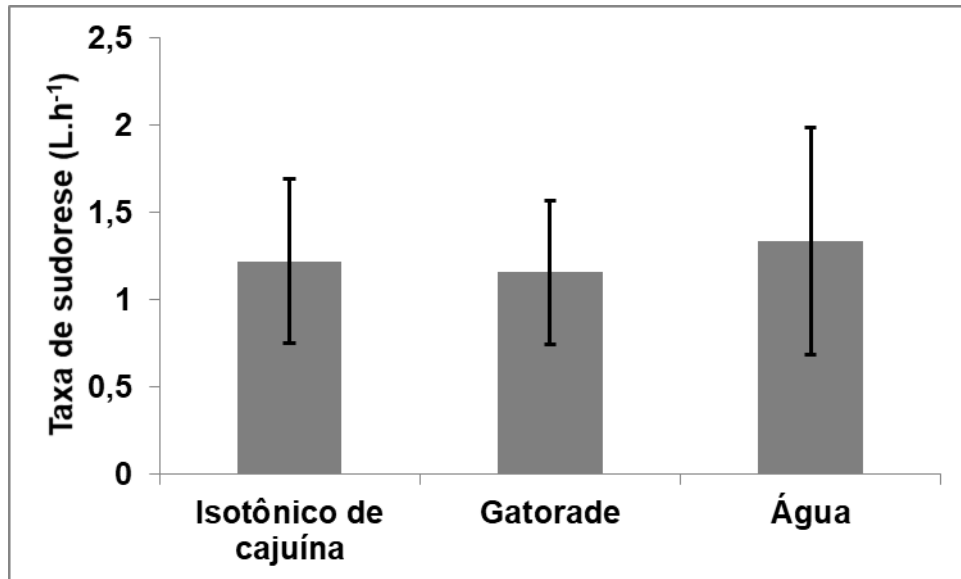


Figura 5: Valores médios e desvios-padrão da taxa de sudorese dos voluntários nos três protocolos. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados usando ANOVA one-way e teste t dependente; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.3 Água corporal

Os valores de água intracelular só reduziram no grupo Gatorade ($p < 0,01$), mas não houve diferença estatística entre os protocolos de suplementação. Todos os grupos sofreram redução significativa do conteúdo de água extracelular (análise intragrupo), no entanto não houve diferença significativa entre os tipos de suplementação, como visto na Figura 6.

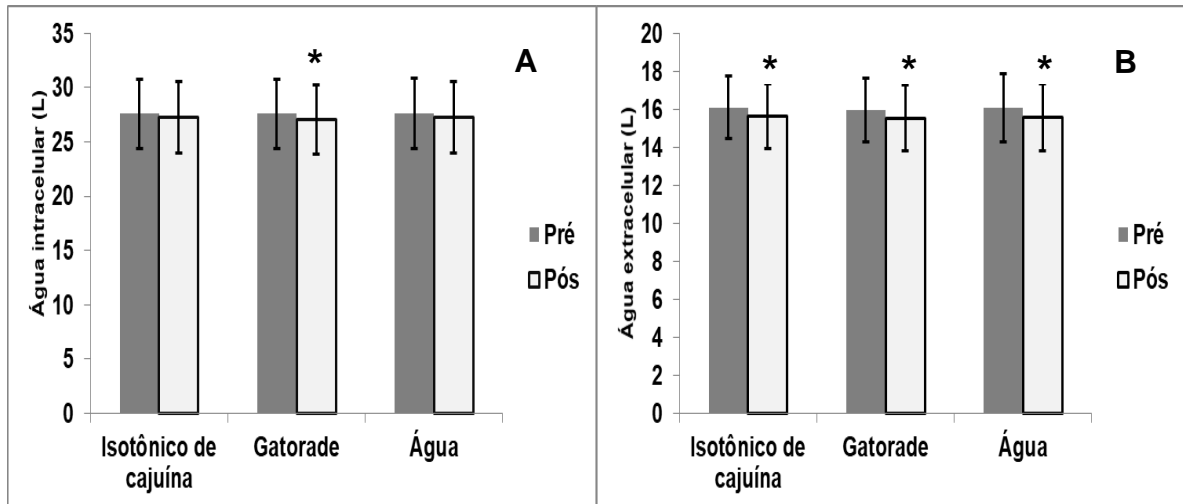


Figura 6: Valores médios e desvios-padrão da água intracelular (A) e extracelular (B) dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; * indica diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo do momento pré exercício em relação ao pós exercício.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

A água corporal total diminuiu significativamente intragrupo nas três condições testadas. Entretanto, esta redução não foi significativa entre os grupos, conforme observado na Figura 7.

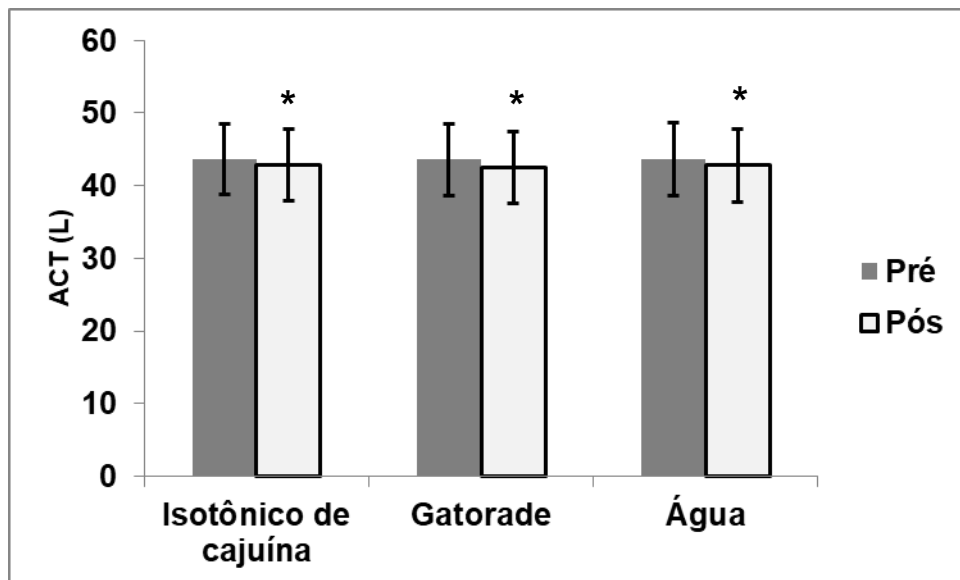


Figura 7: Valores médios e desvios-padrão da água corporal total dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; * indica diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo do momento pré exercício em relação ao pós exercício.

ACT: água corporal total.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.4 Osmolalidade plasmática

Houve um aumento significativo da osmolalidade plasmática nos protocolos onde foi realizada ingestão de isotônico a base de cajuína e Gatorade, resultado este que não foi observado no protocolo com água. Entretanto, quando comparado os três protocolos entre si, não foi observado diferença estatística entre eles, como visto na Figura 8.

Os voluntários iniciaram e finalizaram os testes no estado de euhidratação, independente da bebida administrada, segundo o parâmetro de osmolalidade plasmática ($<290 \text{ mOsm.kg}^{-1}$) estabelecido por Sawka et al. (2007).

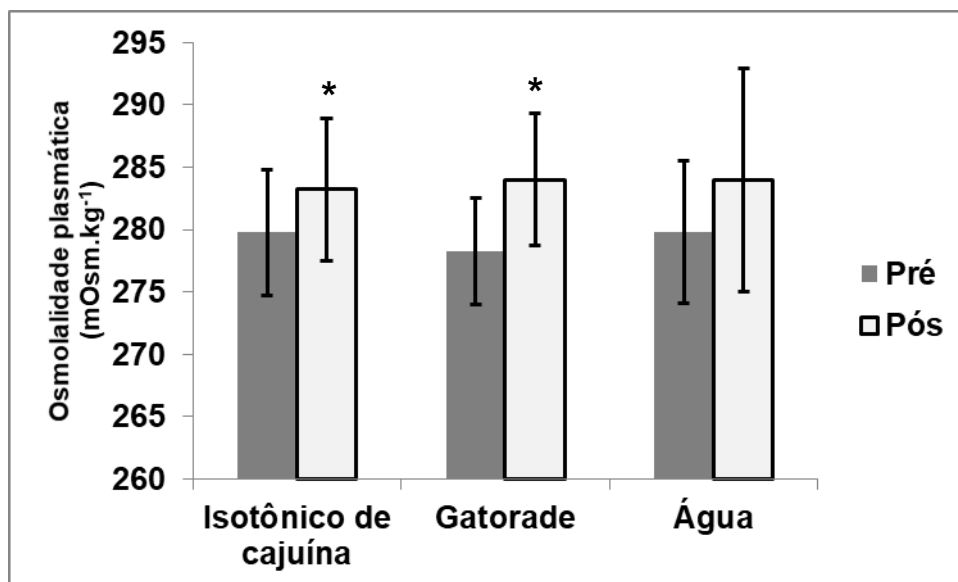


Figura 8: Valores médios e desvios-padrão da osmolalidade plasmática dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; * indica diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo do momento pré exercício em relação ao pós exercício.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.5 Sódio e Potássio plasmáticos

Na Figura 9 observamos um aumento significativo do sódio plasmático somente no protocolo com Gatorade. Houve um aumento no protocolo com cajuína, mas foi apenas descritivo. Contudo, essas alterações não foram significativas quando comparadas entre grupos. Nenhum voluntário apresentou o quadro de hiponatremia, sódio inferior a 130 mEq/L , como proposto por Barbosa e Sztajn bok (1999). Quanto ao

potássio plasmático, não houve diferença estatística intragrupos e entre os grupos.

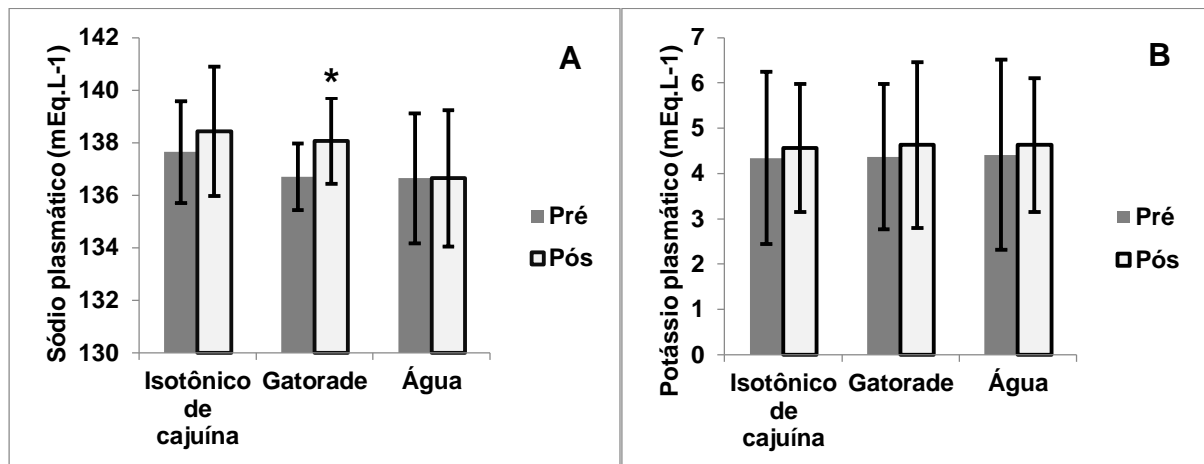


Figura 9: Valores médios e desvios-padrão do sódio (A) e potássio (B) plasmáticos dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; * indica diferença significativa ($p < 0,05$) intragrupo do momento pré exercício em relação ao pós exercício.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.6 Sódio e Potássio urinários

Não foi observada diferença estatística nos momentos pré e pós, assim como na forma de suplementação nos valores de sódio e potássio urinários, como visto na Figura 10.

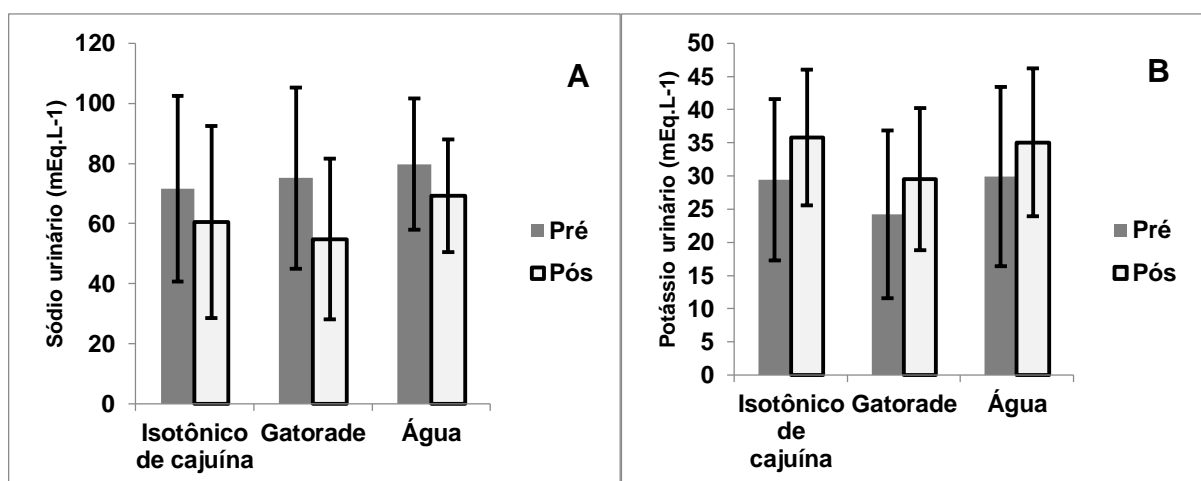


Figura 10: Valores médios e desvios-padrão do sódio (A) e potássio (B) urinários dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.7 Osmolalidade urinária

A Figura 11 mostra que não houve alterações significativas na osmolalidade urinária intragrupos e entre grupos. Nenhum voluntário apresentou o quando de desidratação, segundo o parâmetro de osmolalidade urinária estabelecido por Sawka et al. (2007).

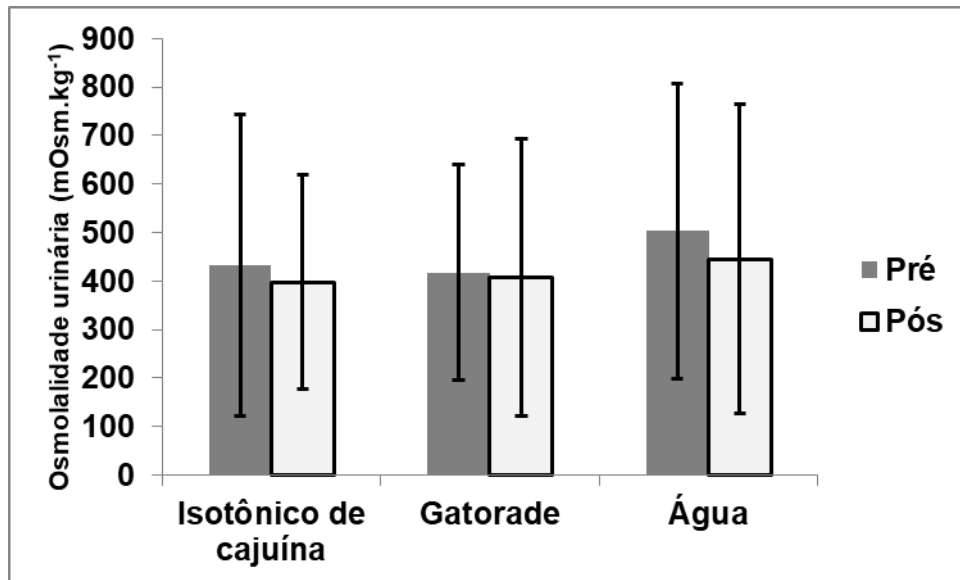


Figura 11: Valores médios e desvios-padrão da osmolalidade urinária dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.8 Gravidade específica da urina (GEU)

Não foi observada diferença estatística na gravidade específica da urina entre os momentos pré e pós exercício, assim como entre a forma de suplementação, como visto na Figura 12.

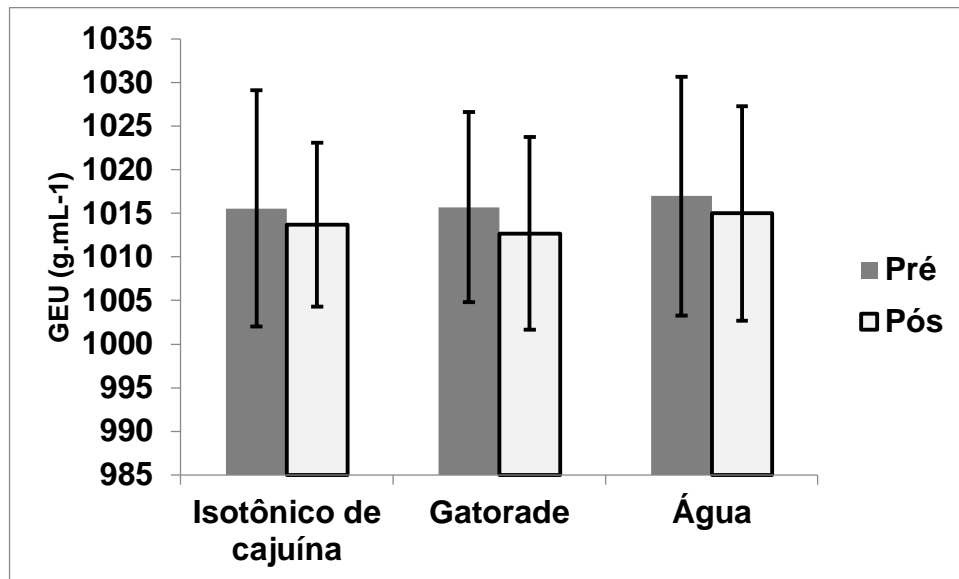


Figura 12: Valores médios e desvios-padrão da gravidade específica da urina dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

GEU: gravidade específica da urina.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.9 Variação da massa corporal

Na Figura 13 observamos os valores referentes a variação percentual da massa corporal após os três protocolos. As médias obtidas foram $0,95 \pm 0,68$ % no protocolo com isotônico de cajuína, $0,86 \pm 0,7$ % no com garoade e $0,97 \pm 0,81$ % no com água. A redução do peso corporal foi descritivamente similar, não revelando diferença estatística entre as três condições ($p = 0,936$).

Em todos os protocolos não houve perda de peso grave, sendo classificados como bem hidratados independente da bebida usada no teste, como proposto por Casa et al. (2000).

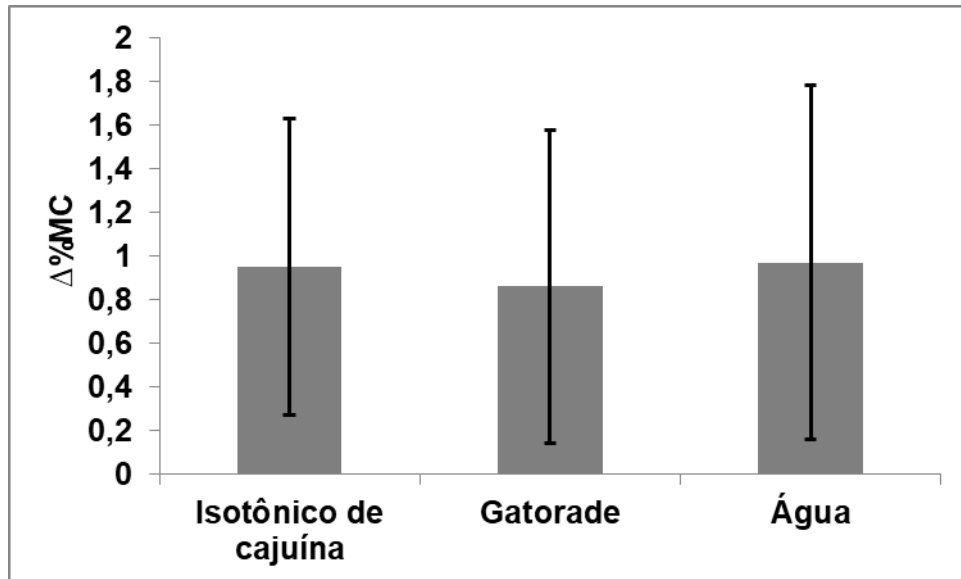


Figura 13: Valores médios e desvios-padrão da variação percentual da massa corporal dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados usando ANOVA one-way e teste t dependente; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

Δ%MC: variação percentual da massa corporal.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.10 Desempenho físico

O desempenho físico dos voluntários com isotônico de cajuína foi de 79,36 \pm 30,2 min, com gatorade foi de 70,94 \pm 27,38 min e com água de 74,32 \pm 28,59 min. Apesar do maior tempo de corrida na condição isotônico de cajuína, não houve diferença significativa ($p = 0,745$), conforme observado na Figura 14.

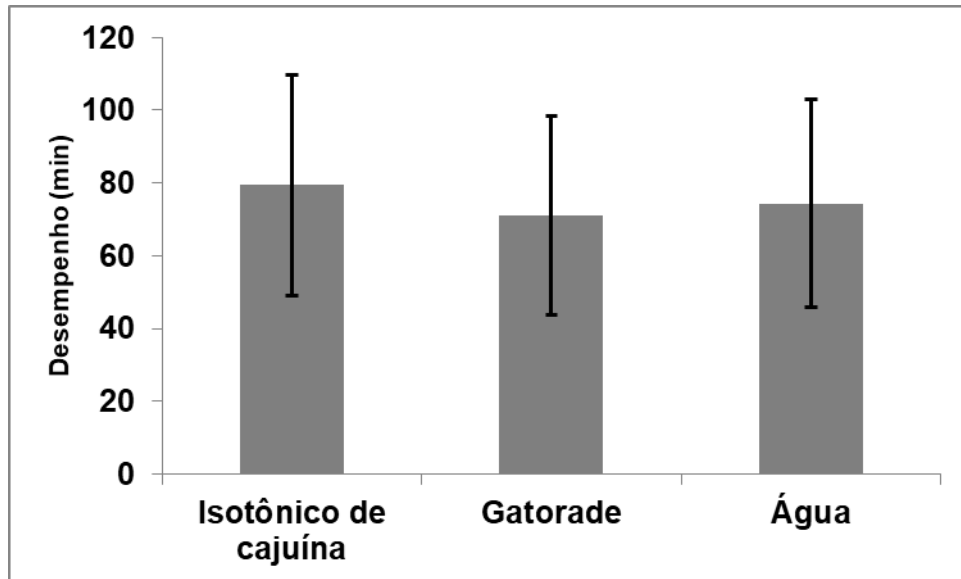


Figura 14: Valores médios e desvios-padrão do desempenho físico dos voluntários com as três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados usando ANOVA one-way e teste t dependente; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

Min: minutos.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.11 Estado psicométrico

Os voluntários encontravam-se com o estado de humor levemente perturbado, valores acima de 100 pontos no POMS, mas estavam nas mesmas condições nos três testes, não apresentando diferença significativa ($p = 0,528$), como visto na Figura 15.

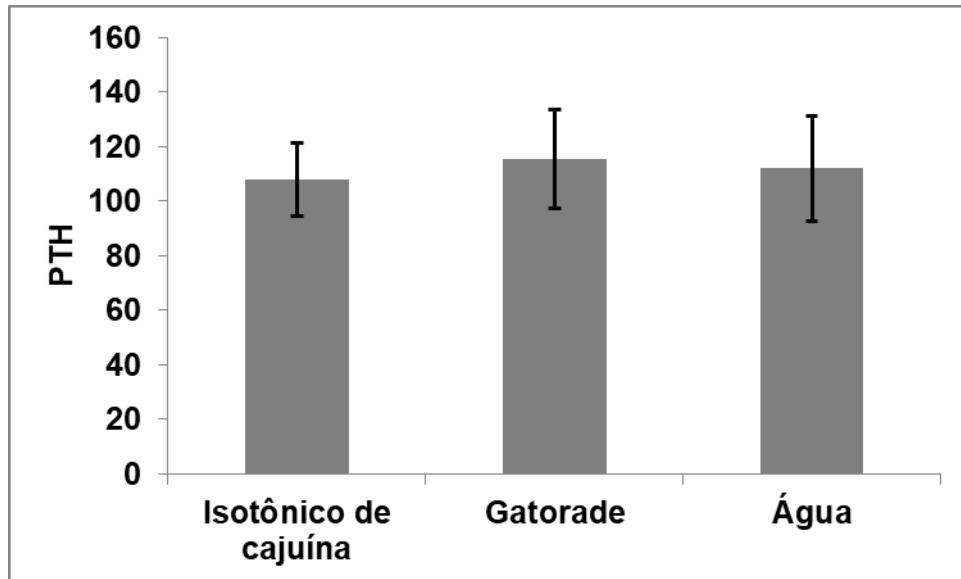


Figura 15: Valores médios e desvios-padrão do estado psicométrico dos voluntários nos três protocolos de suplementação. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Os dados foram testados usando ANOVA one-way e teste t dependente; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

PTH: perturbação total do humor.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.12 Consumo alimentar

Os valores médios e desvios-padrão da ingestão de energia, macronutrientes, sódio e potássio encontrados nas dietas consumidas pelos participantes do estudo estão descritos na Tabela 4. Os voluntários apresentaram uma dieta normoglicídica, normoproteica e normolipídica, com consumo de sódio superior e potássio inferior às recomendações.

Tabela 4: Ingestão diária de macronutrientes, sódio e potássio dos voluntários. Teresina – PI, Brasil, 2019.

Variáveis	Média ± DP
Energia Kcal	2331, 83 ± 485,72
Carboidratos (Gramas) %	261,68 ±46,40 44,89 ±12,26
Proteínas (Gramas) %	131,23 ±6,36 22,51 ±5,12
Lipídios (Gramas) %	85,81 ±10,91 33,12 ±8,47
Sódio (mg/dia)	2357,69 ±845,92
Potássio (mg/dia)	2539,57 ±349,41

DP: desvio padrão; Kcal: quilocaloria; %: percentual, mg: miligramas.

Valores de referência: 45 a 65% de carboidratos, 10 a 35% de proteína, e 20 a 35% de lipídio; AI: 1500 mg/dia de sódio e 3400 mg/dia de potássio, faixa etária de 19 a 50 anos (sexo masculino) (IOM,2006, 2019).

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

5.13 Parâmetros hemodinâmicos

A frequência cardíaca apresentou-se muito semelhante nos os três procedimentos, tanto no repouso, quanto durante o exercício e no pós exercício (período de recuperação). Logo não apresentou diferenças estatísticas, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5: Valores médios e desvios-padrão da frequência cardíaca (bpm) em repouso, durante o teste e em recuperação dos voluntários. Teresina-PI, Brasil, 2019.

Variáveis	Isotônico de			P
	cajuína Média ±DP	Gatorade® Média ±DP	Água Média ±DP	
Repouso	72,43 ±8,71	69,86 ±7,95	67 ±11,02	0,316
Durante o teste	155,07 ±12,96	152,79 ±13,77	154,36 ±12,68	0,896
Recuperação				
20'	84,50 ±10,4	82,93 ±8,78	82,29 ±10,83	0,836
40'	80,29 ±11,78	80,36 ±10,04	80,43 ±10,65	0,999
60'	76,64 ±11,82	76,71 ±9,94	76,14 ±10,30	0,988

Bpm: batimentos por minuto; DP: desvio-padrão.

Os dados foram testados em ANOVA para medidas repetidas e ANOVA one way; $p < 0,05$ indica uma diferença significativa.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Nesse estudo foi avaliado o efeito do isotônico à base de cajuína no desempenho e em parâmetros hidroeletrólíticos e hemodinâmicos em corredores amadores. Ressalta-se a existência de vários marcadores a fim de avaliar o estado de hidratação de atletas, de modo que não há um método caracterizado como padrão ouro para tal avaliação.

Uma hidratação adequada durante a prática de exercício físico auxilia para a obtenção de desempenho físico satisfatório e prevenção de problemas relacionados à saúde. As recomendações dependem do tipo de atividade e de fatores individuais, como condicionamento físico, modalidade praticada, idade, estresse ambiental, entre outros (GANIO et al., 2011; SAWKA; CHEUVRONT; KENNEFICK, 2015).

A quantificação de eletrólitos no plasma e na urina, assim como osmolalidade plasmática, urinária e a avaliação dos teores de água intracelular, extracelular e água corporal total são métodos frequentemente usadas para avaliar mudanças no estado de hidratação em contextos clínicos. Já em campo, os métodos mais aplicáveis por serem mais simples e não necessitarem de muitos equipamentos são a coloração e gravidade específica da urina, taxa de sudorese e a variação da massa corporal (ARMSTRONG, 2005).

As perdas decorrentes do suor podem ser influenciadas por muitos fatores como predisposição genética, condicionamento físico, intensidade e duração da atividade física, aclimatação, condições ambientais como temperatura e umidade e vestimenta (SAWKA et al., 2007; MAUGHAN; SHIRREFFS, 2008). Taxas de sudorese de aproximadamente 1L/h são corriqueiras mediante as altas taxas metabólicas e estresse causado pelo ambiente (SAWKA; CHEUVRONT; KENNEFICK, 2015).

A taxa de sudorese dos voluntários do presente estudo não diferiu entre as formas de suplementação nos protocolos com isotônico a base de cajuína, Gatorade e água. Esses dados são inferiores aos encontrados por Becker et al. (2011) e Cassiano e Sureira (2018). Uma provável explicação para esse resultado, diz respeito ao ambiente em que os atletas foram submetidos para realização do teste físico, com controle da temperatura e umidade, mantendo-o sempre termoneutro e com umidade favorável a evaporação na pele, assim como a ausência da velocidade do vento incidindo a pele, reduzindo o estresse térmico.

Outros fatores que podem ter contribuído para os achados do presente estudo foram: 1) intensidade constante em que os testes foram realizados, não sendo permitido adaptações à velocidade da corrida; 2) manutenção do estado de euhidratação por meio de uma adequada reposição hídrica, permitindo a dissipação do calor de forma mais eficiente; e 3) ingestão de líquidos dentro da temperatura adequada o que favorece ao resfriamento da temperatura corporal, reduzindo a perda de água corporal por meio da taxa de sudorese.

Sobre este aspecto, destaca-se que a perda de água corporal por intermédio da taxa de sudorese provém principalmente da água livre do espaço extracelular corporal, sendo o volume plasmático o mais acometido. Diante dessa perda hídrica, há uma mobilização da água do espaço intracelular para o extracelular, com o propósito de restabelecer o equilíbrio osmótico. Assim, é comum observar alterações nas quantidades de água em ambos os compartimentos celulares e na água corporal total decorrente da prática desportiva (THORNTON, 2010; SAWKA; CHEUVRONT; KENNEFICK, 2015).

Nesse estudo também foi conduzida uma análise dos valores da água corporal total e água extracelular, os quais se mostraram reduzidos significativamente no momento pós teste em todos os grupos. No que diz respeito a água intracelular, os valores diferiram apenas no grupo Gatorade, no entanto, sem diferença estatística entre os tipos de bebidas suplementadas.

Por intermédio da perda hídrica decorrente da sudorese, há uma redução do volume plasmático com conseqüente aumento da osmolalidade plasmática (ROSSI; REIS; AZEVEDO, 2010; ADAMS et al., 2018). No presente estudo foi observado um aumento significativo na osmolalidade plasmática pós exercício quando suplementados com isotônico a base de cajuína e Gatorade, resultado este que não foi observado com a água, sem diferença estatística quando comparadas as formas de suplementação.

É oportuno chamar a atenção que embora tenha ocorrido um aumento da osmolalidade plasmática, o estado de euhidratação foi mantido em todos os protocolos de suplementação (SAWKA et al., 2007). Este achado corrobora os encontrados por Singh e Peters (2013) quando avaliaram a hidratação usando apenas água e Pinto et al. (2015), que avaliaram a hidratação por meio da suplementação com uma bebida esportiva a base de água de coco em pó e maracujá e um isotônico comercial (Gatorade®).

Sobre este aspecto, destaca-se que o principal íon responsável pelo aumento da osmolalidade plasmática é o sódio. Em situações que há concentrações elevadas desse eletrólito no plasma, ocorre o surgimento do quadro de hiperosmolalidade, o qual tem efeito direto na mobilização de líquido do espaço intracelular para o extracelular, possibilitando a preservação do volume plasmático (SAWKA; CHEUVRONT; KENNEFICK, 2015).

No entanto, outro íon que também merece atenção é o potássio, uma vez que sua presença é maior no líquido intracelular. Isto posto, é sugerido que as mudanças nas concentrações de potássio plasmático são decorrentes principalmente do extravasamento desse eletrólito para o meio extracelular decorrente da prática desportiva (FOWKES et al., 2006).

Sobre os resultados referentes as concentrações dos eletrólitos avaliados, observou-se que os valores de sódio plasmático aumentaram quando comparado com o momento pré exercício de forma descritiva nos protocolos com isotônico a base de cajuína e água, apresentando diferença estatística apenas no protocolo com suplementação com Gatorade, mas não houve diferença estatística entre as formas de suplementação. Estes achados não estão de acordo com os encontrados por Becker et al. (2011) e Siqueira et al. (2012).

Ainda sobre as concentrações de eletrólitos, os valores de potássio no plasma não diferiram nos momentos pré e pós exercício, assim como quando comparado os tipos de suplementos utilizados. Estes resultados corroboram os encontrados por Becker et al. (2011). No entanto, os dados dessa pesquisa foram diferentes dos encontrados por Siqueira et al. (2012).

Existem alguns fatores que podem ter contribuído para esses resultados contraditórios, tais como a taxa de sudorese e a concentração de eletrólitos no suor, uma vez que a composição do suor varia entre indivíduos (BARNES et al., 2019) e a composição nutricional das bebidas administradas variavam daquelas comparadas na literatura científica.

Outra justificativa para estes resultados, diz respeito a influência do exercício uma vez que o mesmo também estimula a liberação de vasopressina e aldosterona, principalmente quando há o quadro de hipovolemia, na tentativa de manter o equilíbrio hidroeletrólítico corporal. Esses hormônios favorecem a retenção hídrica e a reabsorção de sódio pelos rins, mediado pelo aumento da excreção de potássio e redução da excreção de sódio pela urina (BAERT et al., 2018).

Os corredores do presente estudo apresentaram redução descritiva de sódio urinário quando comparado o período pré e pós exercício, sem diferença estatística entre as formas de suplementação. Quanto as concentrações de potássio urinário, foi observado um aumento descritivo também sem resultados significativos entre os mesmos períodos e formas de suplementação.

Esses achados diferem daqueles encontrados por Bartok et al. (2004) os quais observaram um aumento significativo de potássio na urina, o que pode ser justificado devido ao estado de euhidratação em todos os protocolos dos atletas do presente estudo. Este fato, sugere que a desidratação aumentou a liberação de vasopressina e aldosterona e, conseqüentemente, as concentrações de potássio urinário.

Os metabólitos presente na urina podem aumentar a osmolalidade urinária e a gravidade específica da urina (GEU), principalmente quando a reposição hídrica é insuficiente (SAWKA et al., 2007). A osmolalidade urinária manteve-se sem alteração significativa nos momentos pré e pós exercício, e entre as formas de suplementação. Dessa forma, o estado de euhidratação foi mantido em todos os protocolos de suplementação (SAWKA et al., 2007). Este resultado corrobora o encontrado por Pereira et al. (2017).

De forma semelhante, não houve mudanças significativas na gravidade específica da urina na amostra pré e pós exercício, assim como entre as formas de suplementação, confirmando que o volume de líquido administrado foi suficiente para manter a hidratação nos voluntários (CASA et al., 2000). Esses dados estão de acordo com aqueles encontrados por Moreno et al. (2013), que testaram a eficiência da hidratação com Gatorade, Nery, Guttierres e Dias (2014), com água e Chagas et al. (2017) com água e água de coco.

Outro fator que pode ser utilizado para avaliar o estado de hidratação de atletas é a variação na massa corporal durante a prática desportiva, a qual reflete as perdas de água corporal durante a sessão de treino, sendo decorrente da taxa de sudorese. Ressalta-se que este dado, pode ser utilizado para calcular as necessidades individuais de reposição hídrica, sendo parâmetro prático e simples de aplicação para avaliação de desidratação (SAWKA et al., 2007; BELVAL et al., 2019).

No presente estudo, a variação percentual da massa corporal ($\Delta\%MC$) pós exercício foi de $0,95\pm 0,68\%$, $0,86\pm 0,71\%$ e $0,97\pm 0,81\%$ nos protocolos com ingestão de isotônico à base de cajuína, Gatorade e água, respectivamente. Não foi observado diferença estatística entre a forma de suplementação e em todos os protocolos

também não foi observado desidratação mínima como proposto por CASA et al. (2000).

Nos estudos de Maia et al. (2015) e Cassiano e Sureira (2018) foram encontrados resultados superiores, representando a desidratação mínima e significativa, onde avaliaram corredores de meia maratona, do sexo masculino, com ingestão de líquidos *ad libitum*. Essas pesquisas evidenciam a necessidade de empregar a proposta de individualização nas estratégias de hidratação a partir das mudanças na massa corporal e taxa de sudorese, visto que tal método exerce papel fundamental na redução da instalação do quadro de desidratação em atletas e que a aplicação da estratégia *ad libitum*, baseada na sede, geralmente é insuficiente para reparar as perdas advindas da produção de suor.

É oportuno mencionar que a ativação do mecanismo da sede é estimulado quando há hiperosmolalidade plasmática decorrente da perda hídrica, fator este que pode ser indicativo de desidratação. Este quadro pode retardar o início da ingestão de líquidos e, conseqüentemente, agravar a perda de massa corporal e piorar a desidratação já instalada (ADAMS et al., 2018; KENEFICK, 2018; MELO-MARTINS et al., 2018).

Devido à importância desse parâmetro para o rendimento físico, a literatura científica busca compreender a relação entre o desempenho físico e variação da massa corporal pós exercício (CHEUVRONT; SAWKA, 2005; KENEFICK et al., 2010). O *American College of Sports Medicine (2007)* propõe que os programas de reposição hídrica durante o exercício sejam suficientes para diminuir o risco de desidratação excessiva, evitando alterações significativas no equilíbrio hidroeletrólítico que possam vir a interferir no desempenho durante a prática desportiva.

Diversos estudos apontam o efeito negativo da desidratação no desempenho durante o exercício (CHEUVRONT; KENEFICK, 2014; SAWKA; CHEUVRONT; KENEFICK, 2015; GAMAGE et al., 2016; MCDERMOTT et al., 2017). Em pesquisa realizada por Cardoso et al. (2013), observou-se que a variação da massa corporal de 2,14% foi capaz de reduzir o desempenho físico de corredores amadores em 12,5% no tempo total de corrida. Edwards et al. (2007) constataram uma queda no desempenho durante um teste de corrida intermitente em 15% com perda de massa corporal de 2%. Contudo, estudos apontaram comprometimento no desempenho de atletas com perdas de massa corporal de apenas 1% (BARDIS et al., 2013, WILK et al., 2014).

Os resultados do presente estudo, não evidenciaram comprometimento no desempenho físico dos voluntários, não sendo possível verificar diferenças estatísticas no tempo de duração da corrida, independente do tipo de suplementação. Uma provável justificativa para esse achado, diz respeito a manutenção da variação percentual da massa corporal ($\Delta\%MC < 1\%$) em todos os protocolos de suplementação, mantendo-os na condição de euhidratação. Este resultado corrobora os achados de Pinto et al. (2015), que avaliaram o desempenho através da suplementação com uma bebida esportiva a base de água de coco em pó e maracujá e um isotônico comercial (Gatorade®).

É possível que a duração relativamente curta nos protocolos avaliados explique a ausência de diferença no desempenho entre todas as estratégias de hidratação. Este fato, sugere que a perda de eletrólitos por meio da taxa de sudorese e excreção urinária, foi insuficiente para que a solução isotônica obtivesse efeito positivo expressivo no desempenho por meio da reposição de eletrólitos, de modo que tanto os repositores hidroeletrólíticos quanto a água foram eficientes na manutenção do estado de hidratação e desempenho dos voluntários.

Vale destacar que os participantes do presente estudo eram todos corredores amadores. No entanto, foi observado uma variação no nível de condicionamento físico, com alguns voluntários sendo mais treinados em resistência do que outros. Tal fato se justifica pela diferença na duração dos testes, onde o mesmo variou de ~45 min a ~130min. Apesar do modelo experimental ser *crossover*, a ocorrência dessa variação influenciou nos resultados, visto que o treinamento resulta em certas adaptações fisiológicas como aumento da capacidade de suportar níveis mais altos de lactato sanguíneo durante o exercício por meio da maior reserva de glicogênio muscular e enzimas glicolíticas, manutenção da frequência cardíaca, na regulação da temperatura corporal, dentre outras (SHIBASAKI et al., 2006).

Além disso, o fato dos voluntários estarem aclimatados a ambiente quente e seco, colaborou para a manutenção do desempenho, uma vez que os testes foram realizados em ambiente com temperatura e umidade controlada, favorecendo a uma menor taxa de sudorese, expansão do volume plasmático e maior estabilidade cardiovascular (SAWKA et al., 2011; PÉRIARD; RACINAIS, 2015) e consequentemente, a manutenção do desempenho, não foi determinada pela da forma de suplementação.

É importante ressaltar que outro fator que pode influenciar o desempenho é o humor. Avaliamos a perturbação total do humor (PTH) e constatamos que os voluntários encontravam-se com o estado de humor levemente perturbado, mas encontravam-se na mesma condição em todos os protocolos de hidratação, sendo assim, o humor não foi fator limitante no desempenho.

Outro fator que pode influenciar o desempenho físico é o consumo inadequado de macro e micronutrientes. Ao analisar os inquéritos alimentares, verificou-se que a dieta apresentava adequação quanto a ingestão de macronutrientes, apenas com uma pequena redução na quantidade de carboidratos ingeridos, fato este que pode ter influência no desempenho físico, visto que a ingestão carboidrato é o responsável pela manutenção dos estoques de glicogênio muscular e hepático e, o glicogênio muscular é o principal substrato para ressíntese da molécula de adenosina trifosfato (ATP). Suas reservas diminuídas podem levar a uma diminuição no tempo de atividade e possível fadiga (LIMA-SILVA et al., 2007; TORMEN; DIAS; SOUZA, 2012). Esse resultado foi diferente do encontrado por Chagas et al. (2016).

Vale destacar que a ingestão de sódio estava acima do recomendado e a de potássio inferior a recomendação. Esse achado é preocupante, uma vez que esses eletrólitos estão correlacionados ao balanço hidroeletrólítico corporal e, o sódio é um dos principais fatores para a elevação da incidência da hipertensão arterial, enquanto que o potássio possui ação inversa, atuando como anti-hipertensivo (TOMAZONI; SAVIERO, 2009).

Nesse cenário, diversos estudos apontam a influência da desidratação na função cardiovascular durante o exercício (KENEFFICK et al., 2010; CHEUNG et al., 2015; JAMES et al., 2017) por meio da elevação da frequência cardíaca como método compensatório da diminuição do volume sistólico (ADAMS et al., 2018). No presente estudo, a FC não diferiu em nenhuma das etapas avaliadas, independente do tipo de bebida administrada, visto que o estado de euhidratação foi mantido em todos os protocolos. Estes resultados estão de acordo com aqueles encontrados por Vanderlei et al. (2013, 2015) e Lagowska et al. (2017), quando compararam os resultados da suplementação com Gatorade e água.

Esse comportamento pode estar relacionado ao fato da hidratação propiciar uma melhor sensibilidade barorreflexa, caracterizada por uma redução na modulação da atividade simpática e aumento da atividade parassimpática cardíaca, que pode ser responsável pelos valores similares da frequência cardíaca entre todos os protocolos

(CHARKOUDIAN et al., 2003; ROWLAND; POBER; GARRISON, 2008; SAWKA; CHEUVRONT; KENNEFICK, 2015).

Nesse cenário, é oportuno mencionar que variações elevadas na frequência cardíaca são observadas na condição de hipohidratação, visto que há uma redução do volume plasmático e aumento da osmolalidade, com conseqüente redução do volume sistólico e aumento compensatório da frequência cardíaca com a finalidade de manter o débito cardíaco e, por seguinte, o fluxo sanguíneo suficiente para suprir as necessidades metabólicas durante a prática desportiva e à pele (SAWKA et al., 2011; VANDERLEI et al., 2013; NYBO; RASMUSSEN; SAWKA, 2014).

Os resultados do presente estudo salientam a necessidade da hidratação adequada durante a prática de exercícios físicos a fim de promover uma melhor resposta cardiovascular e melhor desempenho de corredores. Ao que tudo indica, a hidratação com isotônico a base de cajuína, Gatorade e água promoveram os mesmos efeitos. Entretanto, existe uma escassez de estudos que avaliem o impacto desses repositores hidroeletrólíticos no desempenho e na resposta cardiovascular.

CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Os participantes do estudo apresentaram ingestão dietética de macronutrientes adequada. Entretanto, a ingestão sódio e potássio estavam inadequados segundo as recomendações.

A suplementação com isotônico à base de cajuína apresentou apenas uma melhora descritiva, mas não significativa quando avaliado o desempenho físico dos corredores. Quanto ao estado de humor, os participantes encontravam-se com uma leve perturbação total do humor em todos os protocolos, não sendo um fator limitante no desempenho.

Não foi observado diferença quando comparado as formas de suplementação nas demais variáveis como taxa de sudorese, variação percentual da massa corporal, água intracelular, extracelular e água corporal total, osmolalidade plasmática e urinária, quantificação de eletrólitos plasmáticos e urinários, gravidade específica da urina e frequência cardíaca.

Os voluntários mantiveram-se hidratados ao final do teste de exaustão em todos os protocolos de suplementação, evidenciando que a estratégia de hidratação utilizada foi suficiente para manutenção de tal estado. Nenhum voluntário apresentou o quadro de hiponatremia.

É válido ressaltar que este é o primeiro estudo a investigar o efeito do isotônico à base de cajuína no desempenho e em parâmetros hidroeletrólíticos e hemodinâmicos em corredores amadores e ainda há muito o que se elucidar sobre os efeitos e mecanismos de ação desse suplemento.

Diante disso, perspectivas futuras incluem estudos adicionais a fim de avaliar os efeitos do repositores hidroeletrólítico à base de cajuína quando aplicado em testes em campo, sem o controle da temperatura e umidade, assim como em atletas treinados e de outras modalidades contínuas e intermitentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, F. A. P.; NETO, R. M. S. **Cajuína**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1-59, 2007.
- ABREU, F. A. P.; SOUZA, A. C. R. S. **Cajuína: como produzir com qualidade**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2004.
- ADAMS, J. D.; SEKIGUCHI, Y.; SUH, H. G.; SEAL, A. D.; SPRONG, C. KIRKLAND, T. et al. Dehydration Impairs Cycling Performance, Independently of Thirst: A Blinded Study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 50, n. 8, p. 1697-1703, aug. 2018.
- ANÇÃO, M. S.; CUPPARI, L.; DRAINE, A. S.; SINGULEM, D. **Programa de apoio à nutrição Nutwin: versão 1.5**. São Paulo: Departamento de Informática em Saúde, SPDM, Unifesp/EPM, 2002. 1 CD-ROM.
- ARMSTRONG, L. E. Assessing Hydration Status: The Elusive Gold Standard. **The Journal of the American College of Nutrition**, v. 26, n. 5, p. 575-584, 2007.
- ARMSTRONG, L. E. Hydration Assessment Techniques. **Nutrition Reviews**. v.63, n.6, p.40-54, 2005.
- ARMSTRONG, L. E.; HERERA SOTO, J. A.; HACKER, F. T., CASA JUNIOR, D. J.; KAVOURAS, S. A.; MARESH, C. M. Urinary indices during dehydration, exercise, and rehydration. **Journal International of Sport Nutrition**, v. 8, n. 4, p. 345-355, 1998.
- ARMSTRONG, L. E.; JOHNSON, E. C.; BERGERON, M. F. COUNTERVIEW: Is drinking to thirst adequate to appropriately maintain hydration status during prolonged endurance exercise? No. **Wilderness Environ Medicine**, v. 27, n. 2, p. 195-198, 2016.
- ARMSTRONG, L. E.; MARESH, C. M.; CASTELLANI, J. W.; BERGERON, M. F.; KENEFICK, R.W.; LAGASSE, K. E. et al. Urinary indices of hydration status. **International Journal of Sport Nutrition**, v. 4, n. 3, p. 265-279, 1994.
- ASSUNÇÃO, R. B.; MERCADANTE, A.Z. Carotenoids and ascorbic acid composition from commercial products of cashew apple (*Anacardium occidentale* L.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 16, n. 6, p. 647-657, 2003.
- BACKES, T. P., & FITZGERALD, K. Fluid consumption, exercise, and cognitive performance. **Biology of Sport**, v. 33, n. 3, p. 291–296, 2016.
- BAERT, J.; BIERVLIET, S. V.; BIERVLIET, J. P. V.; WALLE, J. V.; GRAEVE, L.; VANDENBOSSCHE, D. et al. Influence of physical activity on hydration state in children with obesity before and after a weight loss program. **International Journal of Clinical and Laboratory Medicine**, v. 74, n. 4, p. 236-244, 2018.

- BAKER, L. B. Sweating rate and sweat sodium concentration in athletes: A review of methodology and intra/interindividual variability. **Sports Medicine**, v. 47, n. 1, p. 111-128, 2017.
- BAKER, L. B.; BARNES, K. A.; ANDERSON, M. L.; PASSE, D. H.; STOFAN, J. R. Normative data for regional sweat sodium concentration and whole-body sweating rate in athletes, **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 4, p. 358-368, 2016.
- BANFI, G.; MALAVAZOS, A.; LORIO, E.; DOLCI, A.; DONEDA, L.; VERNA, R. et al. Plasma oxidative stress biomarkers, nitric oxide and heat shock protein 70 in trained elite soccer players. **European Journal of Applied Physiology**, v. 96, n. 5, p. 483–486, 2006.
- BARBOSA, A. R.; SZTAJNBOK, J. Distúrbios hidroeletrólíticos - Fluid and electrolyte disorders. **Jornal de Pediatria**, v. 75, p. 223-233, 1999.
- BARDIS, C. N.; KAVOURAS, S. A.; ADAMS, J. D.; GELADAS, N. D.; PANAGIOTAKOS, D. B.; SIDOSSIS, L. S. Prescribed drinking leads to better cycling performance than ad libitum drinking. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, n. 49, p. 1244-1251, 2017.
- BARDIS, C. N.; KAVOURAS, S. A.; ARNAOUTIS, G.; PANAGIOTAKOS, D. B.; SIDOSSIS, L. S. Mild dehydration and cycling performance during 5-kilometer hill climbing. **Journal of Athletic Training**, v. 48, n. 6, p. 741-747, 2013.
- BARTOK, C.; DALE, A. S.; SULLIVAN, J. C.; CLARK, R. R.; LANDRY, G. L. Hydration testing in collegiate wrestlers undergoing hypertonic dehydration. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 3, p. 510-517, 2004.
- BECKER, G. F.; FLORES, L. M.; SCHNEIDER, C. D.; LAITANO, O. Perda de eletrólitos durante uma competição de duatlo terrestre no calor. **Revista brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 25, n. 2, p. 215-23, 2011.
- BELVAL, L. N.; HOSOKAWA, T.; CASA, D. J.; ADAMS, W. M.; ARMSTRONG, L. E.; BAKER, L. B. et al. Practical hydration solutions for sports. **Nutrients**, v. 11, n. 7, 2019.
- BERKULO, M. A. R.; BOL, S.; LEVELS, K.; LAMBERTS, R. P.; DAANEN, H. A. M.; NOAKES, T. D. Ad-libitum drinking and performance during a 40-km cycling time trial in the heat. **European Journal of Sport Science**, v. 16, n. 2, p. 213-20, 2016.
- BERTO, D. Bebidas não alcoólicas – Apelo “saudável” impulsiona consumo. **Food Ingredients**, v. 24, p. 32-34, 2003.
- BLACK, K. E.; BLACK, A. D.; BAKER, D.; FAIRBAIRN, K. Body mass changes during training in elite rugby union: Is a single test of hydration indices reliable?. **European Journal of Sport Science**, v. 18, n. 8, p. 1049-1057, sep. 2018.
- BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381, 1982.

BORTOLOTTI, H.; ALTIMARI, L. R.; VITOR-COSTA, M.; CYRINO, S. Carbohydrate mouth rinse: an ergogenic aid able of optimizing the performance. **Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**, Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 158-161, mar./abr. 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução. **Resolução RDC nº 18, de 27 de Abril de 2010 – Dispõe sobre alimentos para atletas**. Brasília, 2010.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 02 de Janeiro de 2001- Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Brasília, 2001.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. - Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Pesquisa com Seres Humanos. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. VII Diretriz Brasileira de Hipertensão arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 107, n. 3, supl 3, 2016.

BRUCE, R. A.; BLACKMON, J. R.; JONES, J. W.; STRAIT, G. Exercising testing in adult normal subjects and cardiac patients. **Pediatrics**, v. 32, n. 7, p. 742-756, 1963.

BULHÕES, C. D. B.; TAVARES, H. C.; VASCONSELOS, P. A. P.; RODRIGUES, E. M. C.; SANTOS, A. K. M.; ANJOS, A. C. S. et al. Exercício físico e hidratação na melhora da performance: Uma revisão integrativa. **Revista e-ciência**, v. 6, n. 2, p. 101-107, 2018.

BUONO, M. J.; CLAROS, R.; DEBOER, T.; WONG, J. Na⁺ secretion rate increases proportionally more than the Na⁺ reabsorption rate with increases in sweat rate. **Journal of Applied Physiology**, v.105, n. 4, p. 1044–1048, 2008.

CARDOSO, A. P.; MOREIRA, A. L.; PAULA, C. F.; OLIVEIRA, L. H. S.; BAGANHA, R. J.; DIAS, R. Modulação nos níveis de hidratação após a prática do atletismo e performance de corrida. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 38, p. 138-143, 2013.

CARMO, G. G.; GHELIER, M.; AMORIM, R. M. T.; NAVARRO, A. C. As práticas de hidratação de homens lutadores de jiu-jitsu na cidade de São Paulo, **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 5, n. 26, p. 159-172, 2011.

- CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; BRITO, E. S.; CRISÓSTOMO, L. A.; RODRIGUES, S. Composição mineral de bebida mista a base de água-de-coco e suco de caju clarificado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 1-12, 2006.
- CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S. Bebida à base de água de coco e cajuína. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 813-818, 2005.
- CARVALHO, T.; MARA, L. S. Hidratação e nutrição no esporte. **Revista Brasileira de Medicina no Esporte**, v. 16, n. 2, p. 144-148, 2010.
- CARVALHO, T.; RODRIGUES, T.; LANCHÁ JR, A. H.; NÓBREGA, A. C.; HERDY, A. H.; WERUTSKI, C. A. et al. Dietary changes, fluid replacement, food supplements and drugs: demonstration of ergogenic action and potential health risks. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, 2003.
- CASA, D. J.; ARMSTRONG, L. E.; HILLMAN, S. K.; MONTAIN, S. J.; REIFF, R. V.; RICH, B. S. E. et al. National Athletic Trainer's Association Position Statement (NATA): Fluid replacement for athletes. **Journal of Athletic Training**, v. 35, n. 2, p. 212-224, 2000.
- CASA, D. J.; STEARNS, R. L.; LOPEZ, R. M.; DEMARTINI, J. K.; PAGNOTTA, K. D.; RUIZ, R. C. et al. Influence of hydration on physiological function and performance during trail running in the heat. **Journal of Athletic Training**, v. 45, n. 2, p. 147-56, 2010.
- CASSIANO, D. C. O.; SUREIRA, T. M. Avaliação da taxa de desidratação e das práticas de hidratação em corredores de meia maratona. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 74, p. 747-756, 2018.
- CERVO, A.; BERVIAN, P. **Metodologia Científica**. 5. ed, Sao Paulo: Prentice Hall, 2004.
- CHAGAS, T. P. N.; DANTAS, E.; SANTOS, W.; OLIVEIRA, T.; SOUZA, L.; SANTOS, T. et al. Consumo dietético e estado de hidratação em corredores de longa distância. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 58, p. 439-447, 2016.
- CHAGAS, T. P. N.; SOUZA, L. M. V.; SANTOS, T.; JESUS, B. O.; DANTAS, E. H. M.; PRADO, E. S. Impact of fluid replacement with coconut water on the hydration status and cardiovascular *drift* during exercise. **Journal of Physical Education**, v. 28, 2017.
- CHARKOUDIAN, N.; HALLIWILL, J. R.; MORGAN, B. J.; EISENACH, J. H.; JOYNER, M. J. Influences of hydration on post-exercise cardiovascular control in humans. **The Journal of Physiology**, v. 522, n. 2, p. 635-644, 2003.
- CHEUNG, S. S.; MCGARR, G. W.; MALLETTE, M. M.; WALLACE, P. J.; WATSON, C. L.; KIM, I. M. et al. Separate and combined effects of dehydration and thirst

sensation on exercise performance in the heat. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 25, n. 1985, p. 104-11, 2015.

CHEUVRONT, S. N.; CARTER, R.; CASTELLANI, J. W. SAWKA, M. N. Hypohydration impairs endurance exercise performance in temperate but not cold air. **Journal of Applied Physiology**, v. 99, n. 5, p. 1972-1976, 2003.

CHEUVRONT, S. N.; CARTER, R.; SAWKA, M. N. Fluid balance and endurance Sciences of Exercise Health and Sport. **Critical Perspectives on Research Methods**, v. 2, n. 4, 2003.

CHEUVRONT, S. N.; KENEFICK, R. W. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. **Comprehensive Physiology**, v. 4, n. 1, p. 257-85, 2014.

CHEUVRONT, S. N.; KENEFICK, R. W.; MONTAIN, S. J.; SAWKA, M. N. Mechanisms of aerobic performance impairment with heat stress and dehydration. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 109, n. 6, p. 1989-1995, dez. 2010.

CHEUVRONT, S. N.; MONTAIN, S. J.; SAWKA, M. N. Fluid replacement and performance during the marathon. **Sports medicine**, v. 37, n. 4–5, p. 353–357, 2007.

CHEUVRONT, S. N.; SAWKA, M. N. Hydration Assessment of Athletes. **Sports Science Exchange**, v. 18, p. 1-5, 2005.

CIRNE, M. R. A.; MENDES, A. C. R. Avaliação do estado de hidratação da equipe de atletismo (corrida de rua) da polícia militar da Bahia durante os treinamentos na cidade de Salvador-BA. **Revista Digital**, v. 16, n.161, 2011.

COSGROVE, S. D.; BLACK, K. E. Sodium supplementation has no effect on endurance performance during a cycling time-trial in cool conditions: a randomised cross-over trial. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 10, n. 30, 2013.

COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 1, p. 79-86, 2005.

COSTA, R. J. S.; HOFFMAN, M. D.; STELLINGWERFF, T. Considerations for ultra-endurance activities part 1 – **Nutrition. Research**, v. 27, n. 2, p. 166-181, 2019.

COYLE, E. F. Fluid and fuel intake during exercise. **Journal of Sports Sciences**, v. 22, p. 39-55, 2004.

CRUZ, M. A. E.; CABRAL, C.A.C.; MARINS, J.C.B. Nível de Conhecimento e Hábitos de Hidratação dos Atletas de Mountain Bike. **Fitness & Performance Journal**, v. 8, n. 2, p. 79-89, 2009.

DANIELI, F.; COSTA, L. R. L. G.; SILVA, L. C.; HARA, A. S. S.; SILVA, A. A. Determination of vitamin C in sample orange juice in natura and commercials

samples of orange juice pasteurized and bottled in Tetra Pak packages. **Journal of the Health Sciences Institute**, v. 27, p. 361-365, 2009.

DAVIS, B. A.; O'NEAL, E. K.; JOHNSON, S. L.; FARLEY, R. S. Ad Libitum Fluid Replacement Threshold Evidenced in Runners at 12-h Post-run in Hot Environment. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 48, n. 5, 2016.

DEMPSTER, S.; BRITTON, R.; MURRAY, A.; COSTA, R. J. Case study: Nutrition and hydration status during 4,254 km of running over 78 consecutive days. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 23, n. 5, p. 533–541, 2013.

DUGAS, J. P.; OOSTHUIZEN, U.; TUCKER, R.; NOAKES, T. D. Rates of fluid ingestion alter pacing but not thermoregulatory responses during prolonged exercise in hot and humid conditions with appropriate convective cooling. **European Journal of Applied Physiology**, v. 105, p. 69-80, 2009.

EARHART, E. L.; WEISS, E. P.; RAHMAN, R.; KELLY, P. V. Effects of Oral Sodium Supplementation on Indices of Thermoregulation in Trained, Endurance Athletes. **Journal of Sports Science and Medicine**, v.14, p.172-178, mar. 2015.

EDWARDS, A. M.; MANN, M. E.; MARFELL-JONES, M. J.; RANKIN, D. M.; NOAKES, T. D.; SHILLINGTON, D. P. Influence of moderate dehydration on soccer performance: physiological responses to 45 min of outdoor match-play and the immediate subsequent performance of sport-specific and mental concentration tests. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n. 6, p. 385-391, 2007.

ENG, J. Sample size estimation: how many individuals should be studied?. **Radiology**, v. 227, n. 2, p. 309-313, 2003.

ESTEVEES, A. A.; NUNES, W.C. Perfil do Padrão da Ingestão de Líquidos e Verificação da Adequação do Nível de Hidratação em Praticantes da Aula de Spinning em Duas Academias do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v.1, n. 2, p. 61-75, 2007.

FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; SLATER, B.; MARTINI, L. A. Inquéritos alimentares: Métodos e Bases Científicas. São Paulo: **Manole**, 2005.

FORTES, L. S.; NASCIMENTO-JÚNIOR, J. R. A.; MORTATTI, A. L.; LIMA JÚNIOR, D. R. A. A.; FERREIRA, M. E. C. Effect of Dehydration on Passing Decision Making in Soccer Athletes. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 89, n. 3, p. 332 – 339, sep. 2018.

FOWKES, G. S.; BARTOLOZZI, A. R.; BURKHOLDER, R.; SUGARMAN, E.; DORSHIMER, G. Core temperature and percentage of dehydration in professional football linemen and backs during preseason practices. **Journal of Athletic Training**, v. 41, n. 1, p. 8-17, 2006.

GAMAGE, J. P.; DE SILVA, A. P.; NALLIAH, A. K.; GALLOWAY, S. D. R. Effects of Dehydration on Cricket Specific Skill Performance in Hot and Humid Conditions.

International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, v. 26, n. 6, p. 531-41, 2016.

GANIO, M. S. WINGO, J. E.; CARROLL, C. E.; THOMAS, M. K.; CURETON, K. J. Fluid ingestion attenuates the decline VO₂peak driftk associated with cardiovascular drift. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, n. 5, p. 901–909, 2006.

GANIO, M. S.; ARMSTRONG, L. E.; CASA, D. J.; MCDERMOTT, B. P.; LEE, E. C. et al. Mild dehydration impairs cognitive performance and mood of men. **British Journal of Nutrition**, v. 106, n. 10, p. 1535–1543, 2011.

GARRET, W. E.; KIRKENDALL, D. T. **A Ciência do Exercício e Dos Esportes**. Ed. Artmed, 2000.

GONZÁLEZ-ALONSO, J.; CRANDALL, C. G.; JOHNSON, J. M. The cardiovascular challenge of exercising in the heat. **Journal Physiology**, v. 586, n. 1, p. 45-53, 2008.

GOULET, E. D. Effect of exercise-induced dehydration on endurance performance: Evaluating the impact of exercise protocols on outcomes using a meta-analytic procedure. **British Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 11, p. 679-86, 2013.

GUERRA, I. Importância da alimentação e da hidratação do atleta. **Revista Mineira de Educação Física**, Viçosa, v. 12, n. 2, p. 159-173, 2004.

HAMOUTI, N.; DEL COSO, J.; ORTEGA, J. F.; MORA-RODRIGUEZ, R. Sweat sodium concentration during exercise in the heat in aerobically trained and untrained humans. **European Journal of Applied Physiology**, v. 111, n. 11, p. 2873-2881, 2011.

HAUBROCK, J.; NÖTHLINGS, U.; VOLATIER, J. L.; DEKKERS, A.; OCKÉ, M. et al. Estimating usual food intake distributions by using the multiple source method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. **The Journal of Nutrition**, v. 141, n. 5, p. 914-920, 2011.

HAUSEN, M. R.; CORDEIRO, R. G.; GUTTIERRES, A. P. M. Aspectos relevantes sobre a hidratação no esporte e na atividade física. **Revista HUPE**, v.12, n. 4, p. 47-58, 2013.

HENKIN, S. D.; SEHL, P. L.; MEYER, F. Sweat rate and electrolyte concentration in swimmers, runners, and nonathletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, n. 3, p. 359-366, 2010.

HERNANDEZ, A. J.; NAHAS, R. M. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.15, n. 3, p. 3-12, 2009.

HEW-BUTLER, T.; ALMOND, C.; AYUS, J. C.; DUGAS, J. P.; MEEUWISSE, W.; NOAKES, T. D. et al. Consensus statement of the 1st international exercise-

associated hyponatremia consensus development conference, Cape Town, South Africa 2005. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 15, n. 4, p. 208-213, 2005.

HEW-BUTLER, T.; LOI, V.; PANI, A.; ROSNER, M. H. Exercise-associated hyponatremia: 2017 update. **Frontiers in Medicine**, v. 4, n. 370, p. 1-21, 2017.

HEW-BUTLER, T.; VERBALIS, J. G.; NOAKES, T. D. Updated fluid recommendation: position statement from the International Marathon Medical Directors Association (IMMDA). **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 16, p. 283-292, 2006.

HOFFMAN, M. D.; STELLINGWERFF, T.; COSTA, R. J. S. Considerations for ultra-endurance activities: part 2 – hydration. **Research in Sports Medicine**, v. 27, n. 2, p. 182-194, 2019.

HOFFMAN, M. D.; STUEMPFLE, K. J. Hydration strategies, weight change and performance in a 161km ultramarathon. **Research in Sports Medicine**, v. 22, n. 3, p. 213-25, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2008. 1018 p.

JAIME, P. C.; LATORRE, M. R. D. O.; FORNÉS, N. S.; ZERBINI, C. A. F. Comparative study among two methods for energy adjustment for nutrient intake. **Nutrire**, v. 26, n. único, p. 11-18, 2003.

JAMES, L. J.; MOSS, J.; HENRY, J.; PAPADOPOULOU, C.; MEARS, S. A. Hypohydration impairs endurance performance: a blinded study. **Physiological Reports**, v. 5, n. 12, p. 1-10, 2017.

KALMAN, D. S.; FELDMAN, S.; KRIEGER, D. R.; BLOOMER, R. Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2012.

KEMPTON, M. J.; ETTINGER, U.; FOSTER, R.; WILLIAMS, S. C.; CALVERT, G. A.; HAMPSHIRE, A. et al. Dehydration affects brain structure and function in healthy adolescents. **Human Brain Mapping**, v. 32, p. 71–79, 2011.

KENEFICK, R. W. Drinking strategies: planned drinking versus drinking to thirst. **Sports Medicine**, v. 48, n. 1, p. 31-37, 2018.

KENEFICK, R. W.; CHEUVRONT, S. N.; PALOMBO, L. J.; ELY, B. R.; SAWKA, M. N. Skin temperature modifies the impact of hypohydration on aerobic performance. **Journal of Applied Physiology**, v. 109, n. 1, p. 79-86, 2010.

KENEFICK, R. W.; CHEUVRONT, S. N. Physiological adjustments to hypohydration: Impact on thermoregulation. **Autonomic Neuroscience**, v. 196, p. 47-51, 2016.

KIPPS, C.; SHARMA, S.; TUNSTALL PEDOE, D. The incidence of exercise associated hyponatraemia in the London Marathon. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 1, p. 14-19, 2011.

KNECHTLE, M. D.; KNECHTLE, P., ROSEMAN, T. SENN, O. No Dehydration in mountain bike ultra- marathoners. **Clinical Journal of Sports Medicine**, n. 19, n. 5, p. 415-420, 2009.

KREYDEN, O. P.; SCHEIDEGGER, E. P. Anatomy of the sweat glands, pharmacology of butolinum toxin, and distinctive syndromes and associated with hyperhidrosis. **Clinics in Dermatology**, v. 22, n. 1, p. 40-44, 2004.

KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; STEENBERG, A.; BENCKE, J.; KJAER, M.; BANGSBO, J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 38, n. 6, p. 1165-1174, 2006.

KUMAR, R. The Benefits of Physical Activity and Exercise for Health. **RESEARCH REVIEW International Journal of Multidisciplinary**, v. 2, n. 2, 2017.

LAFRENZ, A. J.; WINGO, J. E.; GANIO, M. S. CURETON, K. J. Effect of Ambient Temperature on Cardiovascular Drift and Maximal Oxygen Uptake. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 40, n. 6, p. 1065–1071, 2008.

LAGOWSKA, K.; PODGÓRSKI, T.; CELIŃSKA, E.; WIERTEL, L.; KRYŚCIAK, J. A comparison of the effectiveness of commercial and natural carbohydrate electrolyte drinks. **Science & Sports**, v. 32, n. 3, p. 160-164, 2017.

LAITANO, O.; TRANGMAR, S. J.; MARINS, D. M.; MENEZES, E. S.; REIS, G. S. Improved Exercise Capacity in the Heat Followed by Coconut Water Consumption. **Motriz**, v. 20, n. 1, p. 107-111, 2014.

LAUREANO, G. H. C.; TORMAN, V. B. L.; CRISPIM, S. P. C.; DEKKERS, A. L. M.; CAMEY, S. A. Comparison of the ISU, NCI, MSM, and SPADE Methods for Estimating Usual Intake: A Simulation Study of Nutrients Consumed Daily. **Nutrients**, v. 8, n. 3, p. 166, 2016.

LEGGETT, T.; WILLIAMS, J.; DALY, C.; KIPPS, C.; TWYLCROSS-LEWIS, R. Intended hydration strategies and knowledge of exercise – associated hyponatraemia in marathon runners: a questionnaire-based study. **Journal of Athletic Training**, v. 53, n. 9, 2018.

LIMA-SILVA, A. E.; FERNANDES, T. C.; DE-OLIVEIRA, F. R.; NAKAMURA, F. Y.; GEVAERD, M. S. Metabolismo do glicogênio muscular durante o exercício físico: mecanismos de regulação. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 4, 2007.

LOGAN-SPRENGER, H. M.; HEIGENHAUSER, G. F. J.; JONES, G. L.; SPRIET, L. L. The effect of dehydration on muscle metabolism and time trial performance during prolonged cycling in males. **Physiological Reports**, v. 3, p. 1-13, 2015.

- LOPEZ, R. M.; CASA, D. J.; JENSEN, K. A.; STEARNS, R. L.; DEMARTINI, J. K.; PAGNOTTA, K. D. et al. Comparison of two fluid replacement protocols during a 20-km trail running race in the heat. **The Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 30, n. 9, p. 2609-2616, 2016.
- MACCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Nutrição para o Desporto e o Exercício**. Rio de Janeiro: ed. Guanabara Koogan, 2001.
- MACHADO-MOREIRA, C. A.; VIMIEIRO-GOMES, A. C.; SILAMI-GARCIA, E.; RODRIGUES, L. O. C. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 405-409, nov./dec. 2006.
- MACIEIRA, J. Calor, desidratação e degradação muscular no exercício. **Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto**, v. 3, n. 2, p. 22-32, 2009.
- MAIA, E. C.; COSTA, H. A.; FILHA, J. G. L. C.; JUNIOR, M. N. S. O. Estado de hidratação de atletas em corrida de rua de 15 km sob elevado estresse térmico. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v. 21, n. 3, p. 187-191, 2015.
- MALAVOLTI, M.; SARTORIO, A.; AGOSTI, F.; MARINONE, P. G.; CAITI, O.; BATTISTINI, N. et al. Body water distribution in severe obesity and its assessment from eight-polar bioelectrical impedance analysis. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 59, n. 2, p. 155-60, 2005.
- MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; CARDELLO, H. M. A. B. Avaliação da Vida-de Prateleira de um Isotônico Natural de Maracujá (*Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa* Deg.). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 6, n. 2, p. 291-300, 2003.
- MARTINS, R. C.; CHIAPETTA, S. C.; PAULA, F. D.; GONÇALVES, E. C. B. A. Avaliação da vida de prateleira de bebida isotônica elaborada com suco concentrado de frutas e hortaliças congelado por 30 dias. **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 623-629, 2011.
- MAUGHAN, R. J.; MEYER, N. L. Hydration during intense exercise training. **Nestle Nutrition Institute Workshop Series**, v. 76, p. 25–37, 2013.
- MAUGHAN, R. J.; OTANI, H.; WATSON, P. Influence of relative humidity on prolonged exercise capacity in a warm environment. **European Journal of Applied Physiology**, v. 112, n. 6, p. 2313-2321, 2012.
- MAUGHAN, R. J.; SHIRREFFS, S. M. Development of individual hydration strategies for athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 18, p. 457–472, 2008.
- MAUGHAN, R.; SHIRREFFS, S. Exercise in the heat: Challenges and opportunities. **Journal of Sports Sciences**, v. 22, n. 10, p. 917–927, 2004.
- MCDERMOTT, B. P.; ANDERSON, S. A.; ARMSTRONG, L. E.; CASA, D. J.; CHEUVRONT, S. N.; COOPER, L. et al. National Athletic Trainers' Association

Position Statement: Fluid Replacement for the Physically Active. **Journal of Athletic Training**, v. 52, n. 3, p. 877-895, 2017.

MELO-MARINS, D, SOUZA-SILVA, A. A.; SILVA-SANTOS, G. L. L.; FREIRE JÚNIOR, F. A.; LEE, J. K. W.; LAITANO, O. Personalized hydration strategy attenuates the rise in heart rate and in skin Temperature Without altering cycling capacity in the heat. **Frontiers in Nutrition**, v. 5, n. 22, 2018.

MELO-MARINS, D.; SOUSA-SILVA, A. A.; SILAMI-GARCIA, E.; LAITANO, O. Termorregulação e equilíbrio hídrico no exercício físico: aspectos atuais e recomendações. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 25, n. 3, p. 170-181, 2017.

MEYER, F.; LAITANO, O.; BAR-OR, O.; MACDOUGALL, D.; HEIGENHAUSER, G. J. F. Effect of age and gender on sweat lactate and ammonia concentrations during exercise in the heat. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 40, n. 1, p. 135-143, 2007.

MEYER, F.; PERRONE, C.A. Hidratação Pós-Exercício – Recomendações e Fundamentação Científica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 87-90, 2004.

MONTEIRO, M.; DE MARCHI, R. **Bebidas isotônicas**. In *Bebidas não alcoólicas – Ciência e Tecnologia*. Cap 5. Editora: Blucher, 2010.

MORENO, I. L.; PASTRE, C. M.; FERREIRA, C.; DE ABREU, L. C.; VALENTI, V. E.; VANDERLEI, L. C. Effects of an isotonic beverage on autonomic regulation during and after exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 10, n. 1, 2013.

MORGAN, R. M.; PATTERSON, M. J.; NIMMO, M. A. Acute effects of dehydration on sweat composition in men during prolonged exercise in the heat. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 182, n. 1, p. 37-43, 2004.

MULTIPLE SOURCE METHOD - MSM. **Multiple Source Method (MSM) for estimating usual dietary intake from short-term measurement data: user guide**. EFCOVAL: Potsdam, 2011. 41p.

MURRAY, R. Dehydration, hyperthermia, and athletes: science and practice. **Journal of Athletic Training**, v. 31, p. 248-252, 1996.

NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH (NIH). Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: national institutes of health technology assessment conference statement. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 1, p. 524-532, 1996.

NELSON, K. M.; BOYKO, E. J.; KOEPESELL, T. All-cause mortality risk among a national sample of individuals with diabetes. **Diabetes Care**, v. 33, n. 11, p. 2360-2364, 2010.

- NERY, F.; GUTTIERRES, A. P. M.; DIAS, M. R. C. Nível de desidratação após treinamento de ciclismo indoor. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 20, n. 4, p. 320-325, 2014.
- NOAKES, T. D. Dehydration during exercise—what are the real dangers. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 5, p. 123-128, 1995.
- NOAKES, T. D. Fluid replacement during marathon running. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 13, p. 309-318, 2003.
- NOAKES, T. D. Is drinking to thirst optimum? **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 57, n. 2, p. 9-17, 2010.
- NOLTE, H. W.; NOAKES, T. D.; NOLTE, K. Ad Libitum vs. Restricted Fluid Replacement on Hydration and Performance of Military Tasks. **Aviation, Space, and Environmental Medicine**, v. 84, n. 2, p. 97-103, 2013.
- NYBO, L.; RASMUSSEN, P.; SAWKA, M. N. Performance in the heatphysiological factors of importance for hyperthermia-induced fatigue. **Comprehensive Physiology**, v. 4, n. 2, p. 657-689, 2014.
- OLIVEIRA DE, K. K.; GONTIGO JÚNIOR, H.; CARMO, J. P.; NAVARRO, A. C. Comportamento Glicêmico Antes e Após Aula de Jump com Hidratação de Água e Água mais Açúcar e Sal. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 2, n. 10, p. 415-419, 2008.
- OLKOSKI, M. M. FUKU, K.; MATHEUS, S. C.; SOARES, F. A. A.; PORTELLA, R.; ROSA, E. J. F. et al. Respostas bioquímicas e físicas ao treinamento realizado dentro e fora da água em atletas de futsal. **Motriz**, v. 19, n. 2, p. 432-440, 2013.
- OPPLIGER, R. A.; MAGNES, S. A.; POPOWSKI, L. A.; GISOLFI, C. V. Accuracy of urine specific gravity and osmolality as indicators of hydration status. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 15, n. 3, p. 236-251, 2005.
- O'NEAL, E. K.; CAUFIELD, C. R.; LOWE, J. B.; STEVENSON, M. C.; DAVIS, B. A.; THIGPEN, L. K. 24-h fluid kinetics and perception of sweat losses following a 1-h run in a temperate environment. **Nutrients**, v. 6, n. 1, p. 37-49, 2014.
- O'NEAL, E. K.; JOHNSON, S. L.; DAVIS, B. A.; PRIBYSLAVSKA, V.; STEVENSON-WILCOXSON, M. C. Urine specific gravity as practical marker for identifying suboptimal fluid intake of runners ~12hr postexercise. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 27, p. 1-7, 2018.
- PANZA, V. P.; COELHO, M. S. P. H.; PIETRO, P. F.; ASSIS, M. A. A.; VASCONCELOS, F. A. G. Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 6, p. 681-692, 2007.

PASSAGLIA, D. G.; EMED, L. G.; BARBERATO, S. H.; GUERIOS, S. T.; MOSER, A. I.; SILVA, M. M. et al. Acute effects of prolonged physical exercise: evaluation after a twenty-four-hour ultramarathon. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 100, n. 1, p. 21-28, 2013.

PEREIRA, E. R.; ANDRADE, M. T.; MENDES, T.; RAMOS, G. P.; MAIA-LIMA, A.; MELO, E. et al. Evaluation of hydration status by urine, body mass variation and plasma parameters during an official half-marathon. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 11, p. 1499-503, 2017.

PÉRIARD, J. D.; RACINAIS, S. Heat stress exacerbates the reduction in middle cerebral artery blood velocity during prolonged self-paced exercise. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 25, n. 1, p. 135-144, 2015.

PINTO, A. C. L.; LIMA, D. L. F.; ALVES, F. A. F. Água de coco em pó como suplemento hidroeletrolítico e energético para atletas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 5, p. 390-394, 2015.

PINTO, S. I. F.; BERDACKI, V. S.; BIESEK, S. Avaliação da perda hídrica e do grau de conhecimento em hidratação de atletas de futebol americano. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 8. n. 45, p.171-179, 2014.

POPKIN, B. M.; D'ANCI, K. E.; ROSENBERG, I. H. Water, hydration and health. **Nutrition Reviews**, v. 68, p. 439–458, 2010.

PORTO-LUZ, R. G. L.; MOURA, A. J. B.; SILVA, B.; FETT, R.; ARAÚJO, M. A. M.; MOREIRA-ARAÚJO, R. S. R. Identification and quantification of antioxidante compounds in clarified cashew apple juice 'Cajuína'. **Current Nutrition & Food Science**, v. 15, n. 7, 2019.

PRATI, P.; MORETTI, R. H.; CARDELLO, H. B. Elaboração de bebida composta por mistura de garapa parcialmente clarificada-estabilizada e sucos de frutas ácidas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 147-152, 2005.

RACINAIS, S.; ALONSO, J. M.; COUTTS, A. J.; FLOURIS, A. D.; GIRARD, O.; GONZÁLEZ- ALONSO, J. et al. Consensus recommendations on training and competing in the heat. **British Journal of Sports Medicine**, v. 25, n.1, p. 6-19, 2015.

RAGLIN, J. S.; MORGAN, W. P. Development of a scale to measure training induced distress. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 21, n. 1, p. 60, 1989.

RATKOWSKI, D. A.; EVANS, M. A.; ALLDREDGE, J. R. Cross-over experiments: design, analysis, and application. New York, **Marcel Dekker Inc.**, 1993.

REHRER, N. J. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. **Sports Medicine**, v. 31, n. 10, p. 701-715, 2002.

RING, M.; LOHMUELLER, C.; RAUH, M.; ESKOFIER, B. M. On Sweat Analysis for Quantitative Estimation of Dehydration during Physical Exercise. **Conference**

Proceedings: IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, p. 7011–7014, 2015.

ROLLO, I.; JAMES, L.; CROFT, L.; WILLIAMS, C. The effect of carbohydrate electrolyte beverage drinking strategy on 10-mile running performance. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 22, n. 5, p. 338-346, 2012.

ROSSI, L.; REIS, V. A. B.; AZEVEDO, C. O. E. Desidratação e recomendações para a reposição hídrica em crianças fisicamente ativas. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 28, n. 3, p. 337-345, 2010.

ROWLAND, T.; POBER, D.; GARRISON, A. Cardiovascular drift in euhydrated prepubertal boys. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 33, n. 4, p. 690-695, 2008.

ROWLAND, T. Thermoregulation during exercise in the heat in children: old concepts revisited. **Journal of Applied Physiology**, v. 105, n. 2, p. 718–724, 2008.

SANTOS, E. S. M.; ALVES, R. M.; LIMA, C. S. Elaboração tecnológica e aceitação sensorial de bebida isotônica orgânica de tangerina (*Citrus reticulata* Blanco). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 72, n. 1, p. 87-92, 2013.

SAVOIE, F. A.; KENEFICK, R. W.; ELY, B. R.; CHEUVRONT, S. N.; GOULET, E. D. Effect of Hypohydration on Muscle Endurance, Strength, Anaerobic Power and Capacity and Vertical Jumping Ability: A Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 45, n. 8, p. 1207-1227, 2015.

SAWKA, M. N. Physiological consequences of hypohydration: exercise performance and thermoregulation. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 24, p. 657-670, 1992.

SAWKA, M. N.; BURKE, L. M.; EICHNER, E. R.; MAUGHAN, R. J.; MONTAIN S. J.; STACHENFELD, N. S. American College of sports medicine position stand. Exercise and fluid replacement. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 39, p. 377-390, 2007.

SAWKA, M. N.; CHEUVRONT, S. N.; KENEFICK, R. W. Hypohydration and Human Performance: Impact of Environment and Physiological Mechanisms. **Sports Medicine**, v. 45, n. 1, p. 51-60, 2015.

SAWKA, M. N.; LEON, L. R.; MONTAIN, S. J.; SONNA, L. A. Integrated physiological mechanisms of exercise performance, adaptation, and maladaptation to heat stress. **Comprehensive Physiology**, v. 1, n. 4, p. 1883 -1928, oct. 2011.

SAWKA, M. N.; YOUNG, A. J.; LATZKA, W. A.; NEUFER, P. D.; QUIGLEY, M. D.; PANDOLF, K. B. Human tolerance to heat strain during exercise: influence of hydration. **Journal of Applied Physiology**, v. 73, p. 368-375, 1992.

- SCHLEH, M. W.; DUMKE, C. L. Comparison of sports drink versus oral rehydration solution during exercise in the heat. **Wilderness & Environmental Medicine**, v. 29, n. 2, p. 185-193, 2018.
- SECHER, M.; RITZ, P. Hydration and cognitive performance. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v. 16, p. 325–329, 2012.
- SHIBASAKI, M.; WILSON, T. E.; CRANDALL, C. G. Neural control and mechanisms of eccrine sweating during heat stress and exercise. **Journal Applied Physiology**, Bethesda, v. 100, n. 5, p. 1692-1701, 2006.
- SHIRREFFS, S. M. Markers of hydration status. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 57, n. 2, p. 56-59, 2003.
- SHIRREFFS, S. M.; SAWKA, M. N. Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 1, p. 39-46, 2011.
- SILVA, F. I. C.; SANTOS, A. M. L.; ADRIANO, L. S.; LOPES, R. S.; VITALINO, R.; SA, N. A. R. A importância da hidratação hidroeletrólítica no esporte. **Revista brasileira de Ciência e Movimento**, v. 19, n. 3, p. 120-128, 2011.
- SINGH, N. R.; PETERS, E. M. Marcadores do status de hidratação em um evento de corrida de 3 dias. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 23, n. 5, p. 354-364, 2013.
- SILVA, R. P.; ALTOÉ, J. L.; SALDANHA, M. R.; REIS, F. T. M.; MIRANDA, D. G. J.; FERREIRA, F. G. F. et al. Gastrointestinal Discomfort in Moderate Running: Effect of Body Mass Carbohydrate-Electrolyte Drink Adjusted Volume. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 5, p. 19-20, 2009.
- SILVA, R. P.; MÜNDEL, T.; ALTOÉ, J. L.; SALDANHA, M. R.; FERREIRA, F. G.; MARINS, J. C. B. Preexercise urine specific gravity and fluid intake during one-hour running in a thermoneutral environment- a randomized cross-over study. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 9, n. 3, p. 464-471, 2010.
- SIQUEIRA, L. O.; BORTOLUZZI, J.; ZANIN, F.; SAVI, S.; DELIBERAL, A. P.; CANAL, P. C. et al. Análise da suplementação de carboidratos e solução isotônica sobre parâmetros hematológicos e bioquímicos de jogadores profissionais de futebol em condições reais de treinamento. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Florianópolis, v. 34, n. 4, p. 999-1016, out./dez. 2012.
- SOUVEREIN, O. W.; DEKKERS, A. L.; GEELEN, A.; HAUBROCK, J.; DE VRIES, J. H.; OCKÉ, M. C et al. Comparing four methods to estimate usual intake distributions. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, Suppl 1, p. 92-101, 2011.
- SOUZA, R. F. O que é um estudo clínico randomizado? **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 42, n. 1, p. 3-8, 2009.
- STUEMPFLE, K. J.; VALENTINO, T.; HEW-BUTLER, T.; HECHT, F. M.; HOFFMAN, M. D. Nausea is associated with endotoxemia during a 161-km ultramarathon. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 17, p. 1662-1668, 2016.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas, SP: NEPA-UNICAMP, 2011.

TAYLOR, L.; WATKINS, S. L.; MARSHALL, H.; DASCOTBE, B. J.; FOSTER, J. The Impact of Different Environmental Conditions on Cognitive Function: A Focused Review. **Frontiers in Physiology**, v. 6, p. 1-12, 2016.

THOMAS, D.; ERDMAN, K.; BURKE, L. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 48, n. 3, p. 543-568, 2016.

THORNTON, S. N. Thirst and hydration: Physiology and consequences of dysfunction. **Physiology and Behavior**, v. 100, n. 1, p. 15–21, 2010.

TIRAPÉGUI, J. **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. São Paulo: Atheneu; 2005.

TOMAZONI, T.; SAVIERO, J. Consumo de potássio de idosos hipertensos participantes do Programa Hiperdia do município de Caxias do Sul, RS. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v. 16, n. 4, p. 246-250, 2009.

TORMEN, C. C. D.; DIAS, R. L.; SOUZA, C. G. Avaliação da ingestão alimentar, perfil antropométrico e conhecimento nutricional de corredores de rua de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 6, n. 31, p. 4-11, 2012.

TRANGMAR, S. J.; CHIESA, S. T.; LLODIO, L.; GARCIA, B.; KALSI, K. K.; SECHER, N. H. et al. Dehydration accelerates reductions in cerebral blood flow during prolonged exercise in the heat without compromising brain metabolism. **American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology**, v. 309, n. 9, p. 1598–1607, 2015.

VALADÃO, N. K. **Aproveitamento de soro de ricota para elaboração de suplemento hidroeletrólítico**. 2015. 165 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

VANDERLEI, F. M.; MORENO, I. L.; VANDERLEI, L. C. M.; PASTRE, C. M.; ABREU, L. C. FERREIRA, C. Comparison of the Effects of Hydration with Water or Isotonic Solution on the Recovery of Cardiac Autonomic Modulation. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 25, p. 145-153, 2015.

VANDERLEI, F.M.; MORENO, I. L.; VANDERLEI, L. C. M.; PASTRE, C. M.; FERREIRA, C. Effects of diferente protocols of hydration on cardiorespiratory parameters during exercise and recovery. **International Archives of Medicine**, v. 33, n. 6, 2013.

VESCOVI, J. D.; WATSON, G. Variability of Body Mass and Urine Specific Gravity in Elite Male Field Hockey Players During a Pre-Olympic Training Camp. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 26, p. 1-5, 2018.

VIANA, M. F.; ALMEIDA, P. L.; SANTOS, R. C. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor - POMS. **Análise Psicológica**, v. 1, n. 19, p. 77-92, 2001.

VIANNA, L. C.; OLIVEIRA, R. B.; SILVA, B. M.; RICARDO, D. R.; ARAÚJO, C. G. Water intake accelerates post-exercise cardiac vagal reactivation in humans. **European Journal of Applied Physiology**, v. 102, n. 3, p. 283-288, 2008.

VIEIRA, R. M. S. **Fatores associados ao comportamento alimentar de frequentadores de academias de Taubaté – SP**. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

VON DUVILLARD, S. P.; BRAUN, W. A.; MARKOFSKI, M.; BENEKE, R.; LEITHAUSER, R. Fluids and hydration in prolonged endurance performance. **Nutrition**, v. 20, p. 651-656, 2004.

WILK, B., MEYER, F., BAR-OR, O., TIMMONS, B W. Mild to Moderate hypohydration reduces boys' high intensity cycling performance in the heat. **European Journal of Applied Physiology**, v. 114, n. 4, p. 707-713, 2014.

WILLETT, W. C.; HOWE, G. R.; KUSHI, L. H. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 65, supl. 4, p. 1220-1228, 1997.

WILLETT, W.; STAMPFER, M. J. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. **American Journal of Epidemiology**, Baltimore, v. 124, n. 1, p. 17-27, 1986.

WINGO, J. E.; GANIO, M. S.; CURETON, K. J. Cardiovascular Drift During Heat Stress: Implications for Exercise Prescription. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, v. 40, n. 2, p. 88–94, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. **Technical report series**. Geneva, n. 894, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO
Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga – Teresina/PI
CEP: 64049-550 - Fone (86) 3215 5437.
E-mail: ppgan@ufpi.edu.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) à participar dessa pesquisa de forma totalmente voluntária. Antes de concordar em participar, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento. Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes que você decida participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

ESCLARECIMENTOS SOBRE A PESQUISA

Título do projeto: EFEITO DO ISOTÔNICO À BASE DE CAJUÍNA NOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO, HIDROELETROLÍTICOS E HEMODINÂMICOS EM CORREDORES.

Pesquisadora: Mara Cristina Carvalho Batista

Orientador: Dr. Marcos Antônio Pereira dos Santos

Instituição/Departamento: Departamento de Nutrição – UFPI.

Telefone para contato (inclusive ligações a cobrar): (89) 999812303

DESCRIÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo Verificar o efeito do isotônico à base de cajuína nos parâmetros de desempenho, hidroeletrólíticos e hemodinâmicos em corredores.

Os voluntários serão submetidos a uma hidratação programada a cada 15 minutos durante o treino (tempo de exaustão), com uma das três bebidas definidas através de um sorteio prévio. As bebidas fornecidas aos corredores serão água, isotônico comercial ou isotônico à base de cajuína.

Para avaliar o estado de hidratação e desempenho dos voluntários (corredores) serão realizadas as seguintes análises: análise das medidas biométricas de peso, altura e composição corporal, antes, e após o treino; coleta de urina e sangue em repouso e após o tempo de exaustão do teste físico; e avaliação dos parâmetros hemodinâmicos.

O pesquisador/garante fornecer respostas a quaisquer perguntas ou esclarecimentos que julgue necessário sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados com a pesquisa realizada e está consciente que a participação do sujeito da pesquisa é voluntária, podendo se retirar a qualquer momento da análise sem qualquer consequência para o mesmo. Não haverá nenhum tipo de ressarcimento financeiro ou ajuda de custo aos voluntários durante a participação na pesquisa.

Serão garantidos o sigilo e privacidade aos participantes, assegurando-lhes o direito de omissão de sua identificação, ou de dados que possam comprometer-lo. Os resultados obtidos com a pesquisa poderão ser apresentados em eventos ou publicações científicas.

Esta pesquisa trará como riscos previsíveis para os participantes durante o período de suplementação a possibilidade de aparecimento de algum desconforto gastrointestinal, porém, será feito o monitoramento semanal para detecção de alguma manifestação decorrente da suplementação. Trata-se de um isotônico à base de cajuína, que não apresenta substâncias tóxicas o que torna viável a suplementação. Outro risco apresenta-se na etapa de coleta de material biológico, porém essa coleta será realizada por um profissional treinado e qualificado e seguirá as normas de biossegurança. Os participantes receberão todo o suporte necessário ao longo da coleta de dados a fim de que qualquer risco que possa vir a ocorrer sejam mínimos

A presente pesquisa apresenta como benefícios o potencial de contribuição para uma nova tendência de estudos que busca garantir o máximo desempenho de atletas com a utilização de alimentos naturais, em detrimento de suplementos alimentares, frente as vantagens dos primeiros, como o baixo custo para os atletas e a ausência de riscos de efeitos. Além disso, destaca-se outra importante relevância dessa pesquisa, que consiste em incentivar o potencial comercial e ao apelo regional da cajuína. Os dados deste estudo abrirão uma excelente oportunidade empreendedora de geração de capital com a comercialização deste produto e futuras pesquisas nas áreas de ciências de alimentos e nutrição esportiva. Os participantes do estudo terão acesso aos resultados de todas as análises que serão feitas, e que serão fornecidos após a realização dos mesmos.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Você poderá fazer as perguntas que julgar necessário antes de concordar em participar do estudo e no caso de qualquer dúvida ou reclamação em relação ao estudo, pode manter contato com o pesquisador que estará a sua disposição para esclarecimentos, podendo ligar para os seguinte telefone: (89) 999812303 (Mara Cristina). Ou pelo e-mail: maracristinacb@hotmail.com.

Este projeto foi analisado e aprovado (CAAE 87922318.9.0000.5214) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí - UFPI, localizado no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella – Bairro Ininga– Pró Reitoria de Pesquisa - PROPESQ. CEP: 64.049-550 - Teresina – PI – Telefone: 86 3237-2332 - E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br - web: www.ufpi.br/cep.

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA NA PESQUISA

Eu, _____,
RG _____, CPF _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “EFEITO DO ISOTÔNICO À BASE DE CAJUÍNA NOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO, HIDROELETROLÍTICOS E HEMODINÂMICOS EM CORREDORES”, como participante. Tive pleno conhecimento das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Discuti com a pesquisadora Mara Cristina Carvalho Batista sobre a minha decisão em participar desse estudo. Ficaram claros para mim quais serão os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que

minha participação é isenta de despesas. Concordo, voluntariamente, em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo. A retirada do consentimento ao estudo não acarretará penalidades ou prejuízos ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

Teresina: ___/___/___

Assinatura do participante

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____

Assinatura: _____

Nome: _____

Assinatura: _____

Observações complementares: _____

Nomes e assinaturas dos pesquisadores

Mara Cristina Carvalho Batista
CPF. 047.663.883-64

Marcos Antônio Pereira dos Santos
CPF. 741.503.083-49

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga – Pró Reitoria de Pesquisa - PROPESQ. CEP: 64.049-550 - Teresina – PI – Telefone: 86 3237-2332 - E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br - web: www.ufpi.br/cep.

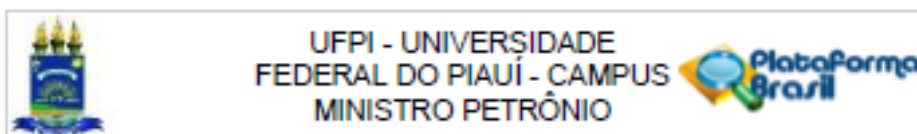
--	--	--	--

MEDIDAS CASEIRAS



ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA/UFPI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DO ISOTÔNICO À BASE DE CAJUÍNA NOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO, HIDROELETROLÍTICOS E HEMODINÂMICOS EM CORREDORES

Pesquisador: Marcos Antonio Pereira dos Santos

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 87922318.9.0000.5214

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.883.417

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, do tipo crossover. O estudo será realizado com atletas de corrida de competições em nível local, nacional, com idade entre 20 e 35 anos, do sexo masculino. Todos os voluntários serão submetidos a um procedimento experimental dividido em cinco estágios, com um intervalo de sete dias entre cada estágio para permitir a recuperação. O primeiro passo que será realizado é o teste ergoespirométrico (capacidade cardiorrespiratória) em uma esteira ergométrica Centurion 300 (Micromed, Brasília, Brasil) para determinar o consumo máximo de oxigênio (pico de VO₂). Nos seguintes estágios, os voluntários realizarão dois protocolos diferentes, protocolo de controle (PC) e protocolo de hidratação (PH). O PH consistirá em três estágios distintos, onde será realizado em cada estágio uma randomização dos atletas para aloca-los em três grupos de hidratação (crossover), grupo com consumo de isotônico à base de cajulina (G1), grupo com ingestão de solução isotônica comercial (Gatorade®, Brasil) (G2) e grupo com consumo de água (G3). Antes e após os protocolos de controle e experimental, os voluntários serão submetidos a avaliações, são elas: nutricional (antropométrica e composição corporal), osmolaridade plasmática, quantificação de eletrólitos sanguíneos, parâmetros bioquímicos (perfil glicêmico, lipídico, marcadores da função hepática e renal) e urina (volume, coloração, osmolaridade, quantificação de eletrólitos e gravidade específica da urina – GEU). Também serão avaliados: consumo alimentar, perda hídrica relativa e absoluta, taxa de sudorese, grau de desidratação e parâmetros hemodinâmicos (Pressão arterial sistólica e diastólica,

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



UFPI - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS
MINISTRO PETRÔNIO



Continuação do Protocolo: 2.683.417

frequência cardíaca e atividade nervosa autonômica cardíaca) e desempenho físico. Todos assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a Resolução 466, de 12 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde. A pesquisa será submetida à avaliação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Piauí - UFPI. A análise estatística se baseará em teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov), análise de variância (ANOVA) e teste t de Student para amostras dependentes. O grau de significância assumido será de $p < 0,05$. Os dados serão analisados pelo software Statistical Package for Social Sciences - SPSS (for Windows®

versão 22.0, 2013). Espera-se que o isotônico demonstre um efeito positivo na hidratação, reposição de eletrólitos, parâmetros hemodinâmicos e desempenho de atletas. Se comprovado que o isotônico melhora o desempenho de comedores, poderá agregar valor econômico a cadeia produtiva do caju, pois a cajulina é um produto tipicamente regional.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Verificar o efeito do isotônico à base de cajulina nos parâmetros de desempenho, hidroeletrólitos e hemodinâmicos em comedores.

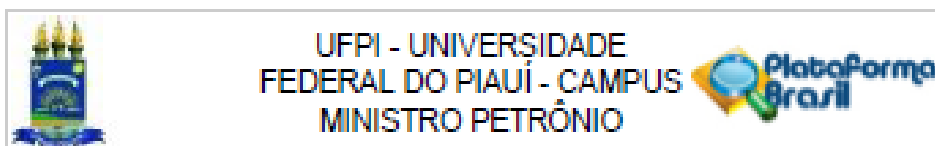
Objetivos Secundários:

- Verificar o efeito dos protocolos de suplementação no estado de hidratação (perda hídrica, taxa de sudorese e grau de desidratação) e desempenho físico dos atletas;
- Avaliar o estado de hidratação dos atletas através dos parâmetros urinários (gravidade específica da urina, osmolaridade e concentração de eletrólitos), antes e após os protocolos de suplementação;
- Analisar as concentrações dos eletrólitos sanguíneos, perfil lipídico, glicêmico, função renal e hepática de comedores, antes e após os protocolos de suplementação;
- Analisar o comportamento autonômico de indivíduos antes, durante e após o treino em ambiente quente;
- Avaliar a composição corporal dos atletas por bioimpedância, antes e após os protocolos de suplementação.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

1) Riscos

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa			
Bairro: Ininga		CEP: 64.040-550	
UF: PI	Município: TERESINA		
Telefone: (86)3237-2332	Fax: (86)3237-2332	E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br	



Continuação do Parecer: 2.003.417

Esta pesquisa trará como riscos previsíveis para os participantes durante o período de suplementação a possibilidade de aparecimento de algum desconforto gastrointestinal, porém, será feito o monitoramento semanal para detecção de alguma manifestação decorrente da suplementação. Trata-se de um isotônico à base de cajulina, que não apresenta substâncias tóxicas o que torna viável a suplementação. Outro risco apresenta-se na etapa de coleta de material biológico, porém essa coleta será realizada por um profissional treinado e qualificado e seguirá as normas de biossegurança. Os participantes receberão todo o suporte necessário ao longo da coleta de dados a fim de que qualquer risco que possa vir a ocorrer sejam mínimos.

2) Benefícios

O potencial de contribuição para uma nova tendência de estudos que busca garantir o máximo desempenho de atletas com a utilização de alimentos naturais, em detrimento de suplementos alimentares, frente as vantagens dos primeiros, como o baixo custo para os atletas e a ausência de riscos de efeitos. Além disso, destaca-se outra importante relevância dessa pesquisa, que consiste em incentivar o potencial comercial e ao apelo regional da cajulina. Os dados deste estudo abrirão uma excelente oportunidade empreendedora de geração de capital com a comercialização deste produto e futuras pesquisas nas áreas de ciências de alimentos e nutrição esportiva. Os participantes do estudo terão acesso aos resultados de todas as análises que serão feitas, e que serão fornecidos após a realização dos mesmos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos de apresentação obrigatória foram anexados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

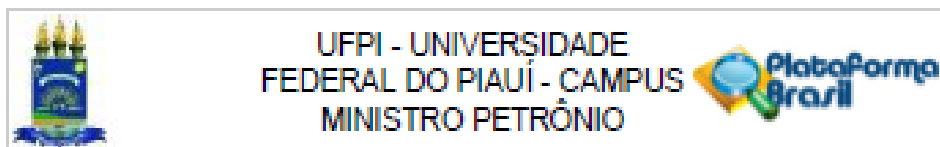
Parecer favorável.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	FB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1095167.pdf	04/09/2018 16:40:36		Aceito

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisas
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefones: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 2.002.417

Outros	Obtencao_e_processamento_do_produto.pdf	04/09/2018 16:39:54	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Outros	Lista_de_esportes.pdf	08/08/2018 19:03:21	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_ATUALIZADO.pdf	08/08/2018 19:01:47	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_atualizado.pdf	08/08/2018 19:00:45	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_atualizada.pdf	08/08/2018 19:00:07	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Outros	Carta_de_encaminhamento.pdf	14/04/2018 15:36:49	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Brochura Pesquisa	Ficha_de_coleta_de_dados.pdf	14/04/2018 15:35:34	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Outros	Termo_de_confidencialidade.pdf	02/04/2018 11:37:17	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Outros	Termo_de_autorizacao.pdf	02/04/2018 11:35:36	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Outros	Curricula_Marcos_Antonio.pdf	02/04/2018 11:34:06	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Orçamento	Orcamento.pdf	02/04/2018 11:28:25	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_do_pesquisador.pdf	02/04/2018 11:27:10	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto
Cronograma	Cronograma.pdf	02/04/2018 11:25:05	Marcos Antonio Pereira dos Santos	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 10 de Setembro de 2018

Assinado por:

Maria do Socorro Ferreira dos Santos
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br

ANEXO B – ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO DE BORG

ANEXO C - QUESTIONÁRIO PROFILE OF MOOD STATES (POMS)

POMS <small>Adaptação por Viana, Almeida e Santos, 2001</small>	
--	--

NOME	DATA:
<p><small>Instruções: São apresentadas abaixo uma série de palavras que descrevem sensações que as pessoas sentem no dia-a-dia. Leia primeiro cada palavra com cuidado. Depois, assinale com uma cruz (X) a quadricula que melhor corresponda à forma como se tem sentido ao longo dos ÚLTIMOS SETE DIAS INCLUINDO O DIA DE HOJE.</small></p>	

Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Muito
0	1	2	3	4

Não escreva nos espaços abaixo. Só para uso interno.

		0	1	2	3	4							
								T	D	H	V	F	C
1	Tenso												
2	Irritado												
3	Imprestável												
4	Esgotado												
5	Animado												
6	Confuso												
7	Triste												
8	Ativo												
9	Mai-humorado												
10	Energico												
11	Sem valor												
12	Inquieto												
13	Fatigado												
14	Aborrecido												
15	Desencorajado												
16	Nervoso												
17	So												
18	Ralhado												
19	Exausto												
20	Ansioso												
21	Deprimido												
22	Sem energia												
23	Miserável												
24	Desmoralizado												
25	Furioso												
26	Eficaz												
27	Chato de vida												
28	Com mau feito												
29	Tranquilo												
30	Desanimado												
31	Impaciente												
32	Cheio de boa disposição												
33	Inútil												
34	Estourado												
35	Competente												
36	Culpado												
37	Enevado												
38	Infeliz												
39	Alegre												
40	Inseguro												
41	Carado												
42	Apática												