

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA
REGIÃO CENTRO-OESTE

ANA PAULA CASTRO SCHUTZ

**DESENVOLVIMENTO DE UM REPOSITOR HIDROELETROLITICO DE
BOCAIUVA: EFEITO NO ESTADO DE HIDRATAÇÃO DE JOGADORES DE
FUTEBOL PROFISSIONAIS**

CAMPO GRANDE
2022

ANA PAULA CASTRO SCHUTZ

**DESENVOLVIMENTO DE UM REPOSITOR HIDROELETROLITICO DE
BOCAIUVA: EFEITO NO ESTADO DE HIDRATAÇÃO DE JOGADORES DE
FUTEBOL PROFISSIONAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste. Linha de pesquisa: Tecnologia em saúde.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Lígia Rodrigues Macedo.

Coorientadora: Prof. Dra. Fabiane La Flor Ziegler Sanches.

CAMPO GRANDE
2022



Ata de Defesa de Dissertação
Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste
Mestrado

Aos dois dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e dois, às oito horas e trinta minutos, na videoconferência (à distância), da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Maria Lígia Rodrigues Macedo (UFMS), Christianne de Faria Coelho Ravagnani (UFMS) e Elisvania Freitas dos Santos (UFMS), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: **ANA PAULA CASTRO SCHUTZ**, CPF 05848007543, Área de concentração em Tecnologia e Saúde, do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**DESENVOLVIMENTO DE UM REPOSITOR HIDROELETROLÍTICO DE BOCAIUVA: EFEITO NO ESTADO DE HIDRATAÇÃO DE JOGADORES DE FUTEBOL PROFISSIONAIS**" e orientação de Maria Lígia Rodrigues Macedo. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Dissertação. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR	ASSINATURA	AVALIAÇÃO
Dra. Maria Lígia Rodrigues Macedo (Interno)		Aprovada
Dra. Christianne de Faria Coelho Ravagnani (Externo)		Aprovada
Dra. Danielle Bogo (Interno) (Suplente)		
Dra. Elisvania Freitas dos Santos (Externo)		Aprovada
Dr. Joel Saraiva Ferreira (Externo) (Suplente)		

RESULTADO FINAL:

Aprovação Aprovação com revisão Reprovação

OBSERVAÇÕES:

Nada mais havendo a ser tratado, a Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas:

Presidente da Banca Examinadora

Aluna

RESUMO

Para a melhora dos parâmetros de saúde e desempenho esportivo, atletas de futebol dependem de uma alimentação balanceada, nutritiva e de aporte hídrico adequado. Por apresentar compostos bioativos e vários nutrientes, os frutos do Cerrado e Pantanal vêm se tornando uma ótima alternativa para serem explorados e pesquisados, como o caso da bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.). Esse estudo objetivou desenvolver um repositório hidroeletrólítico de bocaiuva e avaliar seu efeito no estado de hidratação de jogadores de futebol profissionais. Estudo descritivo, prospectivo de intervenção, com amostragem não probabilística por conveniência. Foram elaboradas inicialmente quatro formulações de repositores hidroeletrólíticos com diferentes concentrações de polpa de bocaiuva (2 e 4%) e outros ingredientes, considerando-se o teor de carboidrato entre 6 a 8%. Realizou-se caracterização físico-química da polpa e das formulações, bem como sensorial de pré-teste e final e análise microbiológica. Foi realizada caracterização do perfil sociodemográfico e da modalidade esportiva dos atletas, bem como sobre suplementação nutricional, composição corporal e necessidade hídrica intra treino. Posteriormente foi realizada a intervenção nutricional dos jogadores (n=20) para comparação do repositório desenvolvido, mais aceito sensorialmente, com um repositório comercial, foi realizada em duas etapas, com 1 semana de intervalo entre elas, avaliando-se o estado de hidratação pelos parâmetros de peso corporal e as características da urina dos atletas pré e pós treinos, além da determinação da taxa de sudorese. A polpa mostrou-se rica em fibras (17,04±0,54 g/100g) e carboidratos totais (15,85±0,01 g/100g) e com considerável teor de lipídios (8,38±0,26 g/100g), fornecendo valor energético de 147,66±0,14 kcal/100g. Na análise sensorial final, a formulação com 2% de bocaiuva (F2) foi a mais aceita sensorialmente, com um índice de aceitabilidade de 85% na aceitação global e 74,8% na intenção de compra, contendo 4,48 g/100g de carboidratos. Todas formulações estavam em conformidade microbiológica com a legislação brasileira. Na composição corporal, o peso médio dos atletas foi de 79,88±8,96kg e a estatura 1,79±0,61m, apresentando um percentual médio de gordura corporal de 9,67±4,56%, massa gorda de 7,92±4,61kg e massa livre de gordura de 71,83±6,05kg. A perda de peso dos atletas foi classificada como leve ao longo da intervenção com os dois repositores. As taxas de sudorese médias na 1ª e 2ª etapas da intervenção não apresentaram diferença significativa entre os repositores comercial e desenvolvido depois do treino. Na gravidade específica da urina o tipo de repositório ingerido pelos atletas não influenciou nos resultados, apresentando nas duas etapas desidratação significativa (1021 a 1030 g/ml⁻¹) antes e após o treino. Na coloração da urina também não

houve diferença significativa entre os repositores em nenhuma das etapas e momentos da intervenção. Conclui-se que o perfil de nutrientes da polpa de bocaiuva apresentou maior concentração de fibras e carboidratos e as formulações desenvolvidas foram bem aceitas sensorialmente. A intervenção com o repositore de bocaiuva apresentou resultados similares ao repositore comercial, demonstrando que sua composição possibilita a reposição de líquidos, carboidratos e eletrólitos satisfatoriamente.

Descritores: *Acrocomia aculeata*; suplementação nutricional; atletas; hidratação.

ABSTRACT

For the improvement of health parameters and sports performance, soccer athletes depend on a balanced, nutritious diet and adequate water supply. Due to their bioactive compounds and various nutrients, the fruits of the Cerrado and Pantanal have become a great alternative to be explored and researched, such as the case of bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.). This study aimed to develop a hydroelectrolytic replenisher from bocaiuva and to evaluate its effect on the hydration status of professional soccer players. Descriptive, prospective intervention study, with non-probabilistic convenience sampling. Initially, four formulations of hydroelectrolytic replenishers were prepared with different concentrations of bocaiuva pulp (2 and 4%) and other ingredients, considering the carbohydrate content between 6 and 8%. Physicochemical characterization of the pulp and formulations was carried out, as well as pre-test and final sensory and microbiological analysis. A characterization of the sociodemographic profile and of the sports modality of the athletes was carried out, as well as on nutritional supplementation, body composition and intra-training water requirement. Subsequent nutritional intervention of the players (n=20) to compare the developed replenisher, more sensorially accepted, with a commercial replacement, was carried out in two stages, with a 1-week interval between them, evaluating the hydration status by the weight parameters body and urine characteristics of athletes pre and post training, in addition to the determination of sweating rate. The pulp was rich in fiber (17.04 ± 0.54 g/100g) and total carbohydrates (15.85 ± 0.01 g/100g) and with considerable lipid content (8.38 ± 0.26 g /100g), providing an energy value of 147.66 ± 0.14 kcal/100g. In the final sensorial analysis, the formulation with 2% of bocaiuva (F2) was the most accepted sensorially, with an acceptability index of 85% in the global acceptance and 74.8% in the purchase intention, containing 4.48 g/100g of carbohydrates. All formulations were in microbiological compliance with Brazilian legislation. In terms of body composition, the average weight of the athletes was 79.88 ± 8.96 kg and the height was 1.79 ± 0.61 m, with an average percentage of body fat of $9.67 \pm 4.56\%$, fat mass of 7.92 ± 4.61 kg and fat-free mass of 71.83 ± 6.05 kg. Athletes' weight loss was classified as mild throughout the intervention with the two replacements. The average sweat rates in the 1st and 2nd stages of the intervention did not show a significant difference between commercial and developed replenishers after training. In urine specific gravity, the type of replenisher ingested by the athletes did not influence the results, presenting significant dehydration in both stages (1021 to 1030 g/ml-1) before and after training. In urine color, there was also no significant difference between the replenishers in any of the stages and moments of the intervention. It was

concluded that the nutrient profile of the bocaiuva pulp showed a higher concentration of fiber and carbohydrates and the formulations developed were well accepted sensorially. The intervention with the bocaiuva replenisher presented similar results to the commercial replenisher, demonstrating that its composition allows the replacement of liquids, carbohydrates and electrolytes satisfactorily.

Descriptors: *Acrocomia aculeata*; nutritional supplementation; athletes; hydration.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Programa Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste pelo ensino de qualidade.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa durante toda a minha formação.

Agradeço as minhas professoras orientadoras, Maria Lígia pela oportunidade e auxílio necessário durante a pesquisa e Fabiane, pelo apoio, aprendizado, paciência, incentivo, confiança e estímulo do meu interesse pela vida científica.

Ao técnico de laboratório Osmar, que durante meses teve a paciência de me ensinar novas análises físico-químicas.

Ao professor Wander, por realizar as análises de urina.

Aos alunos de graduação, amigos, atletas e técnicos dos clubes esportivos pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados, em um ano de pandemia.

Agradeço a Deus, que me deu sabedoria, coragem e força de vontade para superar todos os desafios.

A minha família, especialmente a minha mãe Maria Lúcia e irmã Mázara Jane, que mesmo a quilômetros de distância sempre me apoiaram e me incentivaram.

Aos meus colegas de mestrado, pelos momentos de partilha, incentivo e desabafos no decorrer da pesquisa.

A todos que contribuíram para a concretização desta dissertação, seja direta ou indiretamente.

Muito obrigada.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Biomas brasileiros	10
Figura 2 – Detalhes da Palmeira da espécie <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.....	11
Figura 3 – Fluxograma com as fases da pesquisa.....	21
Figura 4 – Percentual de classificação da gravidade específica da urina (GEU) do repositório comercial e do desenvolvido com bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20)	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Tipos de desidratação, mecanismos e suas principais etiologias	14
Tabela 2 – Formulações de repositores hidroeletrolítico com diferentes concentrações	23
Tabela 3 – Composição centesimal da polpa de bocaiuva, <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd., expressa em g/100 g de amostra úmida.....	29
Tabela 4 – Teores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável da polpa de bocaiuva, <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd.....	29
Tabela 5 – Composição centesimal das formulações de repositores hidroeletrolítico de bocaiuva e de marca comercial, expressa em g/100 g de amostra úmida.....	30
Tabela 6 – Teores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável das formulações de repositores hidroeletrolítico desenvolvida e de marca comercial.....	32
Tabela 7 – Médias de aceitabilidade e dos testes pré-sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra realizados para as formulações dos repositores hidroeletrolítico de bocaiuva desenvolvidos.....	33
Tabela 8 – Médias dos testes sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra e índice de aceitabilidade realizados para as formulações dos repositores hidroeletrolítico de bocaiuva desenvolvidos e um repositores de marca comercial.....	35
Tabela 9 – Determinação microbiológica dos repositores hidroeletrolítico desenvolvido com polpa de bocaiuva e de marca comercial utilizados nas duas etapas de intervenção.....	36
Tabela 10 – Caracterização dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20)	37
Tabela 11 – Perfil antropométrico e composição corporal dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20)	37
Tabela 12 – Avaliação da necessidade hídrica, do peso inicial e final, do % de perda de peso, do volume de ingestão hídrica e taxa de sudorese, segundo o posicionamento dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20), durante um dia de treino de alta intensidade.....	38
Tabela 13 – Comparação dos parâmetros perda de peso, taxa de sudorese e do volume de ingestão hídrica entre o repositores comercial e o desenvolvido com	

<p>bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20)</p>	40
<p>Tabela 14 – Comparação da gravidade específica da urina (GEU) entre o repositior comercial e do desenvolvido com bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20)</p>	43
<p>Tabela 15 – Comparação da coloração da urina pela escala de cor entre o repositior comercial e o desenvolvido com bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20)</p>	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIR	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas
AOAC	<i>Association of Official Analytical Chemi</i>
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
DP	Desvio Padrão
FACFAN	Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição
GC	Gordura Corporal
GEU	Gravidade específica da urina
IA	Índice de Aceitabilidade
IMC	Índice de Massa Corporal
MLG	Massa Livre de Gordura
n	Frequência absoluta
RE	Retinol Equivalent
RPE	<i>Rate of Perceived Exertion</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
URA	Umidade Relativa do Ar
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	08
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	Bocaiuva	10
2.2	Futebol: caracterização e aspectos nutricionais	13
2.3	Desidratação e seu efeito sobre a <i>performance</i> em atletas de futebol	14
2.4	Métodos de avaliação do estado de hidratação	15
2.5	Hidratação: reposição hídrica antes, durante e depois	17
3	OBJETIVOS	19
3.1	Objetivo geral	19
3.2	Objetivos específicos	19
4	METODOLOGIA	19
4.1	Caraterização e período da pesquisa	19
4.2	Aspectos éticos	19
4.3	Materiais	20
4.4	Métodos	21
4.4.1	<u>Desenho do estudo</u>	21
4.4.2	<u>1ª Fase: elaboração dos repositores</u>	22
4.4.2.1	Processamento das polpas de bocaiuva.....	22
4.4.2.2	Caracterização físico-química da polpa de bocaiuva.....	22
4.4.2.3	Elaboração dos repositores hidroeletrólíticos.....	23
4.4.3	<u>2ª Fase: caracterização dos repositores</u>	23
4.4.3.1	Caracterização físico-química das formulações de repositores.....	23
4.4.3.2	Análise sensorial e pré-teste final.....	24

4.4.3.3	Avaliação microbiológica.....	25
4.4.4	<u>3ª Fase: intervenção nutricional</u>	25
4.4.4.1	Caracterização dos atletas.....	25
4.4.4.2	Intervenção nutricional com repositor hidroeletrolítico.....	26
4.4.4.3	Avaliação do estado de hidratação e determinação da taxa de sudorese.	27
4.4.5	<u>Análise dos dados</u>	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1	Caracterização físico-química da polpa de bociuva	28
5.2	Caracterização físico-química das formulações de repositores	30
5.3	Análise sensorial pré-testes e final	33
5.4	Avaliação microbiológica	36
5.5	Caracterização dos atletas da intervenção nutricional	36
5.6	Intervenção nutricional com repositor hidroeletrolítico e avaliação do estado de hidratação e determinação da taxa de sudorese	39
6	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	48
	ANEXO A – Protocolo de depósito de pedido de patente	58

1 INTRODUÇÃO

O futebol é uma modalidade esportiva caracterizada por *sprints* de alta intensidade e esforços intermitentes, onde aproximadamente 88% da partida envolvem atividades aeróbias e 12% atividades anaeróbias de alta intensidade. É um esporte que exige resistência, flexibilidade, força e velocidade, com movimentos curtos, rápidos e não contínuos, obrigando os jogadores a se expor a limites máximos de exaustão (STOLEN *et al.*, 2005; PALÁCIO; CANDELORO; LOPES, 2009).

Durante uma partida, a distância percorrida por um jogador de futebol irá depender da qualidade do adversário, posição do jogador, nível de competição, tática, condicionamento físico, motivação, tipo de grama e condições ambientais. Dessa forma, para que o desempenho e rendimento esportivo sejam desempenhados adequadamente, a saúde do atleta deve ser priorizada, considerando uma alimentação balanceada, nutritiva e um aporte hídrico adequado (DUFFIELD *et al.*, 2012; CORTEZ, 2012).

Frutas e vegetais são exemplos de importantes fontes de nutrientes essenciais, entre eles, as vitaminas e os minerais, que atuam em funções vitais no desenvolvimento e boa saúde do corpo humano, como na produção de energia, síntese de hemoglobina, manutenção da massa óssea, função imune e proteção dos tecidos contra danos oxidativos (FRANCO, 2007).

Por apresentarem compostos bioativos com alta qualidade nutricional, os frutos do Cerrado e Pantanal vêm se tornando uma ótima alternativa para serem explorados e pesquisados, contribuindo com o enriquecimento da dieta regional e no desenvolvimento de produtos como suplementos nutricionais, entre outros. Um desses frutos é a bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.), que apresenta em sua polpa grande quantidade de ferro, cobre, potássio e zinco, além de um alto teor de β -caroteno, correspondendo a 80% dos carotenoides totais da polpa, tornando a bocaiuva uma importante fonte de vitamina A (RAMOS *et al.*, 2008).

A nutrição é um dos pontos primordiais para garantir um bom desempenho do jogador de futebol, uma vez que a demanda energética dos treinamentos e competições necessita que os atletas consumam uma dieta nutritiva e balanceada, sobretudo em carboidratos, devido ao seu papel na melhora do desempenho atlético, preservando a glicemia ao longo do exercício e possibilitando uma menor queda do desempenho. Além disso, por possuírem um treinamento físico de longa duração associado ao estresse térmico que aumenta o fluxo sanguíneo cutâneo e a produção de suor, podendo chegar até dois litros/hora, o uso de repositores hidroeletrólíticos, torna-se altamente recomendado, possibilitando a adequada reposição de água, carboidratos e

eletrólitos, principalmente o sódio (GUERRA, 2010; CARVALHO *et al.*, 2010; MAUGHAN *et al.*, 2007).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR), o volume de produção do mercado brasileiro e o consumo per capita de bebidas isotônicas foi de 106.215 mil litros e 0,51 litros por habitante no ano de 2018 para 121.616 mil litros e 0,58 litros por habitante no ano de 2019, representando um aumento de 15.401 mil litros e 0,07 litros por habitante, quando comparado ao ano anterior (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E BEBIDAS NÃO-ALCÓOLICAS, 2019).

Apesar do mercado oferecer uma grande demanda de produtos para atletas e esportistas, a utilização de frutas naturais como as do Cerrado e Pantanal na formulação de bebidas repositoras, agregando valor nutricional, ainda é baixa, demonstrando a importância do desenvolvimento de novos produtos com aplicabilidade para esse público, evidenciando o caráter inovador da pesquisa.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi desenvolver um repositores hidroeletrolítico de bocaiuva e avaliar seu efeito no estado de hidratação de jogadores de futebol profissionais durante os treinos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bocaiuva

O Cerrado é um bioma, que ocupa cerca de 2 milhões de km² do território brasileiro (Figura 1). Corresponde a parte mais central do País, tendo a região Centro-Oeste, a área de maior predominância. Sua biodiversidade é reconhecida como a mais rica do mundo, devido a presença de diversos ecossistemas, fauna e flora (MOURO, 2004).

Ao contrário do bioma do Cerrado, o bioma Pantanal, é considerado o de menor extensão territorial no Brasil, com uma área aproximadamente de 150 mil km². No entanto, assim como o Cerrado, ele apresenta inúmeras espécies de frutos, com quase 2 mil espécies de plantas identificadas e classificadas de acordo com seu potencial (BRASIL, 2004).

Figura 1. Biomas brasileiros.



Fonte: QUEIROGA *et al.*, 2016.

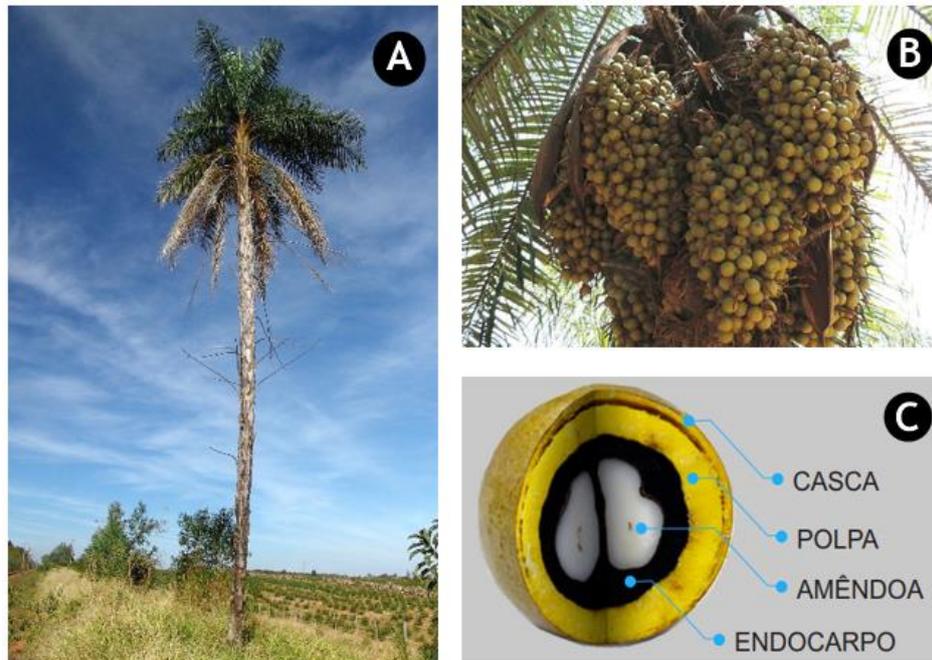
A bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.), também conhecida como cocobaboso, coco-de-espinho, coco-babão, bacaiuveira, bacaúva, macacauba, macaiqueira, macajuba, macaúba, macaúva, mucaja e mucajaba, é uma palmeira nativa das florestas tropicais, do gênero *Acrocomia* pertencente à família *Arecaceae*, que possui porte arbóreo, pereniformes, monóicas, frutíferas e heliófitas, cujo estipe apresenta-se recoberto por espinhos compridos e folhas em forma de pinos de quatro a cinco metros (LORENZI; NEGRELLE, 2006).

É considerada uma árvore bastante resistente, suportando ataques por pragas e doenças, além de grandes variações climáticas, adaptando-se a solos arenosos e com baixo índice hídrico, porém desenvolve-se melhor em locais onde há solos férteis (MOURA, 2007).

Em um hectare podem ser plantadas até 200 palmeiras com uma produção de até 25 toneladas de cocos por ano. Essa produtividade é uma das maiores dentre todas as palmeiras cultivadas ou nativas do Brasil (LORENZI, 2006).

O fruto é ligeiramente achatado, em forma de drupa globosa constituído por epicarpo (casca), que se rompe facilmente quando maduro; mesocarpo fino mucilaginosa e fibroso (polpa), comestível de sabor adocicado e coloração amarela e endocarpo duro e denso (tegumento), contendo as amêndoas oleaginosas (Figura 2) (SILVA *et al.*, 2008).

Figura 2. Detalhes da Palmeira da espécie *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.



Fonte: QUEIROGA *et al.*, 2016.

Palmeira em seu habitat natural (A); Cachos com fruto de bocaiuva (B); Partes do fruto (C).

Frutos de bocaiuva maduros, coletados nos municípios de Dourados (MS), segundo Sanjinez-Argandoña e Chumba (2011), apresentaram em média o peso de 21,83g, 52,08% de umidade, 4,54g de casca, 8,98g de polpa e 8,31g de endocarpo.

A frutificação da bocaiuva pode ser definida como regular e anual. A floração depende das chuvas, ocorrendo normalmente entre agosto e dezembro, cada inflorescência (cachos) produz em média 60 frutos, com o período de queda variando de 6 a 10 meses (SALIS; MATTOS, 2009). No estado de Mato Grosso do Sul, Lorenzi (2006) verificou que a formação

dos frutos de bocaiuva ocorreu entre novembro a janeiro (estação chuvosa), com a fase final do desenvolvimento, a maturação, entre agosto e novembro, tendo o auge da safra entre novembro e dezembro.

Para Novais (2004), o ponto de amadurecimento ideal para o fruto de bocaiuva é quando ele desprende-se do cacho e cai. Segundo o autor, a coleta dos frutos ainda nos cachos é inútil, pois, por ter a polpa fortemente presa à casca, a manipulação torna-se difícil, devido à alta quantidade de umidade e baixa de matéria graxa.

Em um estudo analisando a composição nutricional da polpa de bocaiuva Ramos (2008), encontrou em amostra úmida micronutrientes como ferro ($7,81 \pm 0,22 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), cobre ($2,43 \pm 0,00 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), potássio ($766,37 \pm 18,36 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) e zinco ($6,02 \pm 0,11 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$), além de um alto teor de β -caroteno ($49,0 \pm 2,0 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ de polpa integral), correspondendo a 80% dos carotenoides totais da polpa, tornando a bocaiuva uma importante fonte de vitamina A (Retinol Equivalent - RE).

Analisando o teor de lipídios totais, Munhoz *et al.* (2018), encontrou um valor médio de 29,02 g/100g para a polpa e 48,83 g/100g para a castanha. No perfil de ácidos graxos, a polpa apresentou as maiores médias no ácido graxo oleico com 62,64% e o palmítico com 18,92%. Já a castanha apresentou a maior média para o ácido graxo láurico com 39,02% e o oleico com 32,70%.

Devido a esse potencial econômico e nutricional, muito vem sendo demonstrado sobre a importância do fruto de bocaiuva na utilização da culinária como geração de renda familiar. Tradicionalmente, no Pantanal Sul-Mato-grossense, a comunidade utiliza o fruto com diversas finalidades, o consumo polpa, pode ser ao natural ou na forma de produtos elaborados, como refrescos, sorvetes, mingau, farinhas, bolos, entre outros. A castanha, pode ser consumida *in natura* ou utilizada como fonte de matéria-prima para extração de um óleo claro, com boa qualidade nutricional (REIS *et al.*, 2011).

Em uma comunidade de Corumbá (MS), Feiden *et al.* (2015), demonstraram que a estimativa da renda bruta anual do grupo de mulheres coletoras de bocaiuva chegou em média a 43 mil Reais com produtos desenvolvidos através do fruto como: polpa, farinha, geladinho, polpa seca, biscoito e geladão.

No meio esportivo, pesquisadores vem ao longo dos anos notando a importância do desenvolvimento de novos produtos com frutos do Cerrado e Pantanal, devido ao seu elevado potencial como um alimento funcional (WOLKOFF, 2004). Ferreira *et al.* (2013), a fim de ampliar o aproveitamento industrial da bocaiuva, utilizou o extrato da polpa como um alimento

funcional do tipo *shake* e Marcondes *et al.* (2018), visando a inclusão de novos ingredientes e tecnologias no mercado, desenvolveu uma bala funcional com a polpa de bocaiuva.

2.2 Futebol: caracterização e aspectos nutricionais

O futebol é um esporte intermitente de alta intensidade que exige resistência, flexibilidade, força e velocidade, com movimentos rápidos e variados como: andar, trotar, corridas de médias e altas velocidades, paradas bruscas, saltos, arrancadas explosivas e disputa com corpo pela bola, obrigando os jogadores a se expor a limites máximos de exaustão (MUJIKI *et al.*, 2000; LOPES, 2009).

A duração de uma partida regular é de 90 minutos, dividida em dois tempos de 45 minutos, mais o tempo extra caso seja necessário, com intervalo de 15 minutos entre entres. A distância percorrida por um jogador de futebol durante uma partida irá depender da qualidade do adversário, posição do jogador, nível de competição, tática, condicionamento físico, motivação, tipo de grama e condições ambientais. Em média, a distância percorrida em uma partida pode ser de 8 a 13km, sendo por posicionamento 8,8 km para os zagueiros, 8,2 km para os atacantes, 9,9 km para os meias e 9,5 km para os laterais e volantes (DUFFIELD *et al.*, 2012; MAUGHAN *et al.*, 2007; MOHR *et al.*, 2012).

A nutrição é um dos pontos primordiais para garantir um bom desempenho do jogador de futebol. A demanda energética dos treinamentos e competições necessita que os atletas consumam uma dieta rica e balanceada, sobretudo em carboidratos, devido ao seu papel na melhora do desempenho atlético, preservando a glicemia ao longo do exercício e possibilitando uma menor queda do desempenho dos jogadores (FONTAN; AMADIO, 2015).

Associada ao carboidrato, a oxidação da gordura também contribui para o fornecimento de energia para o corpo durante o exercício, além de participar do transporte de vitaminas lipossolúveis e compor as membranas das células. Em esportes intermitentes de alta intensidade, como é o caso do futebol, as proteínas são responsáveis por recuperar os tecidos, auxiliar no fornecimento de energia e na manutenção e/ou do ganho de massa magra (RANCHORDAS *et al.*, 2013).

A recomendação indicada de carboidrato para jogadores de futebol é de 6 a 10 gramas/kg de peso corporal/dia ou, mais especificamente, 60 a 70% do valor energético diário total. O consumo de lipídios não deve ultrapassar 30% do valor energético diário. Já o de proteínas, deve ser 1,2 a 2,0 g/kg/dia para exercícios de moderada intensidade e 1,7 a 2,2 g/kg/dia para alta intensidade (SCHOKMAN *et al.*, 1999; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE *et al.*, 2000; INTERNATIONAL SOCIETY OF SPORTS NUTRITION, 2018).

Associados aos macronutrientes, os micronutrientes também estão diretamente relacionados ao desempenho esportivo e sabe-se que atletas de futebol podem apresentar a nutrição comprometida e a ingestão insuficiente de minerais e vitaminas, devido as viagens ou períodos intensos de treinamento e competições (BONATTO *et al.*, 2018).

Outro fator importante a ser observado em atletas dessa modalidade é a energia média gasta em uma partida regular, que pode ser aproximadamente a 16 kcal/min, com 75 a 80% dessa energia convertida em calor na musculatura durante a realização do exercício. Em altas temperaturas (maiores que 36°C durante o exercício), o ganho de calor do ambiente é adicionado ao já existente no corpo, engatilhando um mecanismo para controlar a temperatura interna corporal: a evaporação do suor pela pele, podendo levar uma desidratação induzida pela transpiração, e conseqüentemente interferir o desempenho no futebol (SANZ-RICO, *et al.*, 1998; MAUGHAN *et al.*, 2007).

2.3 Desidratação e seu efeito sobre a *performance* em atletas de futebol

A desidratação é definida como uma condição fisiológica resultante de uma depleção da água corporal total, devido um longo período sem ingestão adequada de líquidos ou causada pelas perdas patológicas de fluidos, ocasionando perdas hidroeletrolíticas, tendo sua gravidade dependente da redução das reservas corporais e da relação entre o déficit de água e de eletrólitos (BARBOSA; SZTAJNBOK, 1999; WEBBER *et al.*, 2009).

Relacionando a proporção de sódio e água perdida, Bryant (2007), classifica a desidratação em três tipos: isotônica, hipertônica e hipotônica, com os principais mecanismos associados aos distúrbios hidroeletrolíticos descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Tipos de desidratação, mecanismos e suas principais etiologias.

Tipos de desidratação	Mecanismos	Principais etiologias
Isotônica	Caracterizado pela perda proporcional de água e sódio.	Jejum, diarreia e vômito.
Hipertônica	Acontece quando a proporção de água perdida é maior que a de sódio.	Febres prolongadas, sudorese intensa, baixa administração de água, hiperglicemia, dietas sem reposição correta e diarreias intensas.
Hipotônica	Ocorre perda maior de sódio do que de água.	Alterações gastrointestinais ou renais, má nutrição ou uso de diuréticos sem reposição adequada de sais.

Fonte: adaptado, Bryant (2007).

Para Sawka *et al.* (2007), em algumas modalidades esportivas a desidratação também pode ser analisada pela porcentagem de água corporal perdida e as alterações na massa corporal durante o exercício agudo, como no caso do futebol. Apesar de alguns atletas apresentarem uma

maior resistência aos efeitos da desidratação, uma redução > 2% na massa corporal, pode apresentar efeitos negativos na *performance* de resistência do atleta, especialmente quando é combinada com o estresse térmico.

Em um estudo para avaliar os efeitos da desidratação na *performance* específica no futebol, McGregor *et al.* (1999), constataram que em dias com a temperatura entre 13 a 20°C, e a umidade relativa do ar de 57%, as taxas de percepção de esforço, analisadas pela escala *Rate of Perceived Exertion* (Taxa de Esforço Percebido), foram maiores ao fim dos 90 minutos do Teste de Corrida *Loughborough* (LIST), quando nenhum líquido foi fornecido aos jogadores, resultando em uma desidratação de 2,5%, em comparação com a condição de oferta de líquidos, resultando em uma desidratação de 1,4%. Da mesma forma, os atletas que sofreram uma desidratação de 2,5%, também reduziram os tempos nos *sprints* ao final do Teste LIST em comparação aos atletas com a desidratação de 1,4%.

Este estudo também demonstrou que a *performance* nas habilidades em dribles apresentou um decréscimo de 5% antes do Teste LIST em comparação com depois do teste com os atletas que tiveram a desidratação de 2,5%, mas foi mantida pelos atletas com a desidratação de 1,4%. Dessa forma, os resultados deste estudo sugerem que a desidratação de 2,5% da massa corporal aumenta a percepção de esforço (escala *Rate of Perceived Exertion* - RPE) e prejudica a atividade de *sprints* e dribles no futebol ao final dos 90 minutos de exercício intermitente de alta intensidade.

2.4 Métodos de avaliação do estado de hidratação

Para um planejamento adequado de hidratação e reidratação, a avaliação do estado de hidratação antes e depois do exercício físico tem sido cada vez mais valorizado. Dentro as metodologias para avaliação do estado de hidratação, três parâmetros podem ser utilizados: indicadores urinários, considerando a cor e a densidade urinária, e a avaliação por medições objetivas não invasivas como a variação do peso corporal (SAWKA *et al.*, 2007).

A avaliação da coloração da urina é feita pela quantidade de urocromo presente, variando em uma escala de cores com oito níveis de classificação de hidratação, considerados conforme o protocolo de Armstrong *et al.* (1994): os escores de 1 a 3 como hidratado, de 4 a 6 como desidratado e de 7 e 8 como desidratado grave.

No entanto, apesar dos estudos mostrarem ser um método prático, barato e de fácil aplicabilidade, autores também relatam ser pouco preciso e exato para a avaliação da hidratação, devido a cor da urina ser facilmente influenciada por uso de medicamentos ou pelo

consumo de alimentos contendo os compostos carotenos e beta-cianinas, que podem levar a uma cor mais escura (ARMSTRONG *et al.*, 1994; LIMA, 2010).

Almeida *et al.* (2012), após avaliar o planejamento da hidratação de 7 atletas de futebol, masculinos, com idade média de $16,8 \pm 0,48$ anos, durante uma partida oficial, observaram que 6 dos 7 atletas apresentaram a escala de cor classificada em bem hidratados ($2,42 \pm 0,97$) antes do jogo, tendo todos os participantes algum grau de desidratação do meio e mais acentuadamente para o final da partida, podendo trazer como consequência diminuição do desempenho atlético ou levar estados que impossibilitem a permanência do atleta na competição.

Na avaliação da densidade, o exame indica a concentração de componentes sólidos diluídos na urina, como os sais minerais e pode ser avaliada, de acordo com os marcadores gravidade específica da urina (GEU), variando de 1.010 a 1.030 g/mL^{-1} , sendo sua classificação definida como bem hidratado ($< 1010 \text{ g/mL}^{-1}$), desidratação mínima (1010 a 1020 g/mL^{-1}), significativa (1021 a 1030 g/mL^{-1}) e grave ($> 1030 \text{ g/mL}^{-1}$) (CASA *et al.*, 2000).

Em um estudo para determinar a prevalência de desidratação pré-treino de 156 jogadores profissionais de futebol, masculinos, com idade média de $25,4 \pm 5,2$ anos, de 6 clubes chilenos, os autores constataram que 98% dos jogadores de futebol apresentaram resultados da gravidade específica da urina (GEU) acima de 1020 g/mL^{-1} , estando em desidratação (entre moderada e grave) antes dos treinos, podendo afetar não só o seu desempenho físico, mas também aumentar o risco de doenças provocadas pelo calor (CASTRO-SEPÚLVEDA *et al.*, 2015).

O uso do peso como método de análise do estado de hidratação é uma técnica muito utilizada, já que também pode ser empregada para calcular as necessidades hídricas. Grandes variações no peso corporal em curtos períodos de tempo (1 a 4 horas) podem ocorrer devido a ganhos ou perdas de líquidos (transpiração) durante os treinos ou competições (RAY *et al.*, 1998). Para utilizar este método os atletas são pesados antes e após o exercício, considerando o volume de ingestão de líquidos durante o treino. Desta forma, após os dados coletados pode ser avaliado o estado de hidratação pelo percentual de peso perdido, através da equação proposta por Murray (1997): % Perda de peso = $(\text{peso inicial} - \text{peso final}) \times 100 \div \text{peso inicial}$, e a classificação segundo Meyer (1993), sendo leve ($< 4\%$), moderada (5 a 8%) e severa (8 a 10%).

Costa *et al.* (2021), após avaliar as perdas hídricas induzidas pelo exercício e sua associação com o consumo hídrico e desempenho em um teste de campo, de 20 atletas do sexo masculino, com idade média de $19 \pm 1,21$ anos, encontrou o percentual médio de perda de peso pós-treino de $1,28 \pm 0,61\%$, classificado como desidratação leve, valor menor do que frequentemente observado em outros estudos com jogadores de futebol, demonstrando que

fatores como climas, umidade relativa do ar, roupas utilizadas ou até mesmo o conhecimento/educação sobre a hidratação, podem influenciar na ocorrência da desidratação em jogadores de futebol.

2.5 Hidratação: reposição hídrica antes, durante e depois

O estado de hidratação de um atleta é definido pelo equilíbrio hídrico entre a entrada e a saída de água no corpo, durante os treinos ou competições. Em países como o Brasil, onde boa parte do ano as temperaturas são elevadas, a reposição hidroeletrólítica adequada torna-se ainda mais relevante para evitar estados agudos ou crônicos de desidratação (SAMMY; COSTA; FABRÍCIO, 2016).

Segundo Cardoso *et al.* (2013), a hidratação para ser adequada, necessita de uma série de fatores, tais como esvaziamento gástrico, absorção intestinal e conhecimento adequado sobre o assunto. No futebol por exemplo, as oportunidades para a ingestão de líquidos são limitadas ao intervalo no meio do jogo, ou a alguma pausa não planejada durante a partida, como a assistência médica a um atleta lesionado, sendo necessárias estratégias específicas de hidratação.

Utilizando a quantidade de líquido que se perde através do suor, a taxa de sudorese, pode ser empregada como método prático e barato para calcular as necessidades hídricas de jogadores de futebol, já que sua posição, forma de jogar e tempo total em campo influenciam no resultado (SHIRREFFS *et al.*, 2005). Sua avaliação pode ser feita através da equação proposta por Stover *et al.* (2006): $TS = (MC_i - MC_f + Li) \times 1000 / Ta$, em que: TS= taxa de sudorese, MC_i = massa corporal inicial em kg, MC_f = Massa corporal final em kg, Li = líquido ingerido em litros e Ta = tempo de atividade em minutos.

Quando bem planejada, uma hidratação antes do exercício, otimiza os níveis de água e eletrólitos no corpo, contribuindo com uma melhor resposta fisiológica e um maior rendimento físico. Recomenda-se que 4 horas antes do exercício, tenha-se uma ingestão de 5 a 7 mL de líquidos por kg de peso corporal ou ingerir aproximadamente 500 a 600 mL de água, ou bebida esportiva 2 a 3 horas antes do exercício e 200 a 300 mL de 10 a 20 minutos antes do exercício (CLEARY *et al.*, 2012; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE *et al.*, 2000).

Durante o exercício físico, os atletas devem beber líquidos sempre que possível para evitar a desidratação excessiva com uma perda superior a 2% do peso corporal. De acordo com Biesek, Alves e Guerra (2005), a inclusão de bebidas esportivas contendo água, carboidratos e eletrólitos, como o sódio (20-30 mmol/L) e potássio (2 a 5 mmol/L), com o volume, temperatura

e a frequência da ingestão adequada, é uma boa estratégia. O potássio, ajuda alcançar a reidratação, uma vez que leva a retenção de água no espaço intracelular, enquanto o sódio, ajuda retenção de líquido e a estimular a sede. A inclusão de carboidratos, ingeridos à taxa de 30 a 60 g/h ou a uma solução contendo de 6 a 8%, parece ser a proporção mais semelhante à fisiológica, sendo benéfica durante os exercícios de longa duração (superior a 1h), como no caso do futebol, por fornecer substrato para manutenção da glicose sanguínea (SAWKA *et al.*, 2007).

Bezerra *et al.* (2018), durante a análise sobre a avaliação da ingestão hídrica e a desidratação durante os treinos de futebol com adultos, em dias que a temperatura média variou de 19 a 23°C e a umidade relativa do ar foi de 45 a 65%, constataram que a maioria dos atletas (67,1%) consumiram uma maior quantidade de água em detrimento de bebidas energéticas, com um consumo inadequado quando comparado com o recomendado, podendo acarretar negativamente no desempenho em campo e na boa saúde.

Após o exercício, o processo de reidratação é importante, sendo estimado pela diferença do peso corporal antes e depois do exercício. O volume ingerido de líquidos, deve ser equivalente a 125 a 150% do peso perdido, logo nas 2 a 6 horas após os treinos e/ou competições. Se a desidratação for >5% da massa corporal, uma rápida reidratação é necessária antes das 24 horas do próximo jogo ou treino, com a ingestão de aproximadamente 1,5 litros de líquidos para cada kg de massa corporal perdido (SHIRREFFS; SAWKA, 2011).

A água pura não é a melhor bebida para ser consumida como estratégia, pois ela aumenta o volume plasmático e diminui a concentração plasmática de sódio, tendo como consequência a diminuição da sensação de sede e o aumento da produção de urina, que podem levar à desidratação. Na maioria das situações, consumir bebidas com sódio, como as bebidas repositoras, ou ingerir lanches/alimentos contendo sódio ajuda a repor as perdas de suor, estimula a sede e retém os líquidos ingeridos (NOKAES, 2006; SHIRREFFS; SAWKA, 2011).

Segundo a recomendação do *American College of Sports Medicine et al.* (2007), o líquido ingerido deve conter 20 a 50 mmol/L de sódio, pois além de ajudar na palatabilidade, a reposição desse eletrólito, facilita a retenção do líquido ingerido, contribuindo com a hidratação. Além disso, esse tipo de bebida, previne a hiponatremia, causada pela deficiência do sódio do sangue, trazendo sintomas como a desidratação, caibras, dores de cabeça e diminuição dos reflexos motores (NOAKES, 2006).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver um repositor hidroeletrolítico de bocaiuva e avaliar seu efeito no estado de hidratação de jogadores de futebol profissionais.

3.2 Objetivos específicos

- a) Processar e caracterizar a polpa do fruto bocaiuva;
- b) Elaborar fórmulas de repositores hidroeletrolíticos com utilização do fruto bocaiuva;
- c) Realizar caracterização físico-química das formulações desenvolvidas e do repositor hidroeletrolítico comercial;
- d) Realizar análise microbiológica das formulações desenvolvidas;
- e) Avaliar a aceitabilidade sensorial dos repositores hidroeletrolíticos elaborados;
- f) Caracterizar a amostra de atletas em relação aspectos sócio demográficos, da modalidade esportiva, da composição corporal, a necessidade hídrica durante um dia de treino, bem como a avaliação da perda de peso, taxa de sudorese e ingestão hídrica;
- g) Comparar o efeito do repositor de bocaiuva desenvolvido e um comercial (controle), sobre o estado de hidratação e taxa de sudorese dos atletas.

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização e período da pesquisa

Trata-se de pesquisa descritiva, prospectiva, de intervenção, do tipo de campo, com abordagem quantitativa, a partir de coleta de dados primários e com delineamento de séries temporais para comparar o efeito do repositor de bocaiuva desenvolvido e um comercial (controle) nos momentos antes e depois dos treinos em 2 etapas do protocolo da intervenção nutricional, com amostragem não probabilística, por conveniência. A intervenção foi realizada no período de março a abril de 2021, com 20 atletas profissionais de futebol do time principal realizada no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul.

4.2 Aspectos éticos

A coleta de dados para a intervenção nutricional com os participantes teve início após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul,

parecer nº 4.326.999/2020 e, posteriormente, os atletas de futebol que se enquadraram nos critérios de inclusão da amostra foram esclarecidos quanto aos objetivos, riscos e benefícios da pesquisa, os que concordaram em participar do estudo apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, assinado em duas vias, ficando uma com o entrevistado e outra com o entrevistador.

Foram considerados como critérios de inclusão: atletas profissionais da modalidade de futebol, do sexo masculino, adultos (≥ 18 anos), com prática regular de futebol de no mínimo 2 anos, com treinamento de pelo menos 5 vezes por semana, com duração de pelo menos 1h cada treino.

Foram excluídos do estudo indivíduos portadores de enfermidades, relatadas pelos mesmos, tais como doenças crônicas não transmissíveis (hipertensão, diabetes mellitus, dislipidemias, doenças cardiovasculares) e neurológicas ou com condição clínica (alergia ou intolerância a algum dos ingredientes dos produtos) que impeça o uso dos repositores durante a intervenção nutricional, bem como atletas que no período de coleta dos dados faltaram a etapa da composição corporal, que foram demitidos do clube, que apresentaram lesão, que faziam uso de medicamentos que causavam alteração na coloração da urina e que não realizaram a pesagem ou a coleta da urina antes e depois do treino.

Na etapa de caracterização 26 atletas foram avaliados, ocorrendo na intervenção a perda de seguimento, devido os critérios de exclusão supracitados, de 6 atletas, assim totalizando 20 atletas participantes na pesquisa.

4.3 Materiais

Os frutos de bociuiva foram coletados e despulpados no Assentamento Antônio Maria Coelho, Corumbá, Mato Grosso do Sul, sob as coordenadas 19°17'29.07''S, 57°36'0.05''O, apresentando o número de registro A3DC5A9 do SisGen (Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimentos Tradicionais Associados). Foram transportados sob refrigeração até os laboratórios da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição - FACFAN da UFMS, onde a polpa foi processada e as análises e testes realizados.

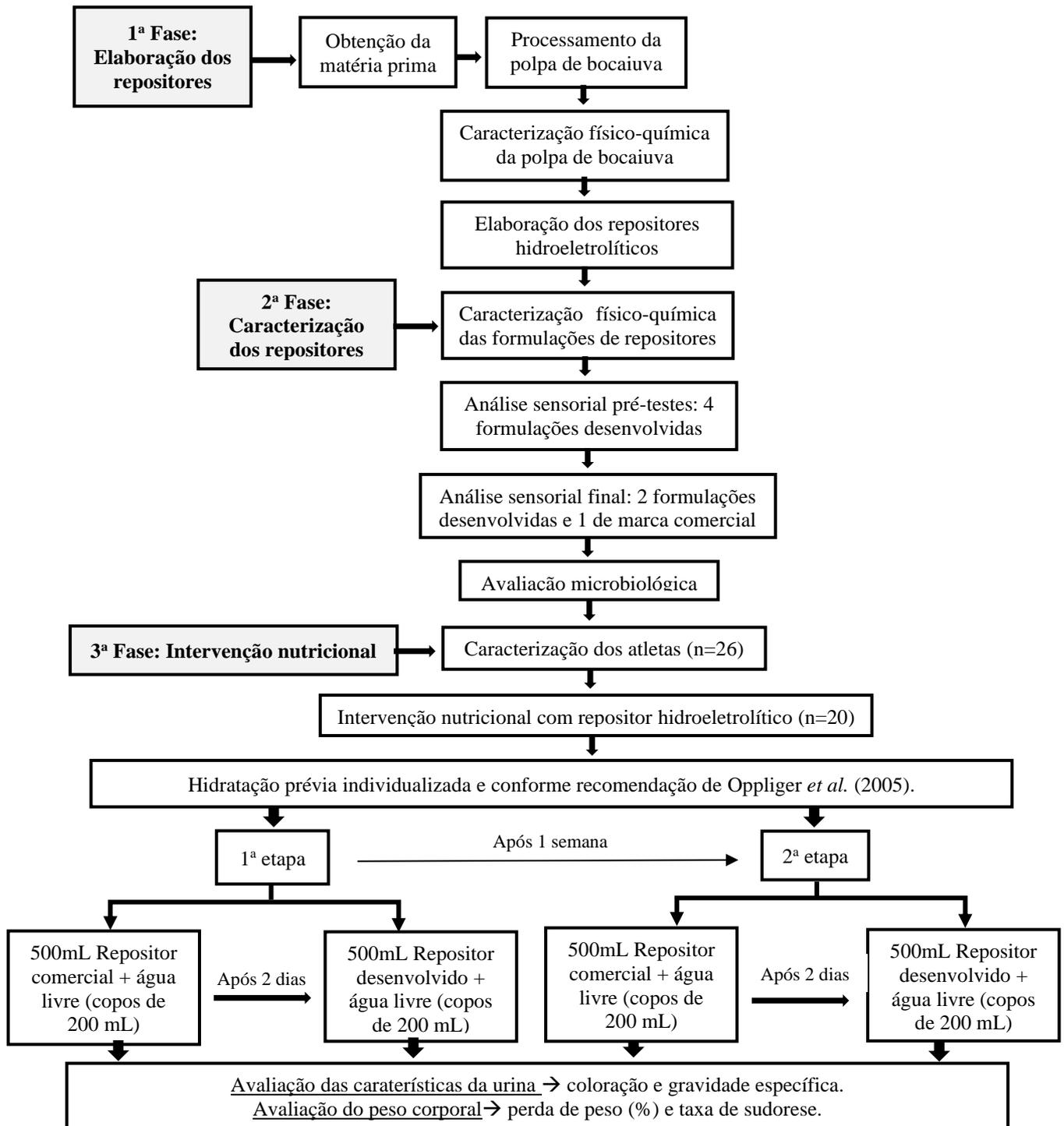
Foram utilizados os seguintes ingredientes para as formulações do repositores: polpa de bociuiva, água de coco *in natura*, água mineral (Por do Sol®), suco de laranja *in natura*, suco de maçã (Panizzon®), maltodextrina sem sabor (New Millen®), açúcar mascavo (Native®) e sal branco refinado (Lebre®). Foram adquiridos repositores de marca comercial *Gatorade*® no sabor laranja. Todos os ingredientes e reagentes para as análises foram obtidos no comércio de Campo Grande-MS ou de acordo com a disponibilidade das empresas fornecedoras.

4.4 Métodos

4.4.1 Desenho do estudo

O desenho do estudo com as fases da pesquisa está representado no fluxograma da Figura 3, as quais estão detalhadas nos próximos itens.

Figura 3. Fluxograma com as fases da pesquisa.



Fonte: próprios autores.

4.4.2 1ª Fase: elaboração dos repositores

4.4.2.1 Processamento das polpas de bocaiuva

O processamento da polpa foi realizado no Assentamento Antônio Maria Coelho da seguinte forma: os frutos foram obtidos por meio de coletas manuais. Em seguida, realizou-se a seleção dos mais maduros e saudáveis, que não apresentavam fissuras na casca. Posteriormente, na etapa de higienização, foram lavados em água corrente para retirada de sujidades e outras impurezas, imersos por 30 minutos em solução contendo hipoclorito de sódio à 100ppm, lavados novamente em água corrente e deixados para secar ao sol por 24 horas. Por fim, de forma manual, com um auxílio de uma faca, realizou-se a despolpa. As polpas adquiridas foram armazenadas congeladas a - 18°C e protegidas da luz, até a elaboração das formulações e análises físico-químicas.

4.4.2.2 Caracterização físico-química da polpa de bocaiuva

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análise Físico Químico de Alimentos da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição (FACFAN) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e determinadas segundo as metodologias descritas pela *Association of Official Analytical Chemists – AOAC* (2011) e do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005).

A umidade foi determinada em estufa a 105°C até peso constante (OAC, 2011). As cinzas (resíduo mineral fixo) foram analisadas por gravimetria, através da incineração em mufla a 550°C (OAC, 2011). Os carboidratos foram avaliados através do método de Lane-Eynon, de acordo com metodologias descritas nas normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2005). Os lipídios totais foram determinados por extração a frio pelo método de *Bligh-Dyer* (BLIGH; DYER, 1959). A proteína bruta foi avaliada através do teor de nitrogênio total da amostra, pelo método *Kjeldahl*, considerando o fator de conversão de nitrogênio de 6,25 (AOAC, 2011). Fibra bruta alimentar foi obtida por diferença, subtraindo-se de 100 a somatória dos demais teores. O valor energético total (kcal) foi calculado através dos seguintes valores: lipídios (9,03 Kcal/g), proteína (4,27 Kcal/g) e carboidratos (3,82 Kcal/g), conforme Merrill e Watt (1973).

A acidez total titulável foi determinada pelo método titulométrico expressa em porcentagem de ácido cítrico com solução padronizada de NaOH 0,1N fatorada (BRASIL, 2005). O pH foi analisado pelo método potenciométrico em pHmetro digital (*Hanna*

Instruments®) previamente calibrado. Os sólidos solúveis totais, foram determinados por refratômetro digital (*Hanna Instruments*®) de bancada por leitura direta em ° Brix.

4.2.2.3 Elaboração dos repositores hidroeletrólíticos

As formulações do repositores foram elaboradas, inicialmente, a partir dos ingredientes apresentados nos materiais, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2. Formulações de repositores hidroeletrólítico com diferentes concentrações.

Ingredientes	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)
Água de coco	50	50	50	50
Água mineral	37,3	37,3	37,3	37,3
Polpa de bociuiva	4	2	4	2
Suco de laranja	5	5	--	--
Suco de maçã	--	--	5	5
Maltodextrina sem sabor	1,5	3,0	1,5	3,0
Açúcar mascavo	2,0	2,5	2,0	2,5
Sal branco refinado	0,2	0,2	0,2	0,2
Total	100	100	100	100

Fonte: próprios autores.

Foram elaboradas quatro formulações de repositores hidroeletrólíticos considerando-se o teor de carboidrato entre 6 a 8%, conforme as recomendações do *American College of Sports Medicine et al.* (2007) e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009). Para determinação dos teores de cada ingrediente contendo carboidratos considerou-se as quantidades em 100g obtidas através de dados do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (2011) ou segundo informação nutricional do fabricante.

Os ingredientes foram homogeneizados em um liquidificador doméstico por cerca de um minuto com água mineral comercial a temperatura de 15°C a 22°C e filtrado com uma peneira de aço inox malha fina (SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE, 2009). O preparo das formulações foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição – FACFAN/UFMS.

4.4.3 2ª Fase: caracterização dos repositores

4.4.3.1 Caracterização físico-química das formulações de repositores

A composição nutricional das formulações de repositores foram determinadas segundo metodologias descritas no item 4.4.2.2.

4.4.3.2 Análise sensorial e pré-teste final

Na etapa de elaboração das formulações de repositores, pré-testes sensoriais foram realizados para uma avaliação preliminar com grupo de participantes (n = 23), não treinados sensorialmente, compostos por praticantes de musculação, para auxílio da escolha de duas formulações com melhor aceitação para compor a análise sensorial final.

Na análise sensorial final foram avaliadas três amostras de repositores hidroeletrólíticos, sendo duas formulações desenvolvidas com o fruto bocaiuva (F1 e F2) e uma amostra de marca comercial sem adição do fruto nativo (Padrão). Esta etapa foi composta por 84 participantes, adultos, de diferentes modalidades esportivas, de ambos os sexos, consumidores de bebidas esportivas, não-treinados sensorialmente, através de teste afetivo, no Laboratório de Análise Sensorial da FACFAN/UFMS e em Centros de Treinamento Esportivo da cidade de Campo Grande-MS, conforme a aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética da UFMS sob parecer nº 2.305.728/2017.

Foram avaliados os atributos aparência, textura, aroma, sabor, cor, doçura e aceitação global, através da utilização de uma escala hedônica estruturada de nove pontos, com os extremos 9 (“gostei muitíssimo”) e 1 (“desgostei muitíssimo”) e também uma escala hedônica de 5 pontos para a intenção de compra, com os extremos de nota 5 (“certamente compraria”) e 1 (“certamente não compraria”) (MINIM, 2010; DUTCOSKY, 2011).

As formulações foram codificadas em algarismos de 3 dígitos e fornecidas em copos descartáveis, de forma monádica e balanceada. Cada participante recebeu entre 15 a 20 mL de cada formulação, com a temperatura na faixa de 15°C a 22°C, um copo de água potável (branco), caneta, guardanapo, TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e a ficha para análise (MINIM, 2010; DUTCOSKY, 2011).

Na ficha de análise sensorial também foram verificadas questões para definição do perfil dos participantes, como: sexo, idade, escolaridade, se conhecia o fruto bocaiuva, se consumia repositores hidroeletrólíticos, modalidade esportiva praticada, frequência e tempo de exercício praticado.

O cálculo do índice de aceitabilidade (IA) proposto por Monteiro (1984) foi determinado pela fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$, onde: A = nota média obtida para o produto; B = nota máxima dada ao produto.

Após os resultados, foi selecionada a formulação desenvolvida mais aceita para a intervenção nutricional da avaliação do estado de hidratação e taxa de sudorese dos atletas.

4.4.3.3 Avaliação microbiológica

As formulações finais dos repositores hidroeletrólíticos utilizados na etapa de intervenção nutricional, foram submetidas a análise microbiológica estabelecida pela Resolução RDC nº 60 de 2019, que regulamenta os Padrões Microbiológicos para Alimentos e recomenda para o tipo de produto a ser desenvolvido no presente estudo a contagem de Enterobacteriaceae, presença de *Salmonella* sp em 25g e contagem de bolores e leveduras (BRASIL, 2019).

4.4.4 3ª Fase: intervenção nutricional

4.4.4.1 Caracterização dos atletas

Para caracterização dos atletas (n=26) foi aplicado um protocolo de pesquisa, contendo informações sócio demográficas, características da modalidade esportiva, suplementação nutricional, composição corporal e a necessidade hídrica durante o treino para estabelecer o perfil dos atletas.

A avaliação da necessidade hídrica durante um dia de treino, foi obtida através da taxa de sudorese individual, utilizando a fórmula: $\text{Peso inicial (kg)} - \text{Peso final (kg)} + \text{volume de líquido ingerido (mL)} \div \text{tempo de exercício em minutos} = \text{perda de líquidos em mL/minutos}$.

Foram realizadas as seguintes variáveis de composição corporal antes da avaliação do estado de hidratação dos atletas: peso, estatura, % de gordura corporal e massa livre de gordura. A aferição das medidas antropométricas foi realizada de acordo com o protocolo estabelecido pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2004) e anotados no Protocolo de pesquisa.

Para a aferição do peso foi utilizada balança digital da marca Tanita®, com capacidade para 150 kg e escala em 100 gramas, a estatura foi obtida por um estadiômetro portátil da marca Sanny®, com capacidade de 210 cm e precisão de 0,1 cm. A partir dos dados referentes ao peso e altura coletados foi calculado do Índice de Massa Corporal (IMC) através da seguinte fórmula: $\text{peso (Kg)} / \text{altura (m}^2\text{)}$ (ANJOS, 1992) e a interpretação realizada por meio da classificação dos valores da *World Health Organization* – WHO (1998) para adultos.

Para a avaliação da composição de gordura corporal foi utilizado um adipômetro científico (0,1mm) da marca Prime Med®. As medidas foram mensuradas no lado direito do corpo no sistema de rodízio (3 medidas em cada ponto anatômico), considerando as dobras tricípital, subescapular, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa, segundo o protocolo do Laboratório de Avaliação Nutricional De Populações (2006). A partir dos

resultados obtidos foram utilizadas equações preditivas de densidade corporal elaboradas por Jackson e Pollock (1978) para o gênero masculino e a equação de Siri (1993) para a determinação do percentual de gordura (%GC) e sua classificação feita por meio de Pollock e Wilmore (1993), de acordo com idade e gênero.

Para determinação da massa gorda e massa livre de gordura, foram utilizados cálculos teóricos, onde para massa gorda o peso corporal em quilos foi multiplicado pelo percentual de gordura corporal e dividido por 100, enquanto para massa livre de gordura o peso corporal em quilos, foi subtraído pela massa gorda.

4.4.4.2 Intervenção nutricional com repositores hidroeletrolítico

A intervenção nutricional foi realizada com 20 atletas que participaram da etapa de caracterização, pois houve perda de seguimento após a aplicação dos critérios de exclusão, considerando a ingestão do repositores hidroeletrolítico mais aceito na análise sensorial e um repositores de marca comercial *Gatorade*® (controle), sabor laranja, composto pelos seguintes ingredientes: água, sacarose, maltodextrina, cloreto de sódio, citrato de sódio, fosfato de potássio monobásico, acidulante ácido cítrico, aromatizante e corantes artificiais como a tartrazina e o amarelo Crepúsculo FCF.

Para garantir a adequada hidratação prévia dos atletas, os mesmos foram orientados individualmente a consumir água frequentemente antes dos treinos conforme a sua necessidade hídrica individualizada realizada em um dia de treino anterior a intervenção, conforme descrito no item anterior sobre a caracterização dos atletas, e ingerir 500 mL de água uma hora antes do treino nos dias de avaliação do estado de hidratação, conforme a recomendação de Oppliger *et al.* (2005).

A quantidade de repositores, foi ofertada em garrafas plásticas individuais, devidamente identificadas pelo pesquisador, contendo o mesmo volume (500mL) tanto para o produto comercial (controle) como para o produto desenvolvido (teste), com orientação para a ingestão de pequenas quantidades em um intervalo de 15 em 15 minutos, até completar o tempo de treinamento ou acabar o volume total do repositores, conforme as recomendações adaptadas do *American College of Sports Medicine et al.* (2007). A quantidade de repositores não ingerida durante o treino, foi contabilizada por copos com medidas graduadas após a finalização de cada treino.

A intervenção consistiu em uma 1ª etapa com a ingestão do repositores de marca comercial (controle), intercalada em 2 dias não consecutivos pelo repositores desenvolvido (mais aceito na análise sensorial), sem identificação dos repositores, com intervalo de uma semana

para posteriormente proceder-se a 2ª etapa com o mesmo procedimento supracitado na 1ª etapa, e assim, realizar-se a comparação entre as duas bebidas repositoras testadas, conforme protocolo adaptado utilizado no estudo de Silva *et al.* (2011).

Foram avaliadas as temperaturas e as umidades relativas do ar (URA), aferidos através do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC/INPE (2020), além da variação do peso corporal, antes e após cada dia dos treinos avaliativos e a ingestão de líquidos durante esses treinos da intervenção.

4.4.4.2.1 Avaliação do estado de hidratação e determinação da taxa de sudorese

Para avaliação do estado de hidratação e taxa de sudorese foram considerados os parâmetros de variação de peso corporal e o volume de ingestão de líquidos durante os treinos e as características da urina dos atletas pré e pós treinos.

A avaliação do percentual de perda de peso foi feita por meio da pesagem (antes e depois do treino), aferindo a perda de água através do suor e através do controle do volume de ingestão de líquidos durante o treino, através de contagem de copos de água padronizados de 200 mL pelas pesquisadoras e a quantidade de repositores ingeridas nas garrafas de 500 mL. Para a aferição do peso os participantes foram orientados a esvaziar a bexiga antes do treino e subiram na balança digital com duas casas decimais da marca Tanita®.

A partir dos dados coletados foi utilizado a equação proposta por Murray (1997), para calcular o percentual de perda de peso: % Perda de peso = (peso inicial - peso final) x 100 ÷ peso inicial, e a classificação segundo Meyer (1993), sendo leve (<4%), moderada (5 a 8%) e severa (8 a 10%).

A equação proposta por Stover *et al.* (2006) foi utilizada para a taxa de sudorese:

$$TS = (MC_i - MC_f + Li) \times 1000 / Ta$$

Onde: TS= taxa de sudorese, MC_i = massa corporal inicial em kg, MC_f = Massa corporal final em kg, Li= líquido ingerido em litros e Ta= tempo de atividade em minutos.

A urina foi coletada em coletores estéreis apropriados, antes e depois de cada treino e analisada através de um refratômetro para determinação da gravidade específica da urina (GEU) e de sua escala de cor, no Laboratório de Análises Clínicas da FACFAN/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Para a densidade avaliada (massa x volume), a mesma foi aferida de maneira rápida por meio de um refratômetro portátil e determinada de acordo com o marcador gravidade específica da urina (GEU), variando de 1.010 a 1.030 g/mL⁻¹, sendo sua classificação bem

hidratado $< 1010 \text{ g/mL}^{-1}$, desidratação mínima 1010 a 1020 g/mL^{-1} , significativa (1021 a 1030 g/mL^{-1}) e grave $> 1030 \text{ g/mL}^{-1}$ (CASA *et al.*, 2000).

Na avaliação da coloração da urina foi utilizado o protocolo proposto por Armstrong *et al.* (1994), sendo considerado a escala de cor de 1 a 3 como hidratado, de 4 a 6 como desidratado e de 7 e 8 como desidratado grave.

4.4.5 Análise dos dados

Os dados foram organizados e analisados através software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 18.0. A análise descritiva foi apresentada como média, desvio-padrão (DP) e frequência absoluta (n) e relativa (%).

A normalidade dos dados foi avaliada por meio dos testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk e o pressuposto de homogeneidade de variância foi avaliado por meio do teste de Levene. Foram realizados procedimentos de *Bootstrapping* (1000 re-amostragens; 95% IC BCa) para se obter uma maior confiabilidade dos resultados, para corrigir desvios de normalidade da distribuição da amostra e diferenças entre os tamanhos dos grupos e, também, para apresentar um intervalo de confiança de 95% para as diferenças entre as médias (HAUKOOS; LEWIS, 2005; FIELD, 2020).

A análise estatística foi realizada através da variância de uma via (ANOVA - *One Way*), seguida do pós-teste de Tukey a 5% de probabilidade para as análises físico-químicas da polpa e das formulações e para as análises sensoriais. Na intervenção nutricional para comparação entre os repositores comercial e desenvolvido com bocaiuva foi aplicado o teste paramétrico t de *Student*, com nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização físico-química da polpa de bocaiuva

Os valores encontrados na composição centesimal da polpa de bocaiuva, estão expressos na Tabela 3. A polpa mostrou-se com elevado teor de umidade, rica em fibras e carboidratos totais e considerável teor de lipídios totais, fornecendo aproximadamente um valor energético de 147,66 kcal/100 g.

Tabela 3. Composição centesimal da polpa de bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd., expressa em g/100 g de amostra úmida.

Componentes	Média ± DP
Umidade	54,72 ± 0,74
Cinzas	1,80 ± 0,01
Lipídios totais	8,38 ± 0,26
Proteína bruta	2,21 ± 0,33
Glicose*	8,41 ± 0,16
Sacarose*	0,30 ± 0,00
Amido*	7,14 ± 0,18
Carboidratos totais*	15,85 ± 0,01
Fibra alimentar*	17,04 ± 0,54
Valor energético*	147,66 ± 0,14

Fonte: próprios autores. Nota: DP: desvio padrão. *Valores obtidos em duplicata.

Comparando a composição nutricional supracitada na Tabela 3 com da polpa de bocaiuva obtida em base úmida por Ramos *et al.* (2008), observa-se que os teores de umidade (52,99 g/100g), de lipídios (8,14 g/100g), cinzas (1,51 g/100g) e de proteína (1,51 g/100g) foram inferiores em relação os achados no presente estudo, enquanto o teor de carboidratos totais (22,10 g/100g) apresentou teor superior, com um maior valor energético (167,67 g/100g). Tais resultados podem ser justificados por alguns fatores que afetam a composição dos frutos como: ambientais, período e região coletada, influência do solo, adubação, condições climáticas, entre outros (CHITARRA; CHITARRA, 1990).

De acordo com a legislação brasileira, para um alimento ser considerado fonte de fibra, ele deve apresentar valor igual ou maior do que 3g por 100g, e para ser considerado com alto conteúdo de fibra, apresentar valor igual ou maior do que 6g por 100g (BRASIL, 2012). Desse modo, a polpa de bocaiuva pode ser considerada como um alimento com alto teor deste nutriente, já que a quantidade de fibras alimentares totais foi de 17,04 g/100g.

Na Tabela 4, estão descritos os valores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável da polpa de bocaiuva.

Tabela 4. Teores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável da polpa de bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.

Componentes	Média ± DP
Sólidos solúveis (°Brix)	4,1
pH	6,11
Acidez titulável (% ácido cítrico)*	0,18 ± 0,01

Fonte: próprios autores. *Valores apresentados em média ± Desvio Padrão (DP) obtidos por triplicata.

Ao avaliar frutos do Cerrado em diferentes graus de maturação, Silva, Martins e Deus (2009), constataram que na fase madura a acidez titulável e pH, foram respectivamente de 0,25

e 4,64 (araticum), 0,24 e 2,97 (cagaita), 0,50 e 4,60 (cajuí), 0,39 e 3,97 (gabirola), 0,35 e 4,42 (lobeira), 0,31 e 3,40 (mangaba) e não detectável e 7,16 (pequi). Comparado com os resultados da polpa de bocaiuva do presente estudo, nota-se um valor inferior a todos os frutos do Cerrado supracitados na acidez titulável e inferior no pH apenas para o pequi.

Sabendo que a quantidade de sólidos solúveis aumenta com o amadurecimento dos frutos e que esse parâmetro indica a quantidade de substâncias que se encontram dissolvidas, como os açúcares (glicose, frutose e sacarose), ainda no estudo de Silva, Martins e Deus (2009), ao verificar a ordem crescente do grau de doçura dos frutos do Cerrado, em termos de °Brix, notou-se que a cagaita (6,5°Brix) foi a que mais se aproximou dos achados da polpa de bocaiuva, com 4,1 °Brix.

5.2 Caracterização físico-química das formulações de repositores

A composição centesimal dos repositores hidroeletrólíticos desenvolvidos com a polpa de bocaiuva e do repositores hidroeletrólítico comercial está descrita na Tabela 5.

Tabela 5. Composição centesimal das formulações de repositores hidroeletrólítico de bocaiuva e de marca comercial, expressa em g/100 g de amostra úmida.

Componentes	Repositores				
	Média ± DP (g/100g)				
	F1	F2	F3	F4	P
Umidade	92,57±0,14 ^b	91,29±0,04 ^c	92,47±0,15 ^b	91,45±0,12 ^c	94,95±0,01 ^a
Cinzas	0,27 ± 0,03 ^c	0,67 ± 0,51 ^a	0,46 ± 0,02 ^b	0,47 ± 0,02 ^b	0,10±0,01 ^d
Proteína bruta	0,21 ± 0,02 ^{ab}	0,23 ± 0,04 ^{ab}	0,13 ± 0,04 ^{bc}	0,11 ± 0,02 ^c	0,31±0,04 ^a
Lipídios totais	0,22 ± 0,06 ^{ab}	0,14 ± 0,06 ^b	0,32 ± 0,06 ^a	0,25 ± 0,05 ^{ab}	0,00±0,00 ^c
Glicose**	1,94±0,05 ^a	1,84±0,05 ^a	1,90±0,03 ^a	1,54±0,05 ^b	0,93±0,01 ^c
Sacarose**	0,11±0,02 ^{ab}	0,16±0,01 ^a	0,13±0,00 ^{ab}	0,12±0,02 ^{ab}	0,07±0,00 ^b
Amido**	3,33±0,00 ^a	2,54±0,02 ^c	2,65±0,03 ^c	2,86±0,07 ^b	1,93±0,06 ^d
Carboidratos totais**	5,44±0,16 ^a	4,54±0,09 ^b	4,69±0,00 ^b	4,48±0,018 ^b	2,94±0,07 ^c
Fibra alimentar**	1,15±0,12 ^c	3,13±0,26 ^a	1,86±0,08 ^{ab}	3,19±0,10 ^a	1,68±0,00 ^b
Valor energético**	24,95±0,57 ^a	20,53±0,91 ^b	22,52±0,91 ^{ab}	20,65±1,30 ^b	13,02±0,08 ^c

Fonte: próprios autores. Nota: F1 = Formulação com 5% de suco de laranja e 4% de polpa de bocaiuva; F2 = Formulação com 5% de suco de laranja e 2% de polpa de bocaiuva; F3 = Formulação com 5% de suco de maçã e 4% de polpa de bocaiuva; F4 = Formulação com 5% de suco de maçã e 2% de polpa de bocaiuva; P: Formulação padrão de marca comercial sabor laranja. Valores apresentados em média ± Desvio Padrão (DP) obtidos por triplicata. **Valores obtidos em duplicata. Teste de variância ANOVA. Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo post-hoc de Tukey a 5% de probabilidade. Carboidratos totais calculado pela soma da glicose, sacarose e amido.

A composição centesimal das formulações desenvolvidas (F1, F2, F3 e F4) e da padrão de marca comercial (P) diferiram entre si estatisticamente para todas as variáveis, apresentando valores de $p < 0,05$. As formulações apresentam alta umidade, com variação de 91,29±0,04 (F2) a 94,95±0,01 (P), conforme esperado pelas características próprias dos produtos.

Analisando os resultados de lipídios, nota-se que as formulações desenvolvidas com polpa de bocaiuva (F1, F2 e F4) não deferiram entre si, com destaque para o teor de F3 e tendo a formulação padrão de marca comercial (P) a menor média, uma vez que não foram detectados lipídios em sua composição. Tais resultados, podem ser justificados, uma vez que a formulação F3 utilizou uma concentração maior de polpa de bocaiuva, segundo os resultados apresentados na Tabela 2, a quantidade de lipídios presente na polpa pode atingir $8,38 \pm 0,26$ g/100g.

Em relação à proteína, as formulações (F1, F2 e P) não deferiram entre si, apresentando médias próximas entre F1 ($0,21 \pm 0,02$ g/100g) e F2 ($0,23 \pm 0,04$ g/100g), obtendo-se teor proteico inferior para a F4 ($0,11 \pm 0,02$ g/100g). Em um estudo com o objetivo de desenvolver um processo para obtenção de um repositor hidroeletrólítico natural, à base de acerola e caju, clarificado e preservado por microfiltração, Wolkoff *et al.* (2004), encontraram resultados de 0,31 g/100g de proteína, valor que quando comparado com os teores do presente estudo, encontra-se superior para as formulações desenvolvidas e equivalente ao teor de marca comercial padrão.

Nos carboidratos totais, observa-se que a formulação padrão de marca comercial (P), apresentou a menor média com $2,94 \pm 0,07$ g/100g, enquanto a formulação desenvolvida (F1) obteve o maior teor com $5,44 \pm 0,16$ g/100g. Os resultados de glicose não deferiram entre si nas formulações F1 (1,94 g/100g), F2 (1,84 g/100g) e F3 (1,90 g/100g), apresentando as maiores médias em detrimento da F4 e padrão comercial. Já no teor de amido, a F1 diferiu significativamente das demais formulações, sendo também a maior média (3,33 g/100g). Esses resultados na formulação F1 podem ser reflexos da utilização de uma concentração maior de polpa de bocaiuva (4%), que apresenta ser rica em carboidratos, especialmente amido e glicose, segundo os resultados da Tabela 2, além da adição de ingredientes como a maltodextrina sem sabor e o açúcar mascavo.

As formulações desenvolvidas possuem a concentração de carboidrato próxima da proposta para uma bebida isotônica (6 a 8%), quesito de fundamental importância para que a bebida cumpra sua função de forma eficiente. Segundo a *American College of Sports Medicine et al.* (2007) e a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (2009), bebidas com objetivo de repor fluídos e carboidratos, a concentração desse último não deve ultrapassar a 8%, pois bebidas altamente concentradas com esse nutriente ocasionam maior lentidão na absorção e no esvaziamento gástrico. Além disso, os resultados expressos de carboidratos totais do presente estudo, pode ter sido influenciado pela análise físico-química realizada, contando apenas com a soma de glicose, sacarose e amido, desconsiderando os demais tipos de carboidratos como a frutose, presente tanto em bebidas repositoras de marca comercial, quanto na polpa de bocaiuva.

Na Tabela 6, estão descritos os valores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável dos repositores hidroeletrólíticos desenvolvidos com a polpa de bocaiuva e do repositores hidroeletrólítico de marca comercial.

Tabela 6. Teores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável das formulações de repositores hidroeletrólítico desenvolvida e de marca comercial.

Componentes	Repositores				
	Média ± DP (g/100g)				
	F1	F2	F3	F4	P
Sólidos solúveis (°Brix)	8,7	9,9	8,6	10,1	6,1
pH	5,14	5,14	5,57	5,52	3,11
Acidez titulável (% ácido cítrico)*	0,12±0,00 ^b	0,12±0,00 ^b	0,07±0,00 ^c	0,11 ± 0,02 ^c	0,38±0,00 ^a

Fonte: próprios autores. Nota: F1 = Formulação com 5% de suco de laranja e 4% de polpa de bocaiuva; F2 = Formulação com 5% de suco de laranja e 2% de polpa de bocaiuva; F3 = Formulação com 5% de suco de maçã e 4% de polpa de bocaiuva; F4 = Formulação com 5% de suco de maçã e 2% de polpa de bocaiuva; P: Formulação padrão de marca comercial. *Valores apresentados em média ± Desvio Padrão (DP) obtidos por triplicata. Teste de variância ANOVA de uma via. Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo Post Hoc de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme observado, os teores de sólidos solúveis de todas as bebidas ficaram entre 6,1 a 10,1. O °Brix é um parâmetro para medir a quantidade de sólidos solúveis totais presentes em um determinado produto, seu resultado é importante, pois pode determinar a qualidade do produto final (MARTINS, 2007). Em um estudo de Cipriano (2011), envolvendo a produção de uma bebida isotônica adicionada de extratos de antocianinas de cascas de jabuticabas e polpa de açaí e sua comparação com uma marca comercial, o autor apontou que os valores de sólidos solúveis totais variaram entre 7,80 e 7,91 °Brix para as bebidas formuladas e 6,50 °Brix para a bebida comercial. Sendo assim, comparando com os resultados do presente estudo com os repositores desenvolvidos com polpa de bocaiuva, nota-se que as bebidas preparadas tendo como base produtos naturais, apresentam maior tendência de teor de sólidos solúveis, do que a bebida comercial, geralmente preparada com flavorizantes artificiais e corantes.

De modo geral os valores de pH das formulações desenvolvidas, apresentaram-se em uma faixa pouco variável, mostrando semelhança entre os resultados obtidos. Observou-se que a formulação padrão de marca comercial (P), apresentou numericamente o menor valor (3,11), enquanto a formulação desenvolvida (F3), o maior valor (5,57), corroborando com o estudo de Ferreira *et al.* (2020), no qual destacaram que o baixo valor para o pH observado em bebidas isotônicas comerciais, deve-se provavelmente à adição de acidulantes, como o ácido cítrico, que acrescenta o sabor cítrico das frutas, e auxilia na percepção do mesmo. Além disso, esse tipo de conservante, comum em bebidas repositoras, como o sabor de laranja do repositores comercial do presente estudo, age também como antioxidante, retendo íons metálicos que

possam causar problemas na composição, bem como impedir a cristalização dos açúcares presentes.

Quanto a acidez, observou-se que algumas amostras deferiram estaticamente entre si ($p < 0,05$), apresentando teores superiores na amostra P (0,38%) e inferiores na F3 (0,07%) e F4 (0,11%), as quais não diferiram significativamente entre si. Avaliar a acidez é um parâmetro importante, pois pode ser utilizado como um indicador sensorial, devido ao seu papel no sabor e aroma dos alimentos (CHARLO *et al.*, 2009).

Santos *et al.* (2013), ao analisar a acidez de três bebidas isotônicas desenvolvidas com tangerina orgânica, encontrou níveis de acidez entre 0,13 a 0,21 %, teores superiores, quando comparado com as bebidas desenvolvidas com bocaiuva no presente trabalho.

5.3 Análise sensorial pré-testes e final

Na Tabela 7, estão descritas as médias dos atributos sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra realizados na análise sensorial prévia com os repositores hidroeletrólíticos desenvolvidos com diferentes concentrações de polpa de bocaiuva e adição de suco de maçã e/ou suco de laranja. Observou-se diferença significativa apenas para os atributos aceitação global ($p = 0,001$) e intenção de compra ($p = 0,0001$), nos demais atributos as amostras não diferiram entre si, apresentando valores de $p > 0,05$.

Tabela 7. Médias de aceitabilidade e dos testes pré-sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra realizados para as formulações dos repositores hidroeletrólítico de bocaiuva desenvolvidos.

Formulações/ Atributos	F1 Média±DP	F2 Média±DP	F3 Média±DP	F4 Média±DP	p-valor**
Aparência	8,04±1,10	7,83±1,19	8,26±1,17	8,26±0,68	0,452
IA (%)	89,33	87,00	91,77	91,77	
Textura	7,96±0,92	7,70±0,87	8,00±0,79	7,70±1,02	0,525
IA (%)	88,44	85,55	88,88	85,55	
Aroma	6,70±1,60	6,91±1,62	7,35±1,46	7,22±1,38	0,463
IA (%)	74,44	76,77	81,66	80,22	
Sabor	7,17±1,11	7,09±1,56	8,0±0,85	7,39±1,61	0,092
IA (%)	79,66	78,77	88,88	82,11	
Cor	8,52±0,51	8,22±0,60	8,48±0,51	8,39±0,58	0,259
IA (%)	94,66	91,33	94,22	93,22	
Doçura	7,17±1,55	7,13±1,29	7,83±0,98	7,43±1,08	0,218
IA (%)	79,66	79,22	87,00	82,55	
Aceitação global	7,09±1,27 ^{bc}	6,70±1,18 ^c	8,09±1,12 ^a	7,70±1,36 ^{ab}	0,001**
IA (%)	78,77	74,44	89,88	85,55	
Intenção de compra	3,61±0,72 ^{bc}	3,43±0,94 ^c	4,48±0,66 ^a	4,17±0,88 ^{ab}	0,0001**
IA (%)	72,20	68,60	89,60	83,40	

Fonte: próprios autores. Nota: IA: Índice de aceitabilidade; DP: Desvio padrão; F1 = Formulação com 5% de suco de laranja e 4% de polpa de bocaiuva; F2 = Formulação com 5% de suco de laranja e 2% de polpa de bocaiuva; F3 = Formulação com 5% de suco de maçã e 4% de polpa de bocaiuva; F4 = Formulação com 5% de suco de maçã

e 2% de polpa de bociuiva. Teste de variância ANOVA-one way pelo post-hoc de Tukey a 5% de probabilidade. **Valor de $p < 0,05$ que indica diferença significativa.

Na aceitação global, a F3 (5% de suco de maçã e 4% de polpa de bociuiva) e a F4 (5% de suco de maçã e 2% de polpa de bociuiva) apresentaram as maiores médias, considerando a escala hedônica variando de 1 a 9 pontos, com $8,09 \pm 1,12$ e $7,70 \pm 1,36$, respectivamente. Enquanto a F2 (5% de suco de laranja e 2% de polpa de bociuiva) obteve a menor média ($6,70 \pm 1,18$). Tais resultados, indicando uma maior aceitação para as formulações com suco de maçã na composição (F3 e F4) em detrimento das formuladas com suco de laranja (F1 e F2), além de não existir diferença entre a concentração de polpa de bociuiva utilizada nessas formulações mais aceitas.

Na intenção de compra, a F2, apresentou a menor média, não deferindo da amostra F1 e refletindo os resultados da aceitação global. Já a F3 apresentou a maior média ($4,48 \pm 0,66$), sendo superior significativamente as médias das amostras F1 e F2 e não deferindo da média da amostra F4 ($4,17 \pm 0,88$), indicando também uma maior aceitação para as formulações com suco de maçã na composição dos repositores.

Os índices de aceitação sensorial, em geral foram superiores a 70%, com exceção da F2 no atributo de intenção de compra (68,60%). A maioria dos valores conferidos pelos julgadores encontraram-se acima de 6 (gostei ligeiramente) para os atributos de aparência, textura, aroma, sabor, cor, doçura e aceitação global e 3 (talvez comprasse/ talvez não comprasse) para intenção de compra, sinalizando a adequada aceitação para todos os repositores desenvolvidos com bociuiva. Fato que demonstra que as formulações foram, em geral, bem aceitas pelos julgadores, com destaque para F3 e F4, que apresentaram as maiores médias e percentuais nas características avaliadas, principalmente no atributo de aparência e cor, estando acima de 8 na escala correspondendo a “gostei muito”, seguido da intenção de compra acima da nota 4 na escala correspondendo a “certamente compraria”. Diante do exposto, as formulações F3 e F4 foram as escolhidas para compor a análise sensorial final em comparação com repositor comercial.

Na Tabela 8, estão descritas as médias dos atributos sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra realizados com dois repositores hidroeletrolítico desenvolvidos mais aceitos na análise sensorial prévia (Tabela 7), com diferentes concentrações de polpa de bociuiva e adição de suco de maçã e um repositor de marca comercial realizada com 84 participantes, com idade média de $26,42 \pm 4,54$ anos, de diferentes modalidades esportivas (63 atletas de vôlei de quadra, 11 atletas de handebol e 10 atletas de futsal), de ambos os sexos,

todos com prática esportiva média de 3 a 4 vezes na semana, consumidores de bebidas esportivas, não-treinados sensorialmente.

Tabela 8. Médias dos testes sensoriais afetivos de aceitação e intenção de compra e índice de aceitabilidade realizados para as formulações dos repositores hidroeletrólítico de bocaiuva desenvolvidos e um repositores de marca comercial.

Formulações/ Atributos	F1 Média±DP	F2 Média±DP	P Média±DP	p-valor**
Aparência	6,75±1,39	7,10±1,33	7,23±1,32	0,063
IA (%)	75,00	78,88	80,33	
Textura	6,83±1,14 ^b	7,07±1,15 ^a	7,37±0,99 ^a	0,008**
IA (%)	75,88	70,70	81,88	
Aroma	6,33±1,16	6,55±1,12	6,25±1,44	0,285
IA (%)	79,12	81,87	78,12	
Sabor	6,44±1,50	6,86±1,34	6,55±2,06	0,246
IA (%)	71,55	76,22	72,77	
Cor	6,96±1,21	7,40±1,26	7,35±1,32	0,052
IA (%)	77,33	82,22	81,66	
Doçura	6,40±1,40 ^b	7,00±1,33 ^a	6,27±1,82 ^b	0,005**
IA (%)	71,11	77,77	69,66	
Aceitação global	6,27±1,21	6,80±1,10	6,44±1,98	0,068
IA (%)	69,66	85,00	71,55	
Intenção de compra	3,33±0,88 ^b	3,74±0,79 ^a	3,63±1,11 ^a	0,017**
IA (%)	66,60	74,80	72,60	

Fonte: próprios autores. Nota: IA: Índice de Aceitabilidade; DP: Desvio padrão; F1 = Formulação com 5% de suco de maçã e 4% de polpa de bocaiuva; F2 = Formulação com 5% de suco de maçã e 2% de polpa de bocaiuva; P = Formulação padrão de marca comercial. Teste de variância ANOVA-one way pelo post-hoc de Tukey a 5% de probabilidade. **Valor de $p < 0,05$ que indica diferença significativa.

Observou-se diferença significativa para os atributos de intenção de compra, textura e doçura, nos demais atributos as amostras não diferiram entre si, apresentando valores de $p > 0,05$.

Na intenção de compra, as amostras F1 e F2 diferiram entre si, mostrando que a F2 foi a mais aceita, não deferindo da amostra padrão comercial (P). Na textura, F1 obteve uma média significativamente inferior (6,83±1,14), indicando menor aceitação neste atributo em relação as amostras F2 (7,07±1,15) e P (7,37±0,99), as quais não diferiram entre si. Quanto à doçura, F2 apresentou maior média (7,00±1,33), mostrando uma maior aceitação quando comparada com as formulações F1 (6,40±1,40) e P (6,27±1,82), que não diferiram entre si.

Os índices de aceitabilidade sensorial, em geral foram maiores de 70%, com exceção da F1 no atributo de intenção de compra (66,60%). A maioria dos valores conferidos pelos julgadores encontram-se acima de 6 (gostei ligeiramente) para os atributos de aparência, textura, aroma, sabor, cor, doçura e aceitação global e 3 (talvez comprasse/ talvez não comprasse) para intenção de compra, demonstrando que as formulações foram, em geral, bem aceitas pelos julgadores, com destaque para a F2 (2% de polpa de bocaiuva), que apresentou as

maiores médias e percentuais nas características avaliadas, quando comparada com a F1 (4% de polpa de bociuiva) e não diferiu do produto já comercializado industrialmente.

Somado esse fator aos demais atributos avaliados, a F2 foi a formulação escolhida para a intervenção com as atletas de futebol.

5.4 Avaliação microbiológica

Conforme os resultados da Tabela 9, as análises microbiológicas do repositório hidroeletrólítico desenvolvido com polpa de bociuiva e de marca comercial atenderam às exigências da Resolução RDC nº 60 de 2019 (BRASIL, 2019), apresentando ausência de *Salmonella* sp em 25g e valores $<1,0 \times 10^1$ UFC/g para contagem de Enterobacteriaceae e $<1,0 \times 10^2$ UFC/g para bolores e leveduras, confirmando a qualidade sanitária dos produtos.

Em um estudo realizado por Carvalho *et al.* (2005), com o objetivo de desenvolver formulações de bebida mista de água de coco com suco clarificado de caju (cajuína), com propriedades estimulantes, os resultados demonstraram que a análise microbiológica realizada para *Salmonella* sp, coliformes a 35°C e a 45°C e de Fungos filamentosos e leveduras apresentaram resultados satisfatórios de acordo com a legislação utilizada (BRASIL, 2001), corroborando com os resultados finais do presente estudo.

Tabela 9. Determinação microbiológica dos repositores hidroeletrólítico desenvolvido com polpa de bociuiva e de marca comercial utilizados nas duas etapas de intervenção.

Microrganismos*	Repositores			
	1ª Etapa		2ª Etapa	
	Repositor comercial	Repositor desenvolvido	Repositor comercial	Repositor desenvolvido
Enterobacteriaceae (UFC/g)	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
<i>Salmonella</i> sp (em 25g)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Bolores e leveduras (UFC/g)	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$

Fonte: próprios autores. Nota: UFC/g – unidade formadora de colônia por grama. *Valores de referência segundo Resolução RDC nº 60 de 2019: Enterobacteriaceae até $1,0 \times 10^1$ UFC/g; *Salmonella* sp, presença ou ausência em 25g; Bolores e leveduras até $1,0 \times 10^2$ UFC/g.

5.5 Caracterização dos atletas da intervenção nutricional

A amostra foi composta por 20 atletas profissionais de futebol do sexo masculino, com idade média de $25,65 \pm 5,53$ anos (18 – 35 anos), em fase de competição. O tempo médio de duração dos treinos foi de 1h30min para os jogadores de linha e 1 hora para os goleiros, com frequência de 7 dias por semana e uma média de $65,5 \pm 20,84$ minutos por dia de musculação como treino adicional.

Conforme os dados da Tabela 10, 35% (n = 7) dos atletas não faziam uso de suplementos, e dentre os que utilizavam, 53,86% consumia um ou mais tipo de suplemento, dentre eles nenhum era da classe de repositores hidroeletrólíticos.

Tabela 10. Caracterização dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20).

Variável	Média ± DP	n (%)
Idade	25,65 ± 5,53	
Escolaridade		
Ensino Fundamental completo		1 (5)
Ensino Médio completo		17 (85)
Ensino Superior completo		2 (10)
Renda média (R\$)	2.304,00 ± 1.453,07	
Posição		
Goleiro		2 (10)
Lateral direito		2 (10)
Zagueiro		3 (15)
Volante		8 (40)
Atacante		5 (25)
Tempo em anos da prática esportiva	11,25 ± 4,18	
Horas de sono	7,77 ± 0,77	
Uso de suplemento		
Sim		13 (65)
Não		7 (35)
Tipo de suplemento		
Creatina		1 (7,69)
Aminoácidos		2 (15,38)
Cafeína		2 (15,38)
Vitamínicos		1 (7,69)
Um ou mais suplementos*		7 (53,86)

Fonte: próprios autores. Nota: DP (Desvio Padrão); n (frequência absoluta); % (frequência relativa).
*Hipercalóricos, Creatina, Proteicos, Vitamínicos, Aminoácidos, Lipídicos e/ou Cafeína.

Os resultados da avaliação da composição corporal estão descritos na Tabela 11.

Tabela 11. Perfil antropométrico e composição corporal dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20).

Variável	Média±DP	n (%)
Peso (kg)	79,88±8,96	
Altura (m)	1,79±0,61	
IMC (kg/m²)	24,47±0 2,02	
Classificação IMC		
Eutrofia		12 (60)
Sobrepeso		8 (40)
Gordura Corporal (%)	9,67±4,56	
Classificação %GC		
Excelente		13 (65)
Bom		4 (20)
Média		3 (15)
Massa Gorda (kg)	7,92±4,61	
Massa Livre de Gordura (kg)	71,83±6,05	

Fonte: próprios autores. Nota: DP (Desvio Padrão); IMC (Índice de Massa Corporal); GC (Gordura Corporal); n (frequência absoluta); % (frequência relativa).

O peso e estatura média dos atletas foi de 79,88±8,96kg e 1,79±0,61m, respectivamente, apresentando segundo a classificação do IMC 60% de eutrofia e 40% de

sobrepeso. Após avaliar 24 jogadores universitários de futebol de campo, com idade média de $21,92 \pm 2,08$ anos, Okuizumi e Pinheiro (2019), demonstram em seu estudo que 29,17% ($n=7$) dos atletas apresentavam o IMC com a classificação de sobrepeso, resultado inferior que o verificado com os atletas de futebol de Campo Grande-MS.

Entretanto, é importante se atentar as limitações da análise de apenas uma variável para a determinação do estado nutricional. O IMC, por exemplo, apesar de ser um método muito utilizado para identificar a obesidade e seus graus, não faz uma estimativa da massa livre de gordura e da massa gorda, sendo questionável sua utilização isoladamente em atletas (CARTER *et al.*, 2005). Desse modo, comparando-se o IMC com o percentual de gordura dos atletas do presente estudo, foi possível observar que apesar de 8 atletas apresentarem sobrepeso, conforme classificação do IMC, todos apresentam um %GC satisfatório, sendo 3 excelente, 2 bom e 3 na média.

Adicionalmente, em relação ao %GC média ($9,67 \pm 4,56\%$) e sua respectiva classificação verificou-se que a maioria dos atletas avaliados apresentaram satisfatória composição corporal. Para Casajus e Aragonés (1997), atletas de futebol profissionais de elite, devem apresentar valores médios entre 8 a 10% de gordura corporal. Porcentagens acima dessa recomendação, podem influenciar no rendimento, diminuindo a velocidade e a resistência ao exercício.

Foi realizada a caracterização dos atletas em relação a necessidade hídrica durante um dia de treino de alta intensidade, com duração de 2 horas para atletas de linha e 1 hora e 30 minutos para goleiros, bem como a avaliação do peso inicial e final dos atletas e sua variação (perda de peso), taxa de sudorese e ingestão hídrica, descritos na Tabela 12.

Tabela 12. Avaliação da necessidade hídrica, do peso inicial e final, do % de perda de peso, do volume de ingestão hídrica e taxa de sudorese, segundo o posicionamento dos atletas adultos profissionais de futebol ($n=20$), durante um dia de treino de alta intensidade.

Posição	Parâmetros (Média \pm DP)					
	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Perda de peso (%)	Taxa de sudorese (mL/min)	Ingestão de água (L)	Necessidade hídrica (L)
Goleiro	94,65 \pm 2,75	93,50 \pm 3,80	1,25 \pm 1,15	36,12 \pm 10,56	2,10 \pm 0,14	2,46 \pm 0,65
Lateral	76,50 \pm 1,10	74,90 \pm 1,20	2,09 \pm 0,16	31,67 \pm 0,84	2,20 \pm 0,20	2,20 \pm 0,20
Zagueiro	82,00 \pm 2,64	81,70 \pm 2,62	1,73 \pm 0,44	21,67 \pm 6,24	2,00 \pm 0,66	2,00 \pm 0,66
Volante	78,20 \pm 9,60	76,35 \pm 9,75	2,16 \pm 1,00	24,58 \pm 4,60	1,50 \pm 0,40	1,60 \pm 0,60
Atacante	73,30 \pm 6,48	72,70 \pm 6,68	0,82 \pm 0,54	14,70 \pm 3,71	1,00 \pm 0,47	1,00 \pm 0,46
Média	79,77 \pm 8,95	78,67 \pm 9,08	1,40 \pm 1,03	23,31 \pm 8,68	1,59 \pm 0,56	1,73 \pm 0,66
Mínima	61,80	60,00	0,00	8,33	0,80	0,99
Máxima	97,40	97,30	2,30	46,66	2,60	3,00

Fonte: próprios autores. Nota: DP (Desvio Padrão); L (litros); Kg (quilos); mL (mililitro); Min (minutos).

Ressalta-se que no dia de treino avaliado, a temperatura ambiente foi de 30°C e a umidade relativa do ar (URA) de 42% e todas as posições em campo dos jogadores

apresentaram variação do peso, tendo uma média de $79,77 \pm 8,95$ kg para o peso inicial e $78,67 \pm 9,08$ kg para o peso final. O percentual de perda de peso apresentou média de 1,40%, com uma perda variando de $0,82 \pm 0,54\%$ na posição dos atacantes a $2,16 \pm 1,00\%$ na posição dos volantes.

A taxa de sudorese média foi de $23,31 \pm 8,68$ mL/min com destaque aos goleiros que apresentaram uma taxa máxima de $36,12 \pm 10,56$ mL/min. Na ingestão de água durante o treino o consumo médio foi $1,59 \pm 0,56$ L, tendo os atacantes com a menor média de ingestão ($1,00 \pm 0,47$ L) e os laterais com a maior média ($2,10 \pm 0,14$ L). Na necessidade hídrica, os goleiros apresentaram maior necessidade com $2,46 \pm 0,65$ L, enquanto atacantes apresentaram a menor com $1,0 \pm 0,46$ L.

Em um estudo com 17 atletas, com idade média de $21,53 \pm 1,19$ anos, da equipe masculina de futebol do Cuiabá Esporte Clube, na cidade de Cuiabá-MT, que receberam ingestão de água *ad libitum* durante dois dias de treinos (treino A com temperatura de $31 \pm 5,66^\circ\text{C}$ e URA de $35 \pm \%$ e treino B com temperatura de $25 \pm 4,24^\circ\text{C}$ e URA de $70 \pm 28,28\%$), evidenciou-se uma diferença de massa corporal entre o pré e pós treino, tanto no primeiro dia com o treino A ($-1,08 \pm 0,45$ kg), quanto no segundo dia com o treino B ($-0,85 \pm 0,47$ kg). O consumo hídrico durante o treino A foi de 2591 ± 440 mL, e o treino B foi de 926 ± 356 mL, com uma taxa de sudorese de $2,8 \pm 0,6$ L/h⁻¹ no treino A e $1,47 \pm 0,54$ L/h⁻¹ no treino B (GODOIS *et al.*, 2014).

Comparado os resultados do presente estudo com os de Godois *et al.* (2014), a média de variação de peso ($-1,1 \pm 0,79$ kg) foi ligeiramente maior nos atletas de Campo Grande -MS. O consumo hídrico médio dos atletas de Campo Grande – MS (1590mL) foi superior aos resultados do treino B e inferior ao treino A, assim como resultados inferiores na taxa de sudorese ($1,40$ L/h⁻¹) em relação aos dois dias de treino (A e B) do estudo supracitado, podendo ter sido influenciado pelas condições climáticas de temperatura e umidade relativa do ar (30°C e 42% , respectivamente), bem como pelas características individuais dos atletas, intensidade e volume dos treinos.

5.6 Intervenção nutricional com repositor hidroeletrólítico de bocaiuva e avaliação do estado de hidratação e determinação da taxa de sudorese

Os resultados do peso inicial, peso final, percentual de perda de peso e taxa de sudorese e do volume de ingestão hídrica das duas etapas da intervenção nutricional estão descritos na Tabela 13. Comparando o uso do repositor comercial (controle) com o desenvolvido (teste) em

cada momento do treino (antes e depois) individualmente, verificou-se que nas duas etapas de intervenção, as amostras não diferiram entre si nos os parâmetros avaliados.

Tabela 13. Comparação dos parâmetros perda de peso, taxa de sudorese e do volume de ingestão hídrica entre o repositores comercial e o desenvolvido com bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20).

1º ETAPA DA INTERVENÇÃO*						
Parâmetros	Antes do treino (n=20)		p-valor*	Depois do treino (n=20)		p-valor**
	Média±DP			Média±DP		
	Repositor comercial	Repositor desenvolvido		Repositor comercial	Repositor desenvolvido	
PI (kg)	79,84±8,99	80,17±8,98	0,904	-	-	-
PF (kg)	-	-	-	79,65±8,97	79,95±9,05	0,912
PP (%)	-	-	-	0,23±0,28	0,28±0,44	0,640
TS (mL/min)	-	-	-	14,91±7,10	15,94±7,26	0,670
IA (L)	-	-	-	0,58±0,55	0,70±0,47	0,460
IR (L)	-	-	-	0,50±0,00	0,42±0,14	0,055
2º ETAPA DA INTERVENÇÃO*						
Parâmetros	Antes do treino (n=20)		p-valor*	Depois do treino (n=20)		p-valor**
	Média±DP			Média±DP		
	Repositor comercial	Repositor desenvolvido		Repositor comercial	Repositor desenvolvido	
PI (kg)	80,12±8,26	79,93±8,72	0,943	-	-	-
PF (kg)	-	-	-	79,75±8,78	79,65±8,79	0,965
PP (%)	-	-	-	0,45±0,60	0,36±0,47	0,386
TS (mL/min)	-	-	-	16,11±6,77	13,63±5,79	0,227
IA (L)	-	-	-	0,52±0,64	0,46±0,43	0,733
IR (L)	-	-	-	0,50±0,00	0,42±0,12	0,050

Fonte: próprios autores. Nota: °C (Grau Celsius); URA (Umidade Relativa do Ar); DP (Desvio Padrão); PI (peso inicial); kg (quilos); L (litros); PP (perda de peso); TS (taxa de sudorese); mL/min (mililitros por minuto); TS (taxa de sudorese); IA (ingestão de água); IR (ingestão de repositores). * Temperatura (°C) e Umidade Relativa do Ar (URA): 1º etapa repositores comercial (26°C e 65% URA); 1º Etapa repositores desenvolvido (27°C e 68% URA); 2º Etapa repositores comercial (23°C e 50% URA); 2º Etapa repositores desenvolvido (21°C e 40% URA). **Teste paramétrico t de Student, com nível de 5% de significância (p < 0,05).

O peso médio inicial dos atletas na 1ª e 2ª etapas da intervenção, na comparação entre os repositores comercial e desenvolvido não apresentou diferença significativa. Verificou-se que na 1ª fase da intervenção, os repositores, tanto de marca comercial (controle) quanto o desenvolvido (teste), apresentaram uma média de % de perda de peso numericamente menor quando comparado com a 2ª fase, sendo 0,23% e 0,45% no comercial e 0,28% e 0,36% no desenvolvido, respectivamente.

Em um estudo realizado por Silva *et al.* (2011), com o objetivo de avaliar o estado de hidratação de 9 jogadores do gênero masculino, com idades entre 17 e 18 anos, de um time de futebol sub-18, após a ingestão de suplemento hidroeletrólítico caseiro mais aceito em teste afetivo e um de marca comercial (controle), os autores demonstram que após 80 minutos de treino, o percentual de desidratação obtida a partir da medida de massa corporal, com a aferição

do peso antes e após o treino, dos atletas que consumiram a bebida teste foi maior (1,64%) quando comparado com a ingestão da bebida controle (0,18%). Os resultados encontrados na presente pesquisa, com os atletas de futebol de Campo Grande-MS, após um treino de 90 minutos para atletas de linha e 60 minutos para os goleiros, apresentaram % de perda de peso numericamente maior com a bebida comercial (controle) na segunda etapa de intervenção (0,45%) em detrimento do repositor desenvolvido (0,36%), porém sem diferença significativa entre si ($p=0,640$), diferindo dos achados de Silva *et al.* (2011). Adicionalmente, na pesquisa atual ocorreu semelhante % de perda de peso entre as duas bebidas, na primeira etapa de intervenção com 0,23% para o controle e 0,28% para o repositor teste de bocaiuva, não diferindo entre si ($p=0,386$).

Segundo Casa *et al.* (2000) e Maia *et al.* (2015), mesmo havendo uma desidratação a 2%, o desempenho no exercício já pode ser prejudicado, e quando essa perda aumenta para 5%, pode diminuir a capacidade de trabalho em cerca de 30%, além de acarretar no prejuízo da termorregulação, câibras, contraturas e colapso. Na intervenção realizada no presente estudo, os percentuais de perda de peso foram classificados como leve ($< 4\%$), segundo Meyer (1993). Apesar da % de perda de peso ter sido classificada como leve neste estudo, é importante observar a existência de uma considerável variabilidade neste parâmetro entre as etapas e os atletas. Assim, esses resultados indicam a importância do desenvolvimento de protocolos de hidratação individualizada, uma vez que cada atleta tem uma necessidade diferenciada.

Na taxa de sudorese, os valores médios na 1ª e na 2ª etapa de intervenção, não apresentaram diferença significativa entre os repositores de marca comercial e desenvolvido, depois do treino.

Para Casa *et al.* (2000), a taxa de sudorese pode ser considerada como a perda de fluídos e expressa pela capacidade de suor que o indivíduo é capaz de perder em um determinado tempo. As médias das taxas de sudorese podem variar de 0,83 mL/min a 41,67 mL/min de acordo com o período de treinamento, intensidade do exercício, temperatura ambiente, umidade, aclimatação do atleta, ingestão de fluídos, composição corporal e vestimentas (WEBBER *et al.*, 2009).

Avaliando esse mesmo parâmetro, Guttierres *et al.* (2008), após comparar o efeito do consumo da bebida esportiva cafeinada em relação à bebida carboidratada comercial sobre o estado de hidratação de 20 jogadores de futebol, com idades entre 15 a 17 anos, constataram que as taxas de sudorese médias foram de $16,2 \pm 2,5$ mL/min para bebida cafeinada e de $14,3 \pm 2,1$ mL/min para bebida carboidratada, em um dia com temperaturas médias de 32°C e umidade relativa do ar de 47%. Quando comparado as taxas do estudo supracitado de Guttierres

et al. (2008) com o presente estudo apenas o valor médio do repositor desenvolvido nessa 2ª etapa foi inferior ($13,63 \pm 5,79 \text{ mL/min}$), podendo ser justificado por fatores como a intensidade do exercício, duração, roupas, formas de hidratação. Contudo, mais estudos são necessários para que se conheça melhor o efeito de repositores comerciais e desenvolvido com polpa de bociuva sobre a taxa de sudorese de atletas.

Quanto a ingestão de água, o consumo médio na 1ª etapa foi numericamente maior em relação a 2ª etapa, apresentando $0,58 \pm 0,55 \text{ L}$ para a intervenção com o repositor de marca comercial e $0,70 \pm 0,47 \text{ L}$ para o repositor desenvolvido na 1ª etapa, não diferindo entre si ($p=0,460$). Em relação ao consumo de repositor nas duas etapas de intervenção, as médias foram as mesmas, sendo $0,50 \pm 0,00 \text{ L}$ para o de marca comercial e $0,42 \pm 0,14 \text{ L}$, para o desenvolvido.

Segundo Birch e Marlin (1982), o paladar é um atributo sensorial particular de cada indivíduo, apresentando uma grande influência não só na escolha, na aceitação e na quantidade de consumo alimentar. Aliando esse fator, com os de intensidade do exercício (leve a moderado) e as condições climáticas dos dias de treino, os resultados da ingestão do repositor de marca comercial pode ter sido favorecido em relação ao repositor desenvolvido.

Bezerra *et al.* (2018), em estudo para avaliar a ingestão hídrica e a desidratação durante os treinos de futebol de 76 atletas de base, com idades entre 18 e 20 anos, observaram um consumo médio de repositor hidroeletrólítico de $488,16 \pm 317,89 \text{ mL}$ e $796,05 \pm 457,07 \text{ mL}$ de água, em dias que a temperatura variou entre 19 e 23°C e a umidade relativa do ar foi entre 45 e 64%. Estes resultados se assemelharam ao do presente estudo no que se refere ao consumo médio de água ter sido superior ao consumo dos repositores durante a intervenção realizada.

A intensidade e o volume do treinamento e as condições climáticas são fatores de maior interferência na perda de massa corporal após o exercício (BATISTA; FERNANDES; DANTAS, 2007). No dia da intervenção com a ingestão da bebida de marca comercial, notou-se uma variação das condições de temperatura e umidade relativa do ar, sendo 26°C e 65% na 1ª etapa e 23°C e 50% na 2ª etapa. A maior temperatura e maior umidade da 1ª etapa de realização da pesquisa pode ter favorecido os resultados da hidratação, devido ao maior consumo de líquidos.

Fazendo a mesma comparação nos dias das etapas da intervenção com a ingestão da bebida desenvolvida, notou-se também uma variação das condições de temperatura e umidade relativa do ar, sendo 27°C e 68% na primeira etapa e 21°C e 40% na segunda. A maior temperatura e maior umidade do primeiro dia de realização da pesquisa também pode ter favorecido os resultados da hidratação, devido ao maior consumo de líquidos ao se comparar dois dias (Tabela 12). Assim, uma interferência climática semelhante na execução do protocolo

de intervenção foi observada nos dias de ambas as etapas de avaliação para os dois repositores avaliados na presente pesquisa.

Os resultados das médias da gravidade específica da urina comparando o repositore de marca comercial com o desenvolvido com bocaiuva em cada momento (antes e depois) do treino, durante as etapas de intervenção estão apresentados na Tabela 14. Observou-se que o tipo de repositore ingerido pelos atletas não influenciou nos teores da GEU, uma vez que não houve diferença significativa em nenhuma etapa e momento da intervenção nutricional.

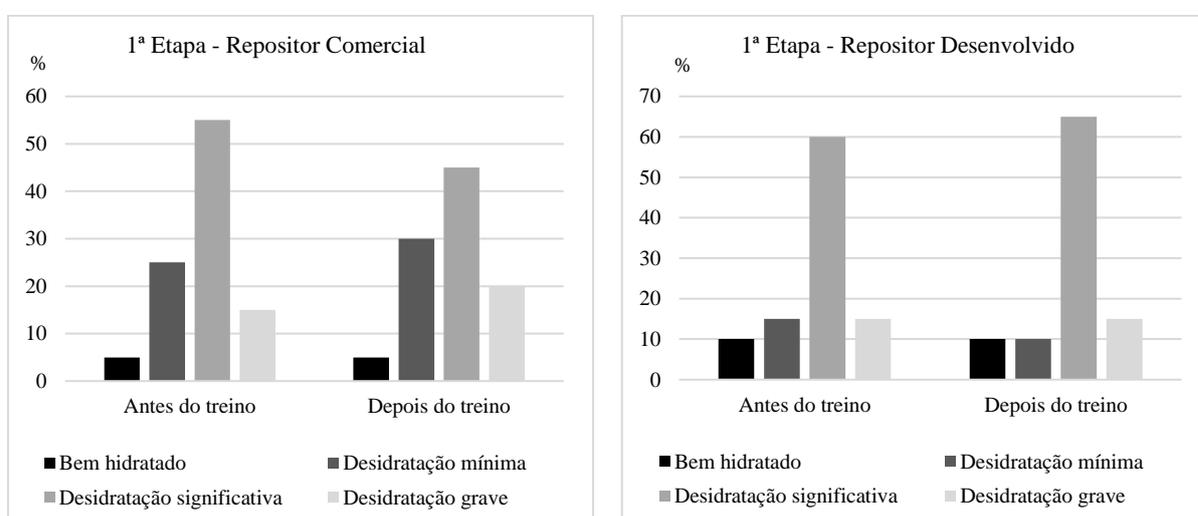
Tabela 14. Comparação da gravidade específica da urina (GEU) entre o repositore comercial e do desenvolvido com bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20).

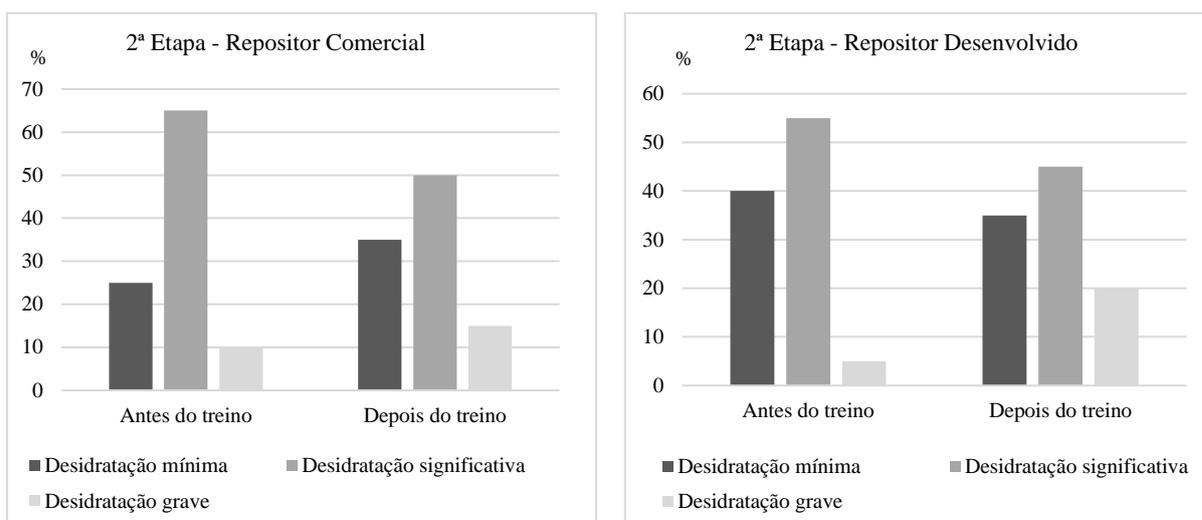
Etapa e momento	Repositore comercial	Repositore desenvolvido	p-valor**
	GEU (g/mL ⁻¹)* Média±DP	GEU (g/mL ⁻¹)* Média±DP	
1ª etapa: antes do treino	1024,10±7,02	1023,20±7,64	0,700
1ª etapa: depois do treino	1024,85±9,17	1022,70±8,71	0,452
2ª etapa: antes do treino	1022,85±7,15	1021,15±7,60	0,471
2ª etapa: depois do treino	1023,95±7,23	1023,85±7,43	0,240

Fonte: próprios autores. Nota: DP (Desvio Padrão); GEU (gravidade específica da urina); kg (quilos); L (litros); g/ml⁻¹ (grama por mililitro). *Classificação; <1010 g/ml⁻¹ bem hidratado; 1010 a 1020 g/ml⁻¹ desidratação mínima; 1021 a 1030 g/ml⁻¹ desidratação significativa; >1030 g/ml⁻¹ desidratação grave (CASA *et al.*, 2000). **Teste paramétrico t de Student, com nível de 5% de significância (p < 0,05).

Os resultados do percentual de classificação da gravidade específica da urina dos repositore de marca comercial e o desenvolvido com bocaiuva em cada momento (antes e depois) do treino, durante as etapas de intervenção estão apresentados na Figura 4.

Figura 4. Percentual de classificação da gravidade específica da urina (GEU) do repositore comercial e do desenvolvido com bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20).





Fonte: próprios autores. Nota: Classificação: <1010 g/ml⁻¹ bem hidratado; 1010 a 1020 g/ml⁻¹ desidratação mínima; 1021 a 1030 g/ml⁻¹ desidratação significativa; >1030 g/ml⁻¹ desidratação grave (CASA *et al.*, 2000).

Resultados que corroboram com os encontrados no estudo de Guttierrez *et al.* (2008), em que após comparar o efeito do consumo da bebida esportiva cafeinada (BEC) em relação à bebida carboidratada comercial (BCC) sobre o estado de hidratação de 20 jogadores de futebol, a gravidade específica da urina da urina avaliada antes do treino foi de 1021±4,1 g/ml⁻¹ (BEC) e 1023±5,9 g/ml⁻¹ (BCC) e a gravidade específica da urina depois foi de 1021±8,2 g/ml⁻¹ (BEC) e 1023±7,3 g/ml⁻¹ (BCC), sendo classificado como desidratação significativa (CASA *et al.*, 2000) pelo parâmetro supracitado. O fato dos atletas iniciarem o treino em desidratação significativa, segundo os autores, pode ser sido resultado de uma hidratação prévia pós-treino e jogo sem sucesso, pois mesmo realizando a prescrição individual, eles ainda iniciavam desidratados, o que reforça a falta de aconselhamento pela equipe multiprofissional do clube a respeito de ações efetivas de hidratação.

Em estudo de Pinto (2014), ao avaliar a gravidade específica de 15 jogadores de futebol de campo, masculinos, com idade entre 17 e 19 anos, em um jogo com duração de 1 hora e 30 minutos, temperatura média de 13°C, umidade relativa do ar de 86%, verificou que após a ingestão de 1L de água com 1,5g de sal, 6 horas antes da hora do início do treino, 48,3% dos atletas apresentaram quadro de hidratação adequada antes de começar o jogo e 75% terminaram hidratados. Comparando o percentual de hidratação na 1ª e 2ª etapas de intervenção com repositor comercial e desenvolvido (Figura 3), os atletas de futebol de Campo Grande, apresentaram um maior percentual de desidratação tanto antes como após o treino em relação ao estudo de Pinto (2014).

No repositore de marca comercial *Gatorade*®, a quantidade de sódio expressa no rótulo, em uma porção de 200ml corresponde a 247mg, ou seja, 495 mg L⁻¹. Já no repositore desenvolvido, a quantidade de sódio, obtido através dos cálculos teóricos, somando todos os ingredientes utilizados na formulação, foi de 408,5 mg em uma garrafa de 500ml, totalizando 817 mg L⁻¹. Mesmo estando nas concentrações adequadas de sódio, segundo a legislação que recomenda entre 460 a 1150 mg L⁻¹ (BRASIL, 2010), a quantidade de repositore ofertada (comercial e desenvolvido) nos dias de intervenção, pode ter sido insuficiente para suprir as necessidades de hidratação, influenciando nos resultados da gravidade específica da urina. Além disso, nos dias de intervenção, com os ambos os repositores, a temperatura e a umidade relativa do ar estavam mais elevadas, quando comparado com o estudo de Pinto (2014), o que pode ter favorecido a maior desidratação dos atletas de futebol de Campo Grande-MS.

Estudos apontam que o sódio possui um papel importante na reidratação, ajudando a estimular a sensação de sede, na palatabilidade e no equilíbrio de fluidos dentro e fora das células, que conseqüentemente diminui o aumento da produção de urina, que pode levar à desidratação (RAY *et al.*, 1998).

Os resultados das médias do parâmetro coloração da urina comparando o repositore de marca comercial com o desenvolvido com bocaiuva, em cada momento (antes e depois) do treino, durante as etapas de intervenção estão apresentados na Tabela 15. Assim como para a GEU, não houve diferença significativa na coloração da urina média dos atletas, independentemente do tipo de repositore que consumiram, em nenhuma das etapas e momentos da intervenção nutricional.

Tabela 15. Comparação da coloração da urina pela escala de cor entre o repositore comercial e o desenvolvido com bocaiuva, em cada momento do treino (antes e depois), durante as etapas da intervenção dos atletas adultos profissionais de futebol (n=20).

Estado de hidratação	Repositore comercial	Repositore desenvolvido	p-valor**
	Escala de cor* Média±DP	Escala de cor* Média±DP	
1ª etapa: antes do treino	3,90±1,16	4,00±1,33	0,802
1ª etapa: depois do treino	4,65±1,18	4,40±1,39	0,544
2ª etapa: antes do treino	3,10±0,71	4,00±1,33	0,664
2ª etapa: depois do treino	3,85±1,08	3,90±1,07	0,884

Fonte: próprios autores. Nota: DP (Desvio Padrão). *Estado de hidratação pela escala de cor da urina: 1 a 3 hidratado; 4 a 6 desidratado; 7 e 8 desidratados grave (ARMSTRONG *et al.*, 1994). **Teste paramétrico t de Student, com nível de 5% de significância (p < 0,05).

A avaliação da coloração da urina é feita pela quantidade de urocromo presente, variando em uma escala de cores com oito níveis de hidratação, considerados conforme o

protocolo de Armstrong *et al.* (1994): 1 a 3 como hidratados, de 4 a 6 como desidratados e de 7 e 8 como desidratado grave.

Na 1ª etapa de intervenção os atletas que ingeriram o repositores comercial, iniciaram o treino hidratados ($3,90 \pm 1,16$) e finalizaram o treino desidratados ($4,65 \pm 1,18$) sugerindo que a reposição de líquidos no decorrer do treino foi insuficiente, ou não foi seguida corretamente, mesmo com a realização da prescrição individualizada. Já no caso do repositores desenvolvido foi observado na 1ª etapa da intervenção o estado de desidratação dos atletas, tanto antes ($4,00 \pm 1,33$) quanto depois do treino ($4,40 \pm 1,39$), sugerindo que tanto a reposição prévia como intra-treino foi insuficiente para manter o estado de hidratação adequado, pois os atletas também estavam em fase de competição e a recomendação pós-jogo não foi levada em consideração.

Fazendo essa mesma comparação na 2ª etapa da intervenção, os atletas que ingeriram o repositores comercial apresentaram-se classificados pelo parâmetro da coloração da urina como “bem hidratados” tanto antes ($3,10 \pm 0,71$) quanto depois do treino ($3,85 \pm 1,08$), enquanto com o repositores desenvolvido com bocaiuva, os atletas iniciaram desidratados ($4,00 \pm 1,33$) e finalizaram o treino hidratados ($3,90 \pm 1,07$), evidenciando que ambos os repositores e a reposição hídrica nessa etapa foi adequada para garantir a hidratação intra-treino.

No entanto, apesar da coloração da urina ser facilmente adotada e ser facilmente aplicada, ela é um parâmetro que deve ser analisada com cautela, uma vez que a coloração pode sofrer influência de fatores como o consumo de alimentos que possuem carotenos e betacianinas, podendo levar a cor mais escura (JOHNSON; FEEHALLY; FLOEGE, 2016), sugerindo que pode ter contribuído no estado de hidratação dos atletas que iniciaram desidratados no presente estudo.

Perrone (2010), após avaliar 7 atletas de futebol, com idade média de $13,1 \pm 2,1$ anos, em uma Escola de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), em um treino com duração de 1 hora e 30 minutos, temperatura média de $27,2 \pm 0,86$ °C e umidade relativa do ar de 55,3%, encontrou a coloração da urina de $4,16 \pm 1,72$ antes do treino e $4,33 \pm 1,50$ depois do treino, sendo classificados os dois momentos como desidratados. Quando comparado ao estudo com os atletas de futebol de Campo Grande, os resultados demonstram similaridade apenas na 1ª etapa com o repositores desenvolvido, em que os atletas iniciam e terminam o treino no estado de desidratação, apresentando uma média de $4,00 \pm 1,33$ e $4,09 \pm 1,33$, respectivamente.

6 CONCLUSÕES

O perfil de nutrientes da polpa de bocaiuva apresentou alta concentração nos teores de fibras e carboidratos. Os resultados das análises físico-químicas dos repositores desenvolvidos, demonstraram uma concentração de carboidrato próxima da proposta para uma bebida isotônica, já os resultados das análises microbiológicas demonstraram estar de acordo com os parâmetros estabelecidos, tornando um produto seguro ao consumo humano.

A avaliação da análise sensorial demonstrou que houve boa aceitação das formulações desenvolvidas com 2% de polpa de bocaiuva e suco de maçã em sua composição, mostrando a possibilidade da utilização de um isotônico com fruto do Cerrado e Pantanal, com uma composição mais natural, possuindo diversos compostos bioativos com boa qualidade nutricional e sem utilização de aditivos químicos e conservantes.

A perda de peso dos atletas foi classificada como leve ao longo da intervenção nutricional com o repositores desenvolvidos, apresentando resultados similares ao repositores já comercializado industrialmente, tanto em dias de treino com temperatura e umidade relativa do ar mais elevadas quanto nas mais baixas.

O tipo de repositores ingerido pelos atletas não influenciou nos teores da gravidade específica da urina, apresentando nas duas etapas da intervenção a classificação de desidratação significativa antes e após o treino, assim como não houve diferença entre os repositores nos parâmetros taxa de sudorese e coloração da urina no decorrer da intervenção, demonstrando a importância de uma programação de hidratação individualizada, levando em conta as condições climáticas de Campo Grande-MS, a duração e intensidade dos treinos, a variação do peso e as características de cada atleta.

A intervenção com o repositores de bocaiuva apresentou resultados similares ao repositores comercial, evidenciando que sua composição possibilita a reposição de líquidos, carboidratos e eletrólitos satisfatoriamente. Estudos de intervenção utilizando repositores hidroeletrólíticos com frutos do Cerrado e Pantanal, avaliando a hidratação através de diferentes parâmetros como taxa de sudorese, gravidade específica e coloração da urina em atletas de futebol profissionais ainda são escassos até o presente momento, destacando-se tanto o caráter inovador da presente pesquisa como a necessidade de mais estudos em outras modalidades esportivas com atletas.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. C.; SILVA, V. R.; VALENTIM, A. C. F.; SILVA, J. R. V. Avaliação da perda hídrica de jogadores de futebol durante uma partida oficial sob calor intenso. **EFDeportes**, Buenos Aires, v. 16, n. 164, p. 1-1, jan. 2012. Disponível em: <https://efdeportes.com/efd164/perda-hidrica-de-jogadores-de-futebol.htm>. Acesso em: 06 ago. 2022.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE.; AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION.; DIETITIANS OF CANADA. Joint Position Stand: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association and, Dietitians of Canada. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 33, n. 12, p. 2130-2145, Dec. 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200012000-00025>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11128862/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE.; SAWKA, M. N.; BURKE, L.; EICHNER, M. E. R.; MAUGHAN, R. J.; MONTAIN, S. J.; STACHENFELD, N. S. Exercise and Fluid Replacement. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 39, n. 2, p. 377-390, jan. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/17277604>. Acesso em: 22 jan. 2020.

ANJOS, J. R. C.; MUNHOZ, M. P.; CORREIO, A. C. G. L. Avaliação de hábitos e conhecimentos das práticas de hidratação de uma equipe de jiu-jitsu da cidade de Penápolis SP. **Revista Saúde UniToledo**, Araçatuba, v. 2, n. 1, p. 50-64, ago. 2018. Disponível em: <http://ojs.toledo.br/index.php/saude/article/view/2809/319>. Acesso em: 22 dez. 2019.

ANJOS, L. A. Índice de massa corporal (massa corporal.estatura-2) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 26, n. 6, p. 431-436, dez. 1992. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89101992000600009>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89101992000600009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 22 dez. 2019.

ARMSTRONG, L. E.; MARESH, C. M.; CASTELLANI, J. W.; BERGERON, M. F.; KENEFICK, R. W.; LAGASSE, D. R. Urinary índices of hydration status. **International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v.3, n. 4, p. 265-279. Jul. 1994. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijns.4.3.265>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7987361/>. Acesso em: 22 dez. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E BEBIDAS NÃO-ALCÓOLICAS. **Isotônicos**. 2019. Disponível em: <https://abir.org.br/o-setor/dados/isotonicos/>. Acesso em: 01 out. 2021.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18. ed. Gaithersburg: AOAC, 2011.

BARBOSA, A. P.; SZTAJNBOK, J. Distúrbios hidroeletrólíticos. **Jornal de Pediatria**, São Paulo, v. 75, n. Supl 2, p. S223, 1999. Disponível em: <http://www.jped.com.br/conteudo/99-75-S223/port.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2022.

BATISTA, M. A. L.; FILHO, J. F.; DANTAS, P. M. S. A influência da intensidade de treinamento e a perda de peso no futebol. **Fitness & Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 251-254, abr. 2007. DOI: <https://10.3900/fpj.6.4.251> p. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75117214008>. Acesso em: 06 out. 2020.

BEZERRA, R. A.; BEZERRA, A. D. L.; RIBEIRO, D. S. P.; CARVALHO, C. S.; FAYH, A. P. T. Perda hídrica e consumo de líquidos em atletas de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 12, n. 69, p. 13-20, jan./fev. 2018. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/976>. Acesso em: 20 dez. 2019.

BIRCH, L. L.; MARLIN, D. W. I don't like it; I never tried it: effects of exposure on two-year-old children's food preference, **Appetite**, London, v. 3, n. 2, p. 353-360, Nov. 1982. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(82\)80053-6](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(82)80053-6). Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7168567/>. Acesso em: 06 out. 2020.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Ottawa, v. 37, n. 8, p. 911-917, Aug. 1959. DOI: <https://doi.org/10.1139/o59-099>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13671378/>. Acesso em: 02 out. 2020.

BONATTO, G. F. C.; CORREA, V. G.; MASSING, E.; MATEUS, T. L.; KOEHNLEIN, E. A. Perfil antropométrico, consumo de macronutrientes e micronutrientes antioxidantes de atletas profissionais de futsal do oeste e sudoeste do Paraná. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Brasília, v. 26, n. 1, p. 65-74, set. 2017. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/7496/pdf>. Acesso em: 18, jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 12 nov. 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0054_12_11_2012.html.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 26 dez. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>.

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 / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Programa Nacional de Conservação e uso Sustentável do Bioma Cerrado** – “Programa Cerrado Sustentável”. Brasília: Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal, Secretaria da Biodiversidade e Florestas, Ministério do Meio Ambiente. 2004.

BRYANT, H. Dehydration in older people: Assessment and management. **Journal of Emergency Nurse**, Nova York, v. 4, n. 15, p. 22-26, 2007. DOI: <https://doi.org/10.7748/en2007.07.15.4.22.c4247>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17696116/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

CARDOSO, A. P.; PAULA, C. F.; OLIVEIRA, L. H.; BAANHA, R. J.; DIAS, R. Modulação nos níveis de hidratação após a prática do atletismo e performance de corrida. **Revista Brasileira de Nutrição**

Esportiva, São Paulo, v. 7. n. 38. p. 138-143, mar./abr. 2013. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/380>. Acesso em: 22 dez. 2019.

CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 813-818, dez. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000400030>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/6rQVSLQpw4h4tDgBcPMzCtt/?lang=pt>. Acesso em: 01 out. 2021.

CASA, D.J.; ARMSTRONG, L. E.; HILLMAN, S. K.; MONTAIN, S. J.; REIFF, R. V.; RICH, B. S. E.; ROBERTS. W. O.; STONE, J. A. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes, **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 35, n. 2, June. 2000. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1323420/>. Acesso em: 09 out. 2021.

CASAJÚS, J. A.; ARAGONÉS, M. T. Estudio cineantropométrico del futbolista profesional español. **Archivos de Medicina del Deporte**, Zaragoza, v. 19, n. 59, p. 177-184. 1997. Disponível em: http://femede.es/documentos/Futbol_147_30.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022.

CARTER, J. E. L.; ACKLAND, T. R.; KERR, D. A.; STAPFF, A. B. Somatotype and size of elite female basketball players. **Journal of Sports Sciences**, Reino Unido, v. 23, n. 10, p. 1057-1063, Oct. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02640410400023233>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16194982/>. Acesso em: 01 out. 2021.

CASAJÚS, J. A.; ARAGON, M. Estudio morfológico del futbolista de alto nivel. Composición corporal y somatotipo. **Archivos de Medicina del Deporte**, Saragoza, v. 8, n. 30, p. 147-151, 1991. Disponível em: http://femede.es/documentos/Futbol_147_30.pdf. Acesso em: 10 ago. 2022.

CASTRO-SEPÚLVEDA, M.; ASTUDILLO, S.; ÁLVAREZ, C.; ZAPATA-LAMANA, R.; ZBINDEN-FONCEA, H.; RAMÍREZ-CAMPILLO, R.; JORQUERA, C. Prevalencia de deshidratación en futbolistas profesionales Chilenos antes del entrenamiento. **Nutrición Hospitalaria**, Madrid, v.1, n. 32, p. 308–311. abr. 2015. DOI: <http://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.8881>. Disponível em: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/8881.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2022.

CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, R. W.; BRITO, E. S.; GARRUTI, D. S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 813-818, dez. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000400030>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/6rQVSLQpw4h4tDgBcPMzCtt/?lang=pt>. Acesso em: 01 out. 2021.

CUNHA, G. S.; DE OLIVEIRA, A. R. Aspectos físicos e fisiológicos do jovem jogador de futebol. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 7, p. 29-36, abr. 2008. DOI: <https://doi.org/10.33233/rbfe.v7i1.3602>. Disponível em: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/revistafisiologia/article/view/3602>. Acesso em 02 out. 2020.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/previsao-tempo/ms/campo-grande>. Acesso em 25 nov. 2020.

CHARLO, H. C. O.; CASTOLDI, R.; VARGAS, P. F.; BRAZ, L. T. Desempenho de híbridos de melão-rendilhado cultivados em Substrato. **Científica**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 16-21, nov. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2009v37n1p16-21>. Disponível em: <http://cientifica.org.br/index.php/cientifica/article/view/260>. Acesso em: 04 out. 2020.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manejo**. 2 ed. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990.

CIPRIANO, P. A. **Antocianinas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) e casca de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*) na formulação de bebidas isotônicas**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.

CLEARY, M. A.; HETZLER, R. K.; WASSON, D.; WAGES, J. J.; STICKLEY, C.; KIMURA, I. F. Hydration behaviors before and after an educational and prescribed hydration intervention in adolescent athletes. **Journal of Athletic Training**, Dallas, v. 47, n. 3, p. 273-281, June. 2012. DOI: <http://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.05>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22892408/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

CORTEZ, A. C. L. Suplementação ergogênica nutricional e musculação – Suplementação ergogênica nutrição e treinamento de peso. **Revista Piauiense de saúde**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 1-16, jun. 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.13046/rps.v1i1.3>. Disponível em: <http://www.revistarps.com.br/index.php/rps/article/view/3>. Acesso em: 19 dez. 2020.

COSTA, I. A.; JUNIOR, A. B. S.; AMARAL, C. M. L.; HOLANDA, I. M. A.; LEAL, A. L. F.; NETO, A. L. B. M. Estado de hidratação e avaliação de performance de jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 15, n. 94, p. 358-367, out. 2021. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1890/1256>. Acesso em: 06 ago. 2022.

DUFFIELD, R.; MCCALL, A.; COUTTS, A. J.; PEIFFER, J. J. Hydration, sweat and thermoregulatory responses to professional football training in the heat. **Journal of Sports Sciences, Reino Unido**, v. 30, n. 10, p. 957-965, May. 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2012.689432>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22620496/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. Curitiba: Champagnat, 2011.

FEIDEN, A.; BORSATO, A. V.; MONACO, I. A.; CONCEIÇÃO, C. A.; OLIVEIRA, M. Levantamento participativo do potencial de produção de frutíferas pelo grupo de mulheres coletoras de bocaiuva da Comunidade Tradicional de Antônio Maria Coelho (AMC) em Corumbá-MS. **Cadernos de Agrologia**, [s. l.] v. 10, n. 3, p. 1-5, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/134115/1/Maria-Coelho17961-70909-1-SM1.pdf>. Acesso 22 de dez. de 2019.

FERREIRA, L. F.; SOUTELO, A. C. M.; MACHADO, A. M. R.; GOMES, F. C. O.; AMORIM, F. R. Análises físico-químicas na caracterização de bebidas isotônicas e carboidratadas em Belo Horizonte-MG. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 17283-17298, Apr. 2020. DOI: <https://10.34117/bjdv6n4-047>. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/8426>. Acesso em 05 out. 2020.

FERREIRA, A. N.; SANTOS, C. P. A.; COSTA, G. L. A.; GEBARA, K. S. Utilização do extrato de bocaiúva (*Acrocomia Aculeata*) como um alimento funcional do tipo “shake”. **Interbio**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 61-70, June. 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/3544670-Utilizacao-do-extrato-de-bocaiuva-acrocomia-aculeata-como-um-alimento-funcional-do-tipo-shake.html>. Acesso em: 06 ago. 2022.

FIELD, A. **Descobrimos a Estatística Usando o SPSS**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2020.

FONTAN, J. S.; AMADIO, M. B. O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 2,

p. 153-157, mar./abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-86922015210201933>. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbme/v21n2/1517-8692-rbme-21-02-00153.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2020.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2007.

GODOIS, A. M.; RAIZEL, R.; RAVAGNANI, F. C. P.; FETT, C. A.; VOLTARELLI, F.; COELHO-RAVAGNANI, A. C. Perda hídrica e prática de hidratação em atletas de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 47-50, jan./fev. 2014.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922014000100009>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbme/a/NhDLTxxHpCDLYnpBNT7Qybk/?lang=pt>. Acesso em: 19 out. 2021.

GUERRA, I. **Estratégias de nutrição e suplementação no esporte**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2010.

GUTTIERRES, A. P. M.; GATTI, K.; LIMA, J. R. P.; NATALI, A. J.; ALFENAS, R. C. G.;

MARINS, J. C. B. Efeito de bebida esportiva cafeinada sobre o estado de hidratação de jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 29, n. 2, p. 47-163, jan. 2008.

Disponível em: <http://revista.cbce.org.br/index.php/RBCE/article/view/123>. Acesso em: 07 out. 2020.

GREGOR, S. J.; NICHOLAS, C. W.; LAKOMY, H. K.; WILLIAMS, C. The influence of intermittent high-intensity shuttle running and fluid ingestion on the performance of a soccer skill. **Journal of Sports Sciences**, Reino Unido, v. 17 n. 11. p. 895-903, Nov. 1999. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1080/026404199365452>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10585169/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

HAUKOOS, J. S.; LEWIS, R. J. Advanced statistics: Bootstrapping confidence intervals for statistics with “difficult” distributions. **Academic Emergency Medicine**, Pensilvânia, v. 12, n. 4, p. 360-365,

Abr. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/0.1197/j.aem.2004.11.018>. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15805329/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men.

British Journal of Nutrition, Cambridge, v. 40, n. 3, p. 497-504, set. 1978. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1079/bjn19780152>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/718832/>.

Acesso em: 20 jan. 2020.

JOHNSON, R. J.; FEEHALLY, J.; FLOEGE, J. **Nefrologia clínica: abordagem abrangente**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

LABORATÓRIO DE AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE POPULAÇÕES. **Manual de técnicas antropométricas**. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

LIMA, S. M. C. **O impacto da ingestão de água, bebida desportiva e bebida desportiva com cafeína na performance física, técnica e cognitiva após um jogo simulado de hóquei em patins**.

2010. Tese (Licenciatura em Ciências da Nutrição) – Faculdade de Ciências da Nutrição e

Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2010. Disponível em: Acesso em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/54750>. Acesso em: 06 ago. 2022.

LORENZI, G. M. A. C. **Acrocomia aculeata Lord ex Mart – Arecaceae**: bases para o extrativismo sustentável. 2006. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em:

<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/5279/Acrocomia%20aculeata.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 dez. 2019.

LORENZI, G. M. A. C.; NEGRELLE, R. R. B. *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex Mart.: aspectos ecológicos, usos e potencialidades. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 1-12, jun./ago. 2006.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v7i1>. Disponível em:
<https://revistas.ufpr.br/academica/article/view/9021/6314>. Acesso em: 20 dezembro 2019.

MAIA, E. C.; COSTA, H. A.; CASTRO, F. J. G. L.; OLIVEIRA, J. M. N. S. Estado de hidratação de atletas em corrida de rua de 15 km sob elevado estresse térmico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 187-191, jun. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1517-86922015210302035>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbme/v21n3/1517-8692-rbme-21-03-00187.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

MARCONDES, L.; DUTRA, Z. M.; SARAIVA, E. F.; VIGAS, V. P.; BRITES, B. F. Aceitação Sensorial de Bala Funcional de Bocaiuva (*Acrocomia* Spp.). **Cadernos de Agrologia**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 1-8, 2018. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/2324/2159>. Acesso em: 06 ago. 2022.

MARTINS, R. **Dossiê técnico: doce em pasta e em calda**. REDETEC- Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT. 2007.

MAUGHAN, R. J.; WATSON, P.; EVANS, G. H.; BROAD, N.; SHIRREFFS, S. M. Water balance and salt losses in competitive football. **Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v.3, n. 4, p. 265-279. Jul. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsem.17.6.583>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18156663/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

MERRILL, A. I.; WATT, B. K. **Energy values of foods: basis and derivation**. 6. ed. Washington: United States Department of Agricultura, 1973.

MEYER, F. **Perdas e reposição de água e eletrólitos em crianças durante exercícios prolongados no calor: Considerações fisiológicas e perceptivas**. 1993. Tese (Doutorado em Fisiologia e Farmacologia) – School of Graduate Studies in Parteaal, McMaster University. Ontário, 1993.

MINIM, V.P.R. **Análise Sensorial: estudo com consumidores**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2010.

MOHR, M.; NYBO, L.; GRANTHAM, J.; RACINAIS, S. Physiological responses and physical performance during football in the heat. **PLoS One**, San Francisco, v.7, n. 6, p. 39202. Jun. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039202>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22723963/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba: Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Paraná, 1984.

MOURA, E. F. **Embriogênese somática em macaúba: indução, regeneração e caracterização anatômica**. 2007. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais, Viçosa, 2007. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1363/texto%20completo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 19 dez. 2019.

MOURO, L. A.; AGUIAR, L. M. S.; SILVA, M. P.; POTT, A.; POTT, V. J. **Fauna e Flora do Cerrado**, Campo Grande. 2004.

MUJKA, I.; PADILLA, S.; IBANEZ, J.; MIKEL IZQUIERDO, M.; GOROSTIAGA, E. Creatine supplementation and sprint performance in soccer players. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 32, n. 2, p. 518-525, Feb. 2000. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200002000-00039>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10694141/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

MUNHOZ, C. L.; GUIMARÃES, R. C. A.; NOZAKI, V. T.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; MACEDO, M. L. R. Composição química e de fatores antinutricionais de frutos de bocaiuva. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 14, n. 1, p. 212-224, jan./abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/ambiencia.2018.15.0>. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4059>. Acesso em: 21 dez. 2019.

MUNHOZ, C. L.; GUIMARÃES, R. C. A.; SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; MALDONADE, I. R. Qualidade lipídica da polpa e da castanha de bocaiuva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd). **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 14, n. 2, p. 343-355, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/ambiencia.2018.02.10>. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4068>. Acesso em: 21 dez. 2019.

MURRAY, B. Reposição de fluidos: Posição do colégio americano de medicina do esporte. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v.9, n.3, p. 713-718, set. 1997. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86921999000100008>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86921999000100008. Acesso em: 11 jan. 2020.

NOAKES T. D. Sports drinks: prevention of “voluntary dehydration” and development of exercise-associated hyponatremia. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 38, n. 1, p. 193, Jan. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000181154.69920.ea>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16394977/>. Acesso em: 06 ago. 2022.

NOVAES, R. F. **Contribuição para o Estudo do Côco Macaúba**. 2004. Tese (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Tecnologia Agrícola, Universidade Estadual de Montes Claros, Piracicaba, 2004. Disponível em: Acesso em: <https://repositorio.usp.br/item/000725573>. Acesso em: 22 dez. 2019.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO (NEPA). **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA, 2011.

OKUIZUMI, A.; PINHEIRO, M. **Perfil antropométrico e consumo alimentar de jogadores de futebol**. Jornada de Iniciação Científica e Mostra de Iniciação Tecnológica. 2019. Disponível em: <http://eventoscopq.mackenzie.br/index.php/jornada/xvjornada/paper/view/1572/942>. Acesso em: 06 ago. 2022.

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 Sports Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v. 15, n. 3, p. 236-257, jun. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.15.3.236>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16131695/>. Acesso em: 20 jan. 2020.

PALÁCIO, E. P.; CANDELORO, B. M.; LOPES, A.; Lesões nos jogadores de futebol profissional do Marília Atlético Clube: Estudo de coorte histórico do campeonato brasileiro de 2003 a 2005. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 5, p. 351-354, jan./fev. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-8692200900010000>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922009000100007. Acesso em: 19 dez. 2019.

PERRONE, C. A. **Estado de hidratação, sudorese e reidratação durante uma sessão de treinamento no calor em jovens praticantes de diferentes esportes**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul Escola de Educação Física, Porto Alegre, 2010. Disponível em: Acesso em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28927/000774474.pdf?sequence=1>. Acesso em: 06 ago. 2022.

PINTO, A. P. **Avaliação do estado de hidratação e rehidratação em atletas de futebol de ambos os sexos, de acordo com a ingestão de líquidos *ad libitum*, água simples e água com sal.** 2014. Dissertação (Mestrado em Nutrição Clínica) – Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra. 2014. Disponível em: Acesso em: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/29795>. Acesso em: 06 ago. 2022

POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercício na saúde e na doença: Avaliação e prescrição para prevenção e avaliação.** 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

QUEIROGA, V. P.; ALMEIDA, F. A. C.; ALBUQUERQUE, E. M. B.; NETO, J. J. S. B. **Tecnologias de Plantio da Macaubeira na Região do Nordeste e Aproveitamento Energético.** 1. ed. Campina Grande: A Barriguda, 2016.

RAMOS, M. I. L.; FILHO, M. M. R.; HIANE, P. A. H.; NETO, J. B. N.; SIQUEIRA, E. M. A. **Qualidade nutricional da polpa de bocaiúva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, São Paulo, v. 28, supl., p. 90-94, dez. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000500015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/JnkqFf4THYL9zqx4NxZJGxp/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2020.**

RAY, M. L.; BRYAN, M. W.; RUDEN, T. M.; BAIER, S. M.; SHARP, R. L.; KING, D. S. **Effect of sodium in a rehydration beverage when consumed as a fluid or meal. *J. Appl. Physiol. Journal of Applied Physiology*, Maryland, v.85, n. 4, p. 1329-1336, Oct. 1998. DOI: <http://dx.doi.org/10.1152/jappl.1998.85.4.1329>. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/jappl.1998.85.4.1329>. Acesso em: 10 ago. 2022.**

REIS, R. C.; ARRUDA, R. M.; ZANELLA, M. S.; JEUSUS, E. M.; BORSATO, A. V. **Utilidades da bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart) sob o olhar da comunidade urbana de Corumbá, MS. *Cadernos de Agrologia*, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 1-6, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/105154/1/097.pdf>. Acesso em: 22 de dez. 2019.**

SALIS, S.M.; MATTOS, P.P. **Floração e frutificação de bocaiúva (*Acrocomia aculeata*) e do carandá (*Copernicia alba*). Corumbá: Embrapa Pantanal, 2009. 6 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 78. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAP-2010/57274/1/COT78.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2019.**

SAMY, L.; COSTA, T.; FABRICIO, R. **Análise Da Desidratação Em Corredores Praticantes De Provas De Trail Run.** Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde. 2016. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/CIAFIS/article/view/2659/891> Acesso em: 08 ago. 2022.

SANJINEZ-ARGANDOÑA, E. J.; CHUMBA, C. A. M. **Caracterização biométrica, física e química de frutos da palmeira Bocaiuva *Acrocomia aculeata* (Jacq) Lodd. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 33, n. 3. p. 1023-102, set. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452011000300040>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbf/v33n3/v33n3a40.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.**

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*, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 87-92, mar. 2013. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/ses-sp/2013/ses-29757/ses-29757-5397.pdf>. Acesso em: 22 set. 2021.**

SANZ-RICO, J.; FRONTERA, W. R.; MOLÉ, P. A.; RIVERA, M. A.; RIVERA-BRONWN, A.; MEREDITH, C. N. **Dietary and performance assessment of elite soccer players during a period of intense training. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, Champaign,**

v. 8, n., p. 230-240, Sept. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijns.8.3.230>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9738133/>. Acesso em: 17 jan. 2020.

SCHOKMAM, C.P.; RUTISHAUSER, I.H.E.; WALLACE, R.J. Pre- and pos game macronutrient intake of a group of elite australian football players. **International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v. 9, n. 1, p. 60-69, Mar. 1999. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijns.9.1.60>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10200060/>. Acesso em: 12 ago. 2022.

SHIRREFFS, S. M.; ARAGON-VARGAS, L. F.; CHAMORRO, M.; MAUGHAN, R. J.; SERRATOSA, L.; ZACHWIEJA, J. J. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. **International Journal of Sports Medicine**, Uttar Pradesh, v. 26, n. 2, p. 90-95, Mar. 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-2004-821112>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15726482/#:~:text=The%20sweat%20volume%20lost%20was,from%209%20%25%20to%2073%20%25>. Acesso em: 10 ago. 2022.

SILVA, A. M. L.; MARTINS, B. A.; DEUS, T. N. Avaliação do teor de ácido ascórbico em frutos do cerrado durante o amadurecimento e congelamento. **Revista estudos**, Goiânia, v. 36, n. 11, p. 1159-1169, nov./dez. 2009. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/viewFile/484/825>. Acesso em: 18 out. 2021.

SILVA, M. R.; CARNEIRO, C. S.; CRISPIM, P. A. A.; MELO, N. C. S.; SALES, R. R. Efeito de Suplemento Hidroeletrólítico na Hidratação de Jogadores Juniores de Futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 17, n. 5, p. 339- 343, out. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000500009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/vdMCwLwVByJxyYYJKDrzSSS/?lang=pt>. Acesso em: 06 out. 2020.

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, set. 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000600051>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/cr/v38n6/a51v38n6.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods.1961. **Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)**, Los Angeles, v. 9, n. 5, p. 480, out.1993. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocd.2012.05.003>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8286893/>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 3-12, mar./abr. 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/71963/000693305.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 jan. 2020.

STOLEN, T.; CHAMARI, K.; CASTAGNA, C.; WISLFF, U. Physiology of Soccer: An Update. **Sports Medicine**, Nova Zelândia, v. 35, n. 5, p. 501-536, mês. 2005. DOI: <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15974635/>. Acesso em: 11 out. 2021.

STOVER, E.A.; ZACHWIEJA, J.; STOFAN, J.; MURRAY, R.; HORSWILL, C. A. Consistently high urine specific gravity in adolescent American football players and the impact of an acute drinking strategy. **International Journal of Sports Medicine**, Uttar Pradesh, v. 27, n. 4, p. 330-335, Oct. 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1055>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16572377/>. Acesso em: 17 jul. 2020.

WEBBER, J.; KRAUSS, M.; FRIPP, R.; FIAMONCINI, R. L. Alteração do peso corporal para avaliação do grau de desidratação em atletas de futsal com idade entre 18 e 32 anos de uma equipe profissional de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 3, n. 18, p. 556-561. dez. 2009. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/154>. Acesso em: 06 out. 2020.

WOLKOFF, D. B. **Estudo da estabilidade de repositor hidroeletrólítico formulado à base de sucos clarificados de acerola e caju**. 2004. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2004.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical status**: the use and interpretation of anthropometry. 2. ed. Geneva: Word Health Organization, 1998.

ANEXO A – Protocolo de depósito de pedido de patente

15/07/2022 870220062449
11:35

29409161944304230

Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT**Número do Processo:** BR 10 2022 014049 9**Dados do Depositante (71)**

Depositante 1 de 1**Nome ou Razão Social:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**Tipo de Pessoa:** Pessoa Jurídica**CPF/CNPJ:** 15461510000133**Nacionalidade:** Brasileira**Qualificação Jurídica:** Instituição de Ensino e Pesquisa**Endereço:** Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária**Cidade:** Campo Grande**Estado:** MS**CEP:** 79070-900**País:** Brasil**Telefone:** (67) 3345 7188**Fax:****Email:** nit.aginova@ufms.br

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 15/07/2022 às 11:35, Petição 870220062449