

# Efeito de Suplemento Hidroeletrolítico na Hidratação de Jogadores Juniores de Futebol



*Effects of a Carbohydrate-Electrolyte Drink on the Hydration of Young Soccer Players*

Mara Reis Silva<sup>1</sup>

Carolina de Souza Carneiro<sup>1</sup>

Paula Azevedo Aranha Crispim<sup>1</sup>

Núbia Cristina Santos Melo<sup>2</sup>

Rodrigo Rocha Sales<sup>2</sup>

1. Universidade Federal de Goiás –  
Goiânia, Goiás.

2. Vila Nova Futebol Clube –  
Goiânia, Goiás, Brasil.

## Correspondência:

Mara Reis Silva; Faculdade de  
Nutrição-UFG, Campus Samambaia,  
Caixa Postal 131 – 74001-979 –  
Goiânia-GO, Brasil.

E-mail: marareis@fanut.ufg.br

## RESUMO

O estado de hidratação de jogadores sub-18 de um time de futebol foi avaliado após a ingestão de suplemento hidroeletrolítico mais aceito em teste afetivo. A aceitação de três suplementos elaborados foi avaliada por meio de teste afetivo em laboratório. O estudo foi realizado com nove jogadores de futebol, do sexo masculino, submetidos a 80 minutos de treinamento, com a ingestão de 900mL de suplemento hidroeletrolítico comercial (controle) ou suplemento mais aceito no teste sensorial e 300mL de água. Para avaliação do estado de hidratação foram determinados o tempo de movimentação, a intensidade do exercício, a densidade de urina, o peso corporal, a perda de peso corporal, a porcentagem de perda de peso corporal, o grau de hidratação e a taxa de sudorese. A bebida com 8% de carboidrato teve melhor aceitação. A intensidade de exercício dos jogadores foi maior no dia de ingestão da bebida teste em comparação ao dia de ingestão da bebida controle, já o tempo de movimentação em relação à bebida teste foi significativamente menor do que a bebida controle ( $p = 0,008$ ). A perda de peso, o grau de desidratação e a taxa de sudorese dos atletas com ingestão da bebida teste foram maiores quando comparadas à ingestão da bebida controle. Os atletas concluíram a partida mais desidratados com a ingestão de bebida teste; contudo, o limite de 2% de perda de peso corporal não foi ultrapassado. A intensidade do exercício (de leve a moderada) e as condições climáticas (temperatura mais baixa e umidade relativa do ar mais elevada) no dia da ingestão da bebida controle podem ter favorecido os melhores resultados de capacidade de hidratação da bebida comercial.

**Palavras-chave:** esporte, atleta, bebida esportiva, desidratação.

## ABSTRACT

The hydration status of nine male under 18 soccer players was evaluated after ingestion of the most accepted carbohydrate-electrolyte drink between three tests. The study was conducted during 80 minutes of training. The soccer players ingested 900 mL of a commercial carbohydrate-electrolyte drink (control) plus 300 mL of water or 900 mL of the most accepted drink (test) plus 300 mL of water. The time of training, exercise intensity, urinary status, weight, weight loss, the weight loss rate, the dehydration degree and the sweat rate were determined to verify the hydration status. The drink with 8% carbohydrate was the best accepted. The exercise intensity of the players was higher on the days that they ingested the tested drink. The time of training in relation to the tested drink was significantly lower than the control beverage ( $p = 0.008$ ). The weight loss, the dehydration degree and sweat rate of the athletes with fluid intake test was higher when compared to control fluid intake. The athletes completed the game more dehydrated with the drinking fluid test; however, the limit of 2% weight loss was not exceeded. The exercise intensity (mild to moderate) and climatic conditions (lower temperature and higher relative humidity) on the day of the fluid control intake control may have helped the best results from the hydration capacity of the fluid control.

**Keywords:** sport, athletes, sports drink, dehydration.

## INTRODUÇÃO

O futebol tem características bastante peculiares em relação à hidratação, principalmente pelo fato de não possuir pausas regulares para que os jogadores possam ingerir líquidos durante os jogos. Antes do início da partida e no intervalo são as situações em que o jogador tem a garantia de consumir líquidos<sup>(1,2)</sup>.

Os jogadores de futebol podem perder até três litros ou mais de suor durante um jogo. O estado crônico de desidratação e o estresse térmico durante um jogo de futebol podem limitar o desempenho e ser prejudiciais ao jogador, sendo comum observar temperaturas corporais acima de 39°C após partidas de futebol<sup>(3)</sup>.

A ingestão de líquidos contendo eletrólitos e carboidratos durante o exercício é extremamente benéfica para o jogador, uma vez que minimiza os efeitos da desidratação. A reposição de líquidos deve ser proporcional a alguns fatores, tais como: intensidade do exercício, condições climáticas, aclimatação do atleta, condicionamento físico e características individuais fisiológicas e biomecânicas<sup>(1)</sup>.

A presença de eletrólitos, principalmente o sódio, pode auxiliar no processo de hidratação, aumentando a palatabilidade, a absorção de glicose e água<sup>(4)</sup>. O desempenho é otimizado quando ocorre ingestão concomitante de água, eletrólitos e carboidrato. A glicose, além de aumentar a captação de água, fornece substrato energético para a

atividade física e confere mais sabor à solução, estimulando a ingestão de maiores quantidades de líquidos. A solução ideal deve conter cerca 5% a 10% de carboidratos e 20-30meq/L sódio<sup>(4,5)</sup>. Além disso, os líquidos devem ter temperatura menor do que a ambiente (entre 15°C e 22°C) e com sabor atraente para o consumo<sup>(6)</sup>.

O presente trabalho foi proposto com a intenção de testar uma bebida hidratante de fácil elaboração e de baixo custo, considerando-se a importância da hidratação para o bom desempenho do futebol. Assim, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a hidratação de jogadores sub-18 do Vila Nova Futebol Clube após a ingestão do suplemento hidroeletrólítico mais aceito em teste afetivo.

## METODOLOGIA

Para avaliação da hidratação foram elaborados três suplementos hidroeletrólíticos. A fórmula básica das bebidas foi preparada com uma única concentração de sal (1,48g/L) e quantidades variadas de carboidrato, suco de fruta (laranja), açúcar (sacarose) e maltodextrina, conforme as recomendações do *American College of Sports Medicine*<sup>(5)</sup>. As bebidas foram preparadas com duas concentrações de carboidratos: 6% e 8%, e foi utilizado um suplemento comercial como controle, com 6% de carboidrato (Tabela 1).

**Tabela 1.** Formulações de suplementos hidroeletrólíticos com diferentes sabores e concentrações de suco de frutas.

Ingredientes (g)	Tipos de formulações		
	1	2	3
Água	892,5	846,5	778,5
Sal (NaCl)	1,48	1,48	1,48
Maltodextrina sem sabor	20	20	40
Açúcar cristal	36	32	30
Suco de laranja	50	100	150

A aceitação dos suplementos hidroeletrólíticos foi avaliada por meio de teste afetivo em laboratório com 40 consumidores potenciais de bebidas esportivas não treinados. Os voluntários participaram da análise sensorial após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (protocolo nº 046/09).

A aceitação global (sabor, odor e textura) e aparência foram avaliadas de forma monádica, em laboratório. A escala hedônica estruturada de nove pontos foi usada para análise da aceitabilidade global e aparência<sup>(7)</sup>. A formulação mais aceita (ponto de corte 6: gostei levemente) foi selecionada para a avaliação da hidratação.

Foram realizadas análises de osmolalidade do suplemento comercial (controle), e do suplemento elaborado de maior aceitabilidade, com auxílio de um osmômetro de pressão de vapor (VAPRO Modelo 5520, Wescor, 370 West 1700 South Logan, Utah, EUA).

A amostra foi constituída por nove jogadores de futebol, do sexo masculino, da categoria sub-18 de um time de futebol, que participavam regularmente de competições da Federação Goiana de Futebol em Goiás (Brasil).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (protocolo nº 046/09). A pesquisa foi realizada após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos atletas com 18 anos de idade ou pelos responsáveis.

Inicialmente, foi realizada uma anamnese alimentar com os atletas, usando-se um formulário padronizado para coleta de informações sobre as características pessoais, culturais, situação de saúde, hábitos alimentares e de hidratação.

O suplemento hidroeletrólítico mais aceito na análise sensorial e o suplemento comercial (controle) foram submetidos aos testes de hidratação realizados no Centro de Treinamento do Clube, com intervalo de uma semana entre as bebidas. Para assegurar a adequada hidratação dos esportistas, eles foram instruídos a consumir água frequentemente um dia antes do estudo e ingeriram 500mL de água uma hora antes do treino.

Todos os atletas foram submetidos ao mesmo tipo de treinamento, consistindo em 30 minutos de treino físico com uma intensidade igual ou superior ao jogo, seguidos de 10 minutos de intervalo e 50 minutos de treinamento coletivo (simulação de um jogo com subdivisão em dois times), resultando em 80 minutos de treino.

Durante os testes, foi oferecido a todos os jogadores 200mL de suplemento controle ou teste em garrafas plásticas individuais, devidamente identificadas pelo pesquisador em um intervalo de 15 em 15 minutos, até completar uma hora e 30 minutos de treinamento (80 minutos de treino e 10 minutos de intervalo) e a ingestão de água foi padronizada em 300mL para todos os jogadores, totalizando 1.200mL de líquidos.

A hidratação foi avaliada de acordo com as variáveis: intensidade do exercício, tempo de movimentação, densidade de urina, diferença de massa corporal, grau de desidratação e taxa de sudorese. Cada jogador foi acompanhado, individualmente, por um observador, previamente instruído sobre o estudo. A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar no dia da realização dos testes foram obtidos no 10º Distrito de Meteorologia de Goiânia do Instituto Nacional de Meteorologia.

Para avaliar a intensidade do treinamento, cada jogador teve sua frequência cardíaca monitorada com auxílio de frequencímetro (Polar Electro, Professorintie 5, Oulu, Finlândia) em um intervalo de cinco minutos para cada medida.

Para a determinação da intensidade foram utilizados os percentuais de frequência cardíaca máxima ( $FC_{máx}$ ), previstos a partir da equação apresentada a seguir. A classificação da intensidade de exercícios foi determinada de acordo com a classificação de Denadai e Greco<sup>(8)</sup>: muito leve < 35 %, leve 35-54, moderada 55-69 e pesada 70-89  $FC_{máx}$ .

$$FC_{máx} = 220 - \text{idade (anos)}$$

Durante 80 minutos de treinamento, o tempo de movimentação foi aferido com auxílio de um cronômetro digital, sendo registrado o tempo de movimentação do jogador, desconsiderando-se a direção e a posse da bola. Quando o jogador realizava uma pausa, o cronômetro era parado e reiniciado com o retorno do deslocamento corporal.

Para realização da densidade de urina foi solicitado aos jogadores que fornecessem uma amostra em coletores individuais de 80mL, antes e após cada jogo (cerca de 15 minutos). A determinação da densidade foi realizada em triplicata com auxílio de refratômetro (Passed), no máximo duas horas após a coleta, no Laboratório Rômulo Rocha da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás. Os coletores com as amostras foram transportados em caixa de isopor e armazenados em refrigeração (cerca de 4°C) até o momento da análise.

A massa corporal foi aferida antes da coleta de urina em balança portátil tipo plataforma, digital, de 150kg de capacidade e sensibilidade de 0,1kg (Plenna, Rua Javaés, 640, Bom Retiro – São Paulo, SP, Brasil), com o indivíduo vestido de calção, descalço e sem a utilização de acessórios. A aferição ocorreu antes e após o treinamento, sem considerar as correções para ingestão de líquidos. A mudança na massa corporal foi obtida pela diferença entre os valores antes e depois do treino.

O grau de desidratação foi calculado a partir da medida da massa corporal, conforme a equação descrita a seguir:

$$\% \text{ desidratação (DH)} = (\text{mudança na massa corporal} - \text{volume urinário durante o treinamento}) / \text{massa corporal inicial} \times 100$$

Para a determinação do volume urinário, durante o treinamento, os jogadores foram instruídos a urinar em recipientes individuais graduados em mL, localizados no vestiário do Clube.

A taxa de sudorese em L/h foi mensurada por meio da massa corporal e ingestão hídrica, de acordo com a equação proposta por Horswill<sup>(9)</sup>:

$$\text{Taxa de suor} = \frac{[\text{massa corporal inicial (kg)} + \text{ingestão hídrica (L)}] - [\text{massa corporal final (kg)} + \text{volume urinário}]}{\text{tempo (min)} \times 60}$$

Os resultados da análise sensorial foram analisados por meio de análise de variância (ANOVA) e teste de média de Tukey com 5% de probabilidade, além da análise do histograma de frequência (escores de aceitação *versus* porcentagem de provadores). Os dados pessoais, antropométricos e do estado de hidratação foram analisados por estimativa de mediana e percentis obtidos com auxílio do programa Epi Info (versão 6.04). Para comparação dos dados da análise de hidratação das bebidas controle e teste foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon e o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 10.0 para Windows, ( $\alpha = 0,05$ ).

## RESULTADOS

As médias de aceitação global e da aparência das bebidas 2 e 3 não diferiram significativamente entre si (Tabela 2). No entanto, a bebida 3 foi selecionada para os testes de hidratação, uma vez que atingiu o ponto de corte (6: gostei levemente).

**Tabela 2.** Média dos Escores de Aceitação para degustação e aparência dos reposidores hidroeletrólíticos formulados.

Tipo de bebida	Aceitação global (escores) <sup>1</sup>	Aparência (escores) <sup>1</sup>
Bebida 1	4,55 <sup>b</sup>	4,90 <sup>b</sup>
Bebida 2	5,77 <sup>a</sup>	6,15 <sup>a</sup>
Bebida 3	6,12 <sup>a</sup>	6,90 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Escores 1: desgostei muitíssimo, 5: indiferente, 9: gostei muitíssimo.

Em uma mesma coluna, médias com letra em comum não diferem significativamente entre si ( $\alpha < 0,05$ ).

Os resultados hedônicos confirmam que a bebida com 8% de carboidrato (bebida 3) obteve escores iguais ou superiores a 6 (gostei levemente) de 70% dos provadores.

A osmolalidade do suplemento comercial, composto por 6% de carboidrato, foi de 300mOsmol/kg e do suplemento teste, formulado com 8% de carboidrato, foi de 232mOsmol/kg.

Os atletas estudados apresentavam variação de idade de 17 a 18 anos, com mediana de estatura de 1,74m, de massa corporal de 65kg e de frequência cardíaca máxima (FCM) de 203 batimentos por minuto (bpm).

Todos os atletas declararam não fazer uso de bebida alcoólica e cigarro, e quanto a problemas gastrointestinais dois indivíduos apresentaram gastrite. Realizavam de quatro a cinco refeições diárias e a ingestão hídrica habitual era de mais de dois litros de água por dia. Apenas em dias de jogos utilizavam, além da água, suplemento hidroeletrólítico comercial *ad libitum* sem intervalo de tempo determinado, como estratégia de hidratação.

A variação por hora de temperatura e umidade relativa conforme o tempo gasto na atividade de campo e para coleta de dados está mostrada na tabela 3. Houve pequena variação da temperatura nos três dias de pesquisa, sendo que o dia destinado à administração da bebida controle foi o que ocorreu a menor temperatura e a maior umidade relativa.

Os resultados das variáveis usadas para avaliar o efeito da hidratação das bebidas controle e teste estão mostrados na tabela 4. No presente estudo, verificou-se uma maior intensidade de exercício, avaliada de acordo com a frequência cardíaca, para a bebida teste quando

**Tabela 3.** Variação por hora de umidade e temperatura ambiental, de acordo com a data e horário das análises realizadas no campo do Vila Nova Futebol Clube, Goiânia, GO.

Hora	14/08 (Bebida teste)		15/08 (Bebida teste)		21/08/09 (Bebida controle)	
	Umidade (%)	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Temperatura (°C)
9:00	53	21,4	50	22,3	78	20,9
10:00	45	23,6	44	24,1	73	21,8
11:00	38	24,8	37	25,6	71	22,1
Média ± Dp <sup>b</sup>	45,3 ± 7,5	23,3 ± 1,7	43,7 ± 6,5	24,0 ± 1,6	74 ± 3,6	21,6 ± 0,62

<sup>a</sup> Dados fornecidos pelo Sistema de Meteorologia e Hidrologia de Estado de Goiás – SIMEHGO, conforme análise da estação meteorológica automática e telemétrica, situada a cerca de 4km do local da pesquisa.

<sup>b</sup> Média ± desvio padrão.

**Tabela 4.** Distribuição em percentil dos resultados da avaliação do efeito de hidratação das bebidas controle e teste dos jogadores de futebol da categoria sub-18 amadores do Vila Nova Futebol Clube.

Características	Controle			Teste			p*
	25	50	75	25	50	75	
Tempo de movimentação	65	72	75	48	55	56	0,01
DU antes <sup>a</sup>	1.012	1.021	1.022	1.008	1.015	1.020	0,19
DU depois <sup>b</sup>	1.015	1.023	1.025	1.012	1.020	1.025	0,39
Massa corporal antes	61,40	64,40	68,80	61,00	65,20	68,00	
Massa corporal depois	61,10	63,90	68,80	60,10	64,10	67,10	
Perda de massa corporal	0,10	0,10	0,30	0,90	0,90	1,10	0,01
Grau de desidratação	0,15	0,18	0,49	1,04	1,64	1,81	0,01
Taxa de sudorese	0,87	0,87	1,00	1,40	1,53	1,53	0,01

\*Diferença estatística significativa entre as diferentes bebidas,  $\alpha = 0,05$ , pelo teste de Wilcoxon.

DU antes: densidade urinária antes do treino.

DU depois: densidade urinária depois do treino.

comparada com a bebida controle. Já o tempo de movimentação em relação à bebida teste foi significativamente menor do que a bebida controle ( $p = 0,008$ ).

Não houve diferenças significativas entre os dois tratamentos realizados em relação à densidade urinária antes e depois dos 80 minutos de treino ( $p = 0,20$ ).

A mediana de perda de massa corporal dos atletas com ingestão da bebida teste (0,9kg) foi maior ( $p = 0,012$ ) quando comparado à ingestão da bebida controle (0,10kg). Verificou-se que houve perda de massa corporal de todos os atletas, imediatamente após o treino, com a ingestão das duas bebidas (controle e teste), com exceção de um atleta que ganhou 200g de massa corporal nas duas situações.

Em relação ao grau de desidratação, houve diferença significativa entre os tratamentos ( $p = 0,1$ ); a mediana para a bebida controle foi de 0,18%, enquanto para a bebida teste foi de 1,64%. Também houve diferença significativa entre os tratamentos para taxa de suor ( $p = 0,1$ ), sendo que os menores valores foram para a bebida controle (0,87).

## DISCUSSÃO

Conforme o teste de aceitação dos suplementos hidroeletrólíticos formulados, a bebida 3 com 8% de carboidrato atingiu o ponto de corte 6. Provavelmente, o sabor adocicado característico do suco de fruta tenha interferido positivamente na aceitação, uma vez que a aceitação diminuiu com a redução do percentual de suco de laranja.

A bebida teste teve menor valor de osmolalidade do que a bebida controle. Shi e Gisolfi<sup>(10)</sup>, em estudo de meta-análise sobre a reposição de fluidos e carboidratos durante exercícios intermitentes, relataram que a osmolalidade de soluções é, provavelmente, o primeiro

determinante da absorção de água no intestino. Estes autores constataram que suplementos com osmolalidade variando de 250 a 370mOsm/kg têm maior capacidade de hidratação.

Ainda que tenham sido utilizadas as recomendações do *American College of Sports Medicine*<sup>(5)</sup> para carboidrato e sódio, de suplementos hidroeletrólitos, a osmolalidade da bebida teste ficou levemente abaixo de 250mOsm/kg. Esta pode ser classificada como hipotônica quando comparada a osmolalidade do plasma de indivíduos eu hidratados (286mOsm/kg). Evans *et al.*<sup>(11)</sup> relataram que as soluções hipotônicas têm uma melhor efetividade na reidratação quando comparadas às soluções hipertônicas, que podem ser inadequadas, por provocarem movimento de água para o intestino delgado e reduzirem o ritmo de esvaziamento gástrico e absorção intestinal.

Evans *et al.*<sup>(12)</sup> também avaliaram, em 12 indivíduos do sexo masculino, o efeito de soluções com concentração de glicose e osmolalidade de 0% e 0mOsm/kg, 2% e 111mOsm/kg, 5% e 266mOsm/kg e 10% e 565mOsm/kg, respectivamente, e observaram que a ingestão da solução hipertônica (10% de glicose) resultou em uma diminuição do volume plasmático e levou ao surgimento de água no intestino delgado que, provavelmente, originou-se do volume vascular.

Verificou-se uma variação das condições de temperatura e umidade entre os dias de ingestão de bebida controle e teste, sendo a maior diferença para a umidade relativa. A menor temperatura e maior umidade no dia de realização da pesquisa com a bebida controle pode ter favorecido os resultados da hidratação. No entanto, a interferência da temperatura foi baixa, haja vista a pequena variação entre os três dias de pesquisa. É possível que os atletas, no dia de ingestão da bebida teste, tenham tido maior evaporação da sudorese, por causa da umidade ambiente mais baixa, embora no dia da bebida controle a umidade elevada possa ter favorecido o aumento da sudorese, mas dificultado a sua evaporação. Neste caso, provavelmente, a maior intensidade do exercício tenha sido um diferencial nos dias da bebida teste.

A intensidade do treinamento é um dos fatores de maior interferência na perda de massa corporal durante o exercício. Existe uma relação proporcional entre a intensidade do exercício e o desgaste físico, que, por consequência, afeta negativamente a massa corporal e a *performance* do atleta<sup>(13)</sup>. A maior intensidade do exercício no treino com a bebida teste possivelmente influenciou os resultados da hidratação.

O atleta está bem hidratado com valores de densidade urinária menores que 1.010, minimamente desidratado com valores entre 1.010 e 1.020, significativamente desidratado com densidades entre 1.020 e 1.030 e severamente desidratado com valores acima de 1.030<sup>(14)</sup>. A mediana de densidade de urina antes do treinamento foi 1.021 para a bebida controle e 1.015 para a bebida teste. Apesar da recomendação de ingestão hídrica no dia anterior aos testes e de ingestão de 500mL uma hora antes do treino, todos os atletas iniciaram o treinamento desidratados, com exceção de um jogador (Tabela 4).

Os jogadores terminaram o treino com ingestão de bebida controle e teste mais desidratados. O valor de densidade urinária pré-exercício de 1.020 a 1.030 é considerado comum para jogadores de futebol profissional<sup>(15)</sup>. Na presente pesquisa, a densidade urinária de todos os jogadores aumentou no final do treino. Entretanto, três jogadores com ingestão de bebida controle e quatro com ingestão de bebida teste terminaram o treino com densidade urinária abaixo de 1.020.

Finn e Wood<sup>(16)</sup> avaliaram, por meio de densidade urinária, o estado de hidratação pré-jogo de 93 atletas de futebol (n = 32), voleibol (n = 43) e basquetebol (n = 18) em uma competição sob condições climáticas tropicais e obtiveram uma média de  $1,020 \pm 0,008$  para estes atletas. No entanto, os jogadores de futebol foram considerados os mais desidratados, visto que 48% foram classificados como signi-

ficativamente e extremamente desidratados, o que se assemelha ao presente estudo em que 55,5% dos atletas estavam significativamente desidratados (densidade urinária maior que 1.021), antes de iniciar o treino com a bebida controle e 33% com a bebida teste.

Godek *et al.*<sup>(15)</sup> analisaram o estado de hidratação de 10 jogadores adultos de futebol americano, com média de idade de 21,2 anos, durante cinco dias de treinamento pré-competição, com médias de temperatura e umidade relativa de 28,4°C e 64,9% no período da manhã e 34,5°C e 43% a tarde, respectivamente. Os atletas foram orientados a ingerir pelo menos 500mL de água nas noites anteriores aos treinos. As densidades de urina antes e após os treinos indicavam desidratação crônica (valores maiores que 1.020), embora os jogadores tenham consumido água e suplementos nos intervalos dos treinos.

Os resultados relatados pelos autores descritos anteriormente reforçam a ideia de que atletas, em geral, começam a prática de esportes em condições de desidratação. Atletas que iniciam exercícios prolongados desidratados, principalmente em climas tropicais, estão mais propensos a efeitos adversos na função cardiovascular, regulação da temperatura e desempenho no exercício<sup>(16)</sup>.

A perda de massa corporal durante a prática esportiva é uma medida real da hipohidratação em atletas, além da densidade urinária<sup>(17)</sup>. Considera-se desidratação quando o percentual de perda de massa for maior que 2% da massa corporal inicial<sup>(14,18)</sup>.

A maior perda de massa nos dias de ingestão da bebida teste, provavelmente, foi causada pela elevada intensidade de exercício e pela baixa umidade em comparação ao dia de ingestão da bebida controle. Ostojic e Mazic<sup>(19)</sup>, em estudo com um protocolo semelhante ao realizado, observaram uma perda média de massa corporal de 0,9kg e de 1,4kg para sete atletas de futebol que ingeriram bebida com 7% de carboidrato e água, respectivamente, a temperatura ambiente de 24,5°C e 50% de umidade do ar. Estes resultados estão próximos aos observados no presente estudo para bebida teste.

O ganho de massa corporal em atletas que ingerem maiores quantidades de líquidos em proporção à quantidade que foi perdida no suor é mais evidente quando o indivíduo está em estado hidratado antes da prática de exercício<sup>(18)</sup>.

No presente estudo, o atleta que ganhou peso após o treino nos dois tratamentos encontrava-se pelo menos minimamente desidratado, com valores de densidade de urina 1.022 e 1.015 para bebida controle e teste, respectivamente. O ganho de massa corporal desse atleta pode estar relacionado à sua intensidade de trabalho, que variou de leve a moderada em todos os dias de teste, diferenciando-se dos demais atletas, o que possivelmente permitiu uma menor perda hídrica em comparação aos demais atletas pesquisados. Godek *et al.*<sup>(15)</sup> também observaram ganho de massa de 3,64kg em um jogador de futebol americano, dentre 10 pesquisados, após uma sessão de treino pela manhã.

O grau de desidratação pode ser determinado por meio da mudança de massa corporal e reflete, em termos percentuais, o quanto o jogador se desidratou ao longo do jogo<sup>(14)</sup>. Os atletas concluíram a partida mais desidratados com a ingestão de bebida teste; contudo, o limite de 2% de perda de massa corporal não foi ultrapassado (tabela 4).

Gutierrez *et al.*<sup>(20)</sup> compararam o efeito do consumo de bebida esportiva cafeinada em relação à bebida carboidratada comercial sobre o balanço hídrico de 20 jogadores juniores de futebol, em temperaturas médias de 32°C e umidade relativa do ar de 47%, e relataram valores médios de grau de desidratação  $1,1 \pm 0,7\%$  para bebida cafeinada e  $0,7 \pm 0,6\%$  para bebida carboidratada. Neste caso, a bebida carbonatada comercial teve resultados melhores que os obtidos no presente trabalho para bebida teste, embora o grau de desidratação tenha sido superior aos resultados da bebida controle.

A taxa de sudorese é um indicativo de perda de fluidos e expressa o quanto de suor o indivíduo é capaz de perder por unidade de tempo. A média das taxas de sudorese para atletas variam de 0,5L/h a 2,5L/h<sup>(14)</sup>. Diversos fatores interferem na produção de suor, tais como as condições climáticas, aclimação do atleta, condicionamento físico, ingestão de fluidos, vestimentas, composição corporal e posicionamento no campo<sup>(21,22)</sup>.

A menor intensidade de treino, além das condições favoráveis do dia da pesquisa com a bebida controle (menor temperatura e umidade relativa mais alta), provavelmente favoreceram a redução da taxa de suor.

Reis *et al.*<sup>(23)</sup>, avaliaram o perfil antropométrico e determinaram a taxa de sudorese de 16 jogadores juvenis de futebol entre 14 e 17 anos, em um dia de treino de 60 minutos, com temperatura média de 14°C e umidade do ar de 70%. A média dos valores de taxa de sudorese obtida para os atletas foi de 8,8 ± 6,6mL/min, o que corresponde a 0,53L/h ± 0,4L/h. Assim, os valores de taxa de sudorese foram menores que os encontrados no presente estudo; isto pode ser justificado pela baixa temperatura, alta umidade do ar e menor tempo de treino dos atletas pesquisados por estes autores.

Os melhores resultados de capacidade de hidratação da bebida comercial com relação à bebida teste podem ter sido influenciados pela intensidade do exercício (de leve a moderada) e as condições climáticas (temperatura mais baixa e umidade relativa do ar mais elevada) no dia da ingestão da bebida controle. Entretanto, a bebida teste foi eficiente em manter a perda de massa corporal abaixo de 2%, limite para considerar o indivíduo hidratado.

Considerando-se que o grupo avaliado foi composto por adolescentes que, em geral, não têm informações sobre a importância da hidratação no desempenho físico, é necessário a conscientização dos atletas, bem como pais ou responsáveis e treinadores sobre a ingestão de líquidos e suplementos antes, durante e após os exercícios físicos. Além disso, recomendações individualizadas de ingestão de líquidos podem ser mais efetivas na hidratação desses atletas, já que cada esportista pode ter uma necessidade diferenciada.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. Barros TL, Guerra I, Monteiro RC. Hidratação no futebol: uma revisão. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9:238-42.
2. Clarke ND, Drust B, Maclaren DPM, Reilly T. Strategies for hydration and energy provision during soccer-specific exercise. *J Sport Nut Exerc* 2005;15:625-40.
3. Guerra I, Soares EA, Burini RC. Aspectos nutricionais do futebol de competição. *Rev Bras Med Esporte* 2001;7:200-6.
4. Lima C, Michels MF, Morim R. Os diferentes tipos de substratos utilizados na hidratação do atleta para melhora do desempenho. *Rev Bras Nutr Esportiva* 2007;1:73-83.
5. Sawka MN, Burke L, Eichner MER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. Exercise and Fluid Replacement. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:377-90.
6. Machado-Moreira CA, Silami-Garcia E, Vimieiro-Gomes AC, Rodrigues LOC. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? *Rev Bras Med Esporte* 2006;12:405-9.
7. Stone H, Sidel JL. Affective testing. In: *Sensory evaluation practices*. Boca Raton: Academic Press. 1985;7:227-52.
8. Denadai BS, Greco CC. Carga de Treinamento. Prescrição do treinamento aeróbio: teoria e prática. Guanabara Koogan. 2005;3:27-47.
9. Horswill CA. Effective fluid replacement. *Sport Nutr* 1998;8:175-95.
10. Shi X, Gisolfi CV. Fluid and Carbohydrate replacement during intermittent exercise. *Sports Med* 1998;25:157-72.
11. Evans GH, Shirreffs SM, Maughan RJ. Acute effects of ingesting glucose solutions on blood and plasma volume. *Brit J Nutr* 2009;101:1503-8.
12. Evans GH, Shirreffs SM, Maughan RJ. Postexercise rehydration in man: The effects of osmolality and carbohydrate content of ingested drinks. *Nutrition* 2009;25:905-13.
13. Batista MAL, Fernandes-Filho J, Dantas PMS. A influência da intensidade de treinamento e a perda de peso no futebol. *Fit & Perform J* 2007;6:213-7.
14. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Montain SJ, Reiff RV, Rich BSR, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *J Ath Train* 2000;35:212-24.
15. Godek SF, Godek JJ, Bartolozzi AR. Hydration Status in College Football Players During Consecutive Days of Twice-a-Day Preseason Practices. *Sports Med* 2005;33:843-51.
16. Finn JP, Wood RJ. Incidence of pregame dehydration in athletes competing at an international event in day tropical conditions. *J Hum Nutr and Diet* 2004;61:221-5.
17. Maughan RJ, Shirreffs SM, Leiper JB. Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci* 2007;25:797-804.
18. Coyle EF. Fluid and fuel intake during exercise. *Sports Sci* 2004;22:39-55.
19. Ostojic SM, Mazic S. Effects of a carbohydrate-electrolyte drink on specific soccer tests and performance. *J Sports Sci Med* 2002;1:47-53.
20. Gutierrez APM, Gatti K, Lima JRP, Natali AJ, Alfenas RCG, Marins JCB. Efeito de bebida esportiva cafeinada sobre o estado de hidratação de jogadores de futebol. *Rev Bras Cienc Esporte* 2008;29:147-63.
21. Yeargin SW, Casa DJ, Armstrong LE, Watson G, Judelson DA, Psthas E, et al. Heat acclimatization and hydration status of american football players during initial summer workouts. *J Strength Cond Res* 2006;20:463-70.
22. Balikian P, Lourenção A, Ribeiro IFP, Festuccia WTI, Neiva CM. Consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio de jogadores de futebol: comparação entre as diferentes posições. *Rev Bras Med Esporte* 2002;8:32-6.
23. Reis VAB, Azevedo COE, Rossi L. Perfil antropométrico e taxa de sudorese no futebol juvenil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2009;11:134-14.