

**A INGESTÃO HÍDRICA AD LIBITUM FOI INSUFICIENTE PARA EVITAR A DESIDRATAÇÃO EXCESSIVA DE ATLETAS DE FUTEBOL DURANTE TREINOS EM BAIXAS TEMPERATURAS**

Elen Zamberlan Seccon<sup>1</sup>, Thomás de Moraes Cardoso<sup>1</sup>, Marceli Garcia Moraes<sup>1</sup>  
Laura Lacerda Paz dos Santos<sup>1</sup>, Cássia Aparecida dos Reis Medeiros<sup>1</sup>  
Mônica Lourdes Palomino de Los Santos<sup>1</sup> Guilherme Cassão Marques Bragança<sup>1</sup>

**RESUMO**

A desidratação excessiva compromete a performance na prática do futebol. Porém, ainda é pouco conhecido o impacto das baixas temperaturas sobre o nível de perda hídrica de jogadores profissionais. O objetivo do presente estudo foi estimar a composição corporal e avaliar a perda hídrica durante treinos sob baixas temperaturas de atletas de futebol profissional. Foram incluídos no estudo 20 atletas com idade média de 27,30 ±4,74 anos de um clube de futebol de Bagé-RS. O percentual de gordura corporal foi avaliado por meio da aferição de sete dobras cutâneas. Estimaram-se a perda hídrica e o percentual de desidratação por meio da variação do peso corporal em dois treinos técnicos de 100 minutos, com temperaturas de 11,67 ±0,21°C e 11,33 ±0,67°C e umidades relativas do ar de 62,67 ±0,58% e 65,33 ±1,15%, respectivamente. A maior parte dos jogadores apresentou gordura corporal dentro dos valores típicos para atletas de futebol de elite (70,00%). Notou-se uma redução significativa do peso corporal, tanto no Treino A (p<0,001), quanto no Treino B (p=0,02). No Treino A, obtiveram-se variação da massa corporal (p=0,02) e percentual de desidratação (p=0,02) maiores. Um nível de desidratação superior a 2% foi identificado em 50,00% dos atletas no Treino A e em 15,78% dos jogadores no Treino B. Portanto, a ingestão de água ad libitum não foi capaz de manter hidratação adequada entre atletas de futebol que treinaram sob baixas temperaturas. Assim, a reposição hidroeletrólítica individualizada poderia ser uma alternativa mais eficaz para manter o balanço hídrico e otimizar a performance esportiva sob temperaturas reduzidas.

**Palavras-chave:** Equilíbrio Hidroeletrólítico. Composição Corporal. Exercício Físico. Clima Frio. Água.

**ABSTRACT**

Ad libitum water intake was insufficient to prevent excessive dehydration in football players during training in cold conditions

Excessive dehydration impairs performance in football. However, the impact of low temperatures on fluid loss among professional players remains poorly understood. This study aimed to estimate body composition and assess fluid loss during training sessions conducted under cold environmental conditions in professional football athletes. Twenty male players (mean age 27.30 ±4.74 years) from a football club in Bagé, Brazil, were included in the study. Body fat percentage was assessed using skinfold measurements at seven anatomical sites. Fluid loss and dehydration percentage were estimated based on body weight variation across two 100-minute technical training sessions, performed at average temperatures of 11.67 ±0.21°C and 11.33 ±0.67°C, with relative humidity levels of 62.67 ±0.58% and 65.33±1.15%, respectively. Most athletes (70.00%) presented body fat values within the typical range for elite football players. A significant reduction in body weight was observed after both Training A (p<0.001) and Training B (p=0.02) sessions. Training A resulted in greater changes in body mass (p=0.02) and dehydration percentage (p=0.02). A dehydration level exceeding 2% was found in 50.00% of the athletes after Training A and in 15.78% following Training B. In conclusion, ad libitum water intake was insufficient to maintain adequate hydration among football players training in cold conditions. Therefore, individualized fluid and electrolyte replacement strategies may offer a more effective approach to maintaining hydration and optimizing athletic performance in low-temperature environments.

**Key words:** Water-Electrolyte Balance. Body Composition. Exercise. Cold Climate. Water.

1 - Centro Universitário da Região da Campanha-URCAMP, Pelotas-RS, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte coletivo complexo e exaustivo, o qual exige dos atletas um alto nível de habilidades táticas, técnicas e físicas (Dolci e colaboradores, 2020). A prática do futebol ocasiona uma elevação da temperatura corporal central dos atletas, a qual pode atingir 39-40°C.

Dessa forma, o organismo ativa mecanismos termorregulatórios por meio da vasodilatação dos capilares sanguíneos e aumento da sudorese, resfriando o corpo no processo de evaporação (Plakias e colaboradores, 2024).

Diversos fatores afetam o estado de hidratação de atletas, incluindo a duração e a intensidade do exercício, as condições ambientais e o nível de perdas de fluidos e eletrólitos.

Além disso, a perda hídrica também sofre influência de fatores individuais, como a capacidade de adaptação corporal a altas temperaturas, o treinamento físico e o conhecimento dos atletas, os quais determinam as práticas de hidratação durante a prática esportiva (Armstrong e colaboradores, 2025).

Em atletas, a desidratação provoca o aumento da frequência cardíaca e da temperatura corporal, podendo ocasionar alterações no sistema cardiovascular e prejudicar a função cognitiva.

Além disso, a perda excessiva de sódio pelo suor pode causar hiponatremia, especialmente quando os atletas ingerem apenas água pura e realizam exercícios prolongados, durante os quais seria necessária a reposição de eletrólitos (Plakias e colaboradores, 2024).

A hidratação é primordial, também, para a prevenção de lesões e câibras durante a prática esportiva, por manter a lubrificação das articulações e elasticidade muscular (Forelli e colaboradores, 2024).

Quando o nível de desidratação ultrapassa 2% do peso corporal, o desempenho esportivo é significativamente reduzido.

Portanto, a reposição hídrica, bem como de glicose e eletrólitos, é essencial para compensar as perdas induzidas pelo exercício físico intenso, a fim de manter bom estado de hidratação e otimizar performance no esporte (Kerksick e colaboradores, 2018).

No estudo de Fortes e colaboradores (2018), atletas de futebol em estado de desidratação apresentaram prejuízo na

capacidade de tomada de decisão em campo, quando comparados aos jogadores com hidratação corporal adequada.

Entretanto, uma revisão da literatura conduzida por Condé e Reis (2023) demonstraram que os jogadores de futebol profissional, muitas vezes, não têm conhecimento sobre a prática da hidratação correta e, por isso, frequentemente apresentam grau de desidratação elevado antes, durante e depois das competições. Um método que pode ser utilizado para estimar a perda hídrica em atletas é o cálculo da diferença entre o peso do pré e pós treino. Para tal, supõe-se que a mudança de 1 kg na massa corporal seja equivalente a 1 L de perda de suor (O'Neal e colaboradores, 2020).

Enquanto a prática de exercícios em ambiente quente é amplamente reconhecida como um fator que predispõe atletas ao risco de perda hídrica excessiva (Collins e colaboradores, 2021; Kenefick, 2018; Plakias e colaboradores, 2024), ainda há poucos estudos que abordam o impacto do ambiente frio sobre o nível de desidratação de jogadores profissionais de futebol, os quais possuem resultados conflitantes (Rollo e colaboradores, 2021; Sebastião-Rico e colaboradores, 2024).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi estimar a composição corporal e avaliar a perda hídrica durante treinos sob baixas temperaturas de jogadores de futebol profissional de um clube em Bagé-RS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido de acordo com as Diretrizes e Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, regulamentadas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde – CNS (Brasil, 2012). A presente pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Pelotas sob número de CAAE 39591120.6.0000.5340 e parecer nº 4.560.9.

Solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos participantes que concordaram em participar da pesquisa, previamente ao início da coleta dos dados individuais. O TCLE estava de acordo com a Resolução nº 466/2012 do CNS (Brasil, 2012). Isso foi assinado em duas vias, sendo uma das vias entregue ao respondente e outra via arquivada pelo pesquisador responsável.

Foi avaliada a equipe masculina do Guarany Futebol Clube do município de Bagé-RS. Participaram do estudo 20 atletas com idade média de  $27,30 \pm 4,74$  anos (média  $\pm$  desvio padrão).

Foram excluídos das análises aqueles que não seguiram as orientações dos avaliadores para o protocolo de pesagem, que relataram o uso de fármacos diuréticos e/ou álcool nas últimas 24h ou não completaram todo o período de treino.

Em relação às posições dos participantes em campo, a amostra incluiu três goleiros, quatro zagueiros, dois laterais, sete meio-campistas e quatro atacantes.

A equipe contava com um nutricionista responsável por fornecer orientação nutricional individualizada e acompanhar a reposição hídrica dos atletas.

Durante a coleta de dados, os jogadores foram orientados a seguirem a rotina de treinos e hidratação usuais, de forma que os pesquisadores não interferiram nos hábitos da equipe.

Os dados foram coletados em sessões de treinamento no estádio do clube durante a temporada de jogos, nos meses de maio e junho de 2025.

A equipe tinha uma rotina de treinos técnicos diários, além de musculação e exercícios de baixa intensidade. A coleta ocorreu em dois treinos técnicos (A e B) em dias não consecutivos.

Durante dois intervalos de 5 minutos cada para descanso e hidratação, os atletas realizaram a ingestão de água ad libitum. A duração total dos treinamentos foi de 100 minutos cada, após subtração dos momentos de pausa.

Os treinos foram selecionados considerando as características das atividades executadas e a duração deles.

Baseavam-se em treinos físicos com fundamentos que somam carga alta de treino e uso de bola, combinados com mais intensidade, com o objetivo de melhorar a resistência, velocidade, agilidade e habilidades técnicas dos jogadores. Incluíam grande volume de exercícios, sprints curtos e longos, força, jogos condicionais e corridas de longa distância.

A temperatura e a umidade relativa do ar no momento dos treinos foram obtidas através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, [s.d]). O Treino A foi realizado pela tarde em uma quinta-feira, temperatura média

de  $11,67 \pm 0,21^\circ\text{C}$  e umidade relativa do ar (URA) média de  $62,67 \pm 0,58\%$ . Com um intervalo de 12 dias, o Treino B ocorreu no turno da tarde de uma terça-feira com temperatura média de  $11,33 \pm 0,67^\circ\text{C}$  e URA de  $65,33 \pm 1,15\%$ . Durante os treinos, os atletas utilizaram roupas leves próprias para a prática esportiva, incluindo camiseta, bermuda, meias e chuteiras.

Na semana entre os dois treinos avaliados, foi realizada a antropometria, quando foram registrados peso e estatura e calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) pela fórmula  $\text{Peso (kg)}/\text{Estatura}^2 \text{ (m)}$ . Para a aferição do peso foi utilizada uma balança digital portátil Omron® Modelo HN-289 (China) com capacidade de até 150 kg. A estatura foi medida por meio de fita métrica, fixada em parede lisa sem rodapé esquadro, com o atleta em posição ortostática do chão ao topo da cabeça, com olhar dirigido para frente (Brasil, 2022).

Para o cálculo da densidade corporal, utilizou-se as medidas de 7 dobras cutâneas (tricipital, subescapular, peitoral, axilar média, abdominal, suprailíaca e da coxa), aferidas por um plicômetro científico digital em aço inox da marca AvaNutri® Modelo 586181 - 257340 (Brasil), seguindo o protocolo de Jackson e Pollock (1978). Os valores foram convertidos em percentual de gordura pela fórmula de Siri (1961) e classificados a partir da faixa típica de 8 a 13% de gordura corporal encontrada entre atletas de futebol de elite, descrita pela União das Associações Europeias de Futebol (Collins e colaboradores, 2021).

Todas as medidas foram realizadas por um único avaliador.

Antes do início e ao final dos treinos A e B, foi mensurada a massa corporal. Durante a verificação do peso, os atletas foram instruídos a ficar com o menor volume de roupa possível. Também foi requerido que não houvesse a excreção urinária entre as duas aferições do peso corporal.

Além da diferença absoluta de massa corporal pré e pós-treino, foi calculada a taxa de desidratação por meio da Equação 1 apresentada a seguir (Kenefick e colaboradores, 2010).

Desidratação (%) =  $(\Delta\text{MC (kg)}/\text{MC pré-treino (kg)}) \times 100$

(1)

onde:

$\Delta$ MC (kg) = diferença de massa corporal entre o pré e o pós-treino.

MC pré-treino (kg) = massa corporal antes do treino.

Os dados coletados foram tabulados no software Microsoft Excel® (Microsoft Office, 2016), onde foram aplicadas as fórmulas, e a análise estatística foi realizada com o aplicativo RStudio® versão 4.4.2 (R Core Team, 2024).

Realizou-se o Teste de Shapiro-Wilk a fim de avaliar a normalidade das distribuições. A fim de comparar a massa corporal do pré e do pós-treino dos treinos A e B, e para comparar a mudança de massa corporal (kg) e o nível de desidratação (%) entre ambas as sessões de treinamento, foi aplicado o teste t

de Student para amostras pareadas, para variáveis com distribuição normal, e o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, nos casos em que os dados apresentavam distribuição não gaussiana.

## RESULTADOS

Na Tabela 1, são apresentadas a idade e os parâmetros antropométricos dos atletas. A maior parte dos jogadores apresentou percentual de gordura dentro da faixa de valores típicos para atletas de futebol de elite (n = 14; 70,00%).

Porém, parte da equipe possuía gordura corporal inferior a 8% (n = 3; 15,00%) ou superior a 13% (n = 3; 15,00%).

**Tabela 1** - Idade, parâmetros antropométricos e percentual de gordura de atletas do Guarany Futebol Clube, Bagé-RS, 2025.

Variáveis	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	27,30 ± 4,74	18	37
Peso corporal (kg)	83,03 ± 7,33	70,50	102,50
Estatura (m)	1,82 ± 0,05	1,70	1,90
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,13 ± 1,65	22,61	28,39
Gordura corporal (%)	10,28 ± 2,45	7,4	17

**Legenda:** DP = desvio padrão; IMC = Índice de Massa Corporal.

Constam na Tabela 2 as variações de massa corporal e os níveis de desidratação estimada nos dois treinos nos quais os atletas foram avaliados.

Notou-se uma diferença significativa entre a média de peso corporal anterior e posterior ao treinamento, tanto no Treino A

(p<0,001), quanto no Treino B (p=0,02), demonstrando a ocorrência de perda hídrica.

Para o Treino A, encontraram-se valores superiores em comparação com o Treino B quanto à variação da massa corporal (p = 0,02) e ao percentual de desidratação (p=0,02).

**Tabela 2** - Mudança da massa corporal e desidratação (%) estimada durante dois treinos de atletas do Guarany Futebol Clube, Bagé-RS, 2025.

Variáveis	Treino A			Treino B			p-valor
	Média ± DP	Mín.	Máx.	Média ± DP	Mín.	Máx.	
Pré-treino (kg)	83,00 ± 7,30	70,90	103,00	83,01 ± 7,43	70,10	102,00	-
Pós-treino (kg)	81,42 ± 7,22*	69,60	99,90	81,98 ± 7,45**	69,50	100,60	-
$\Delta$ MC (kg)	-1,58 ± 0,86 <sup>a</sup>	-3,10	0	-1,03 ± 0,74 <sup>b</sup>	-2,70	+1,20	0,02
Desidratação (%)	1,91 ± 1,00 <sup>a</sup>	0	3,51	1,24 ± 0,86 <sup>b</sup>	-1,33	2,97	0,02

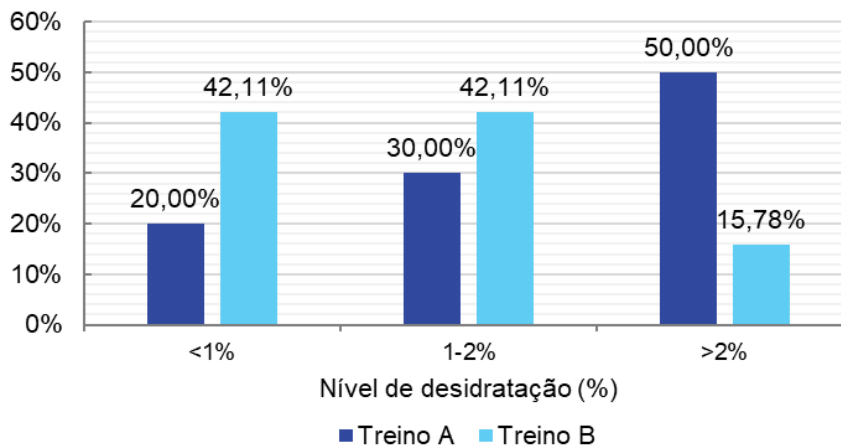
DP = desvio padrão; Mín. = mínimo; Máx. = máximo;  $\Delta$ MC (kg) = diferença de massa corporal entre o pré e o pós-treino. \* diferença significativa em relação ao pré-treino (p < 0,001) segundo o teste t de Student para amostras pareadas. \*\* diferença significativa em relação ao pré-treino (p = 0,02) segundo o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon.

Médias acompanhadas de desvio padrão quando seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste t de Student para amostras pareadas (p ≤ 0,05).

Fonte: Elaboração própria (2025).

Conforme demonstra a Figura 1, no Treino A, metade (n = 10; 50,00%) dos atletas apresentaram nível de desidratação superior a

2%. Por outro lado, no Treino B, apenas três jogadores (15,78%) apresentaram perda hídrica maior do que 2%.



**Figura 1** - Nível de desidratação (%) durante dois treinos de atletas do Guarany Futebol Clube, Bagé-RS, 2025

Fonte: Elaboração própria (2025).

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que, em treinos sob baixas temperaturas, a ingestão hídrica ad libitum não foi suficiente para prevenir a desidratação excessiva em jogadores de futebol, pois grande parte dos atletas apresentou perda hídrica superior a 2% da massa corporal. A desidratação dos atletas foi maior no Treino A, durante o qual foi registrada temperatura semelhante e umidade relativa do ar (URA) inferior à do Treino B, porém, com valores aproximados.

Em consonância com outros estudos que também demonstraram a ocorrência de perda hídrica durante a prática do futebol, em ambos os treinos foi identificada uma redução significativa da massa corporal dos atletas (Badham e colaboradores, 2023; Godois e colaboradores, 2014; Sebastião-Rico e colaboradores, 2024; Suarez-Ortegón e colaboradores, 2024).

Parte da equipe apresentou percentual de gordura reduzido ou elevado quando comparado à faixa de gordura corporal típica entre atletas de futebol de elite (Collins e colaboradores, 2021).

No estudo de Godois e colaboradores (2014), foram avaliados 17 atletas profissionais do sexo masculino, com idade média de 21,53 ± 1,19 anos e IMC médio de 23,31 ± 1,69 kg/m<sup>2</sup>.

Por meio do cálculo da densidade corporal segundo o protocolo de três dobras cutâneas de Jackson e Pollock (1978), seguido da fórmula de Siri (1961), os autores evidenciaram um percentual médio de gordura corporal de 4,67 ± 2,28% na equipe, um valor inferior ao encontrado no presente estudo.

Bezerra e colaboradores (2018), utilizando o mesmo método, estimaram a composição corporal de 76 jogadores de categorias de base de um clube de futebol com idade entre 18 e 20 anos, obtendo uma média de 10,9 ± 0,90% de gordura corporal, resultado semelhante ao do presente trabalho.

A composição corporal ideal para atletas de futebol depende de sua fisiologia individual, da posição dos jogadores e do estilo de jogo. Por isso, apesar de os valores de gordura corporal de atletas de futebol de elite se situarem usualmente entre 8 e 13%, teores de gordura fora desta faixa não necessariamente implicam em um prejuízo da performance esportiva (Collins e colaboradores, 2021).

Na Região Sul, a temporada oficial de jogos inclui períodos de frio, assim como altas temperaturas (FGF, 2025).

A maioria dos estudos avaliaram a perda hídrica de atletas em ambientes quentes, enquanto a influência do frio sobre a perda hídrica de atletas na prática do futebol foi pouco investigada.

No Brasil, este foi o primeiro trabalho a avaliar o impacto das baixas temperaturas sobre o nível de desidratação no treinamento de jogadores profissionais de futebol.

Na prática esportiva em baixas temperaturas, a termorregulação ocorre por meio da vasoconstrição periférica, a qual reduz a dissipação de calor, além da produção metabólica de calor gerada pelo tremor involuntário e pela própria atividade física (Castellani e Tipton, 2016).

No e Kwak (2016) observaram que jogadores de futebol universitário ( $n = 9$ ) submetidos a exercícios de resistência no nível máximo de esforço em ambiente frio ( $10 \pm 1^\circ\text{C}$ ; URA de  $60 \pm 10\%$ ) apresentaram redução do consumo máximo de oxigênio ( $\text{VO}_2$  máximo), da frequência cardíaca máxima e da concentração sérica de lactato, além de menor tempo até a exaustão, em comparação com temperaturas moderadas ( $22 \pm 1^\circ\text{C}$ ; URA de  $60 \pm 10\%$ ).

Dessa forma, os autores demonstraram como as respostas fisiológicas induzidas pelo ambiente frio prejudicam a tolerância dos atletas a exercícios de resistência (No e Kwak, 2016).

Maughan e colaboradores (2005) avaliaram 17 atletas do sexo masculino com idade média de  $24 \pm 4$  anos de uma equipe de futebol de elite da Holanda. Em treinos com duração de 90 minutos em ambiente frio ( $5,1 \pm 0,7^\circ\text{C}$ ; URA de  $81 \pm 6\%$ ), os jogadores, com acesso livre a água, apresentaram níveis de perda hídrica ( $1,27 \pm 0,47$  kg) e percentual de desidratação ( $1,62 \pm 0,55\%$ ) que se situam entre os valores obtidos para os dois treinos analisados na presente investigação, demonstrando a consistência dos dados encontrados.

No estudo de Costa e colaboradores (2021), foram avaliados 20 atletas da categoria sub-20 de uma equipe do Estado do Ceará, com idade média de  $19 \pm 1,21$  anos. Em treinos com duração de 50 minutos com ingestão livre de água, os atletas apresentaram perda de peso pós-treino média de  $1,01 \pm 0,44$  kg e nível de desidratação mediano de  $1,28 \pm 0,61\%$ , valores semelhantes aos do Treino B do presente estudo, porém, inferiores aos do Treino A.

No entanto, nota-se que a duração reduzida do treino no estudo de Costa e colaboradores (2021) pode ter contribuído para a menor perda hídrica encontrada pelos autores.

Godois e colaboradores (2014), ao avaliarem atletas do Estado do Mato Grosso durante dois treinos de 90 minutos com temperaturas de  $31 \pm 5,66^\circ\text{C}$  e  $25 \pm 4,24^\circ\text{C}$  e URA de  $35 \pm 21,21\%$  e  $70 \pm 28,28\%$ , encontraram valores de perda hídrica de  $1,08 \pm 0,45$  kg e de  $0,85 \pm 0,47$  kg e níveis de desidratação de  $1,50 \pm 0,63\%$  e  $1,19 \pm 0,59\%$ , respectivamente, os quais se aproximaram mais dos resultados do Treino B avaliado no presente estudo, sendo inferiores aos valores do Treino A.

No estudo de Rollo e colaboradores (2021), 14 jogadores de futebol de elite da Espanha com idade de  $24 \pm 4$  anos foram submetidos a treinos com duração média de  $65 \pm 5$  minutos, durante os quais tiveram acesso livre a água e bebida carboidratada eletrolítica.

Conforme relatado pelos autores, os treinamentos em ambiente quente ( $29 \pm 1^\circ\text{C}$ ; URA de  $52 \pm 7\%$ ) levaram a maior taxa média de sudorese, porém sem diferença significativa no percentual de desidratação, quando comparados aos treinos em baixa temperatura ( $15 \pm 7^\circ\text{C}$ ; URA de  $66 \pm 6\%$ ).

Nenhum jogador apresentou nível de desidratação superior a 2% do peso corporal; entretanto, deve-se considerar a menor duração dos exercícios em comparação com o presente estudo, a qual pode ter contribuído para a menor perda hídrica observada por Rollo e colaboradores (2021).

Em contraste, um estudo de Sebastião-Rico e colaboradores (2024), que avaliaram dois times de atletas de futebol de elite da Espanha com idade entre 17 e 23 anos em sessões de treinamento de 120 minutos, com acesso livre a água, constatou não apenas maior taxa de sudorese, mas também maior perda hídrica no verão ( $23 - 29^\circ\text{C}$ ; URA  $35 - 77\%$ ) em comparação com o inverno ( $6 - 15^\circ\text{C}$ ; URA  $28 - 88\%$ ). Nenhum dos participantes apresentou perda de peso superior a 1,5% do peso corporal (Sebastião-Rico e colaboradores, 2024), demonstrando uma manutenção do balanço hídrico eficaz, em contraste com a equipe avaliada na presente investigação, mesmo com sessões de treinamentos mais longas.

Apesar da tendência à diminuição da sudorese em temperaturas frias (Rollo e colaboradores, 2021; Sebastião-Rico e colaboradores, 2024), é possível que o elevado nível de desidratação de parte dos atletas avaliados nesta pesquisa esteja relacionado à mudança no padrão da ingestão de líquidos devido às baixas temperaturas.

Durante a prática de atividade física em ambientes com temperatura reduzida, o atleta pode sofrer redução da sensação de sede e diminuição do desejo de ingerir líquidos, com possível prejuízo do estado de hidratação (Thomas, Erdman e Burke, 2016).

A perda hídrica superior a 2% da massa corporal é associada à redução do desempenho e da resistência no exercício aeróbico, prejudicando a performance esportiva.

A desidratação excessiva também aumenta o estresse fisiológico em resposta à atividade física, elevando a temperatura corporal central, a frequência cardíaca e as respostas de percepção de esforço (Kenefick, 2018).

A variabilidade intra e interindividual nos hábitos de hidratação e taxa de sudorese é uma possível causa da ocorrência de elevados níveis de perda hídrica em alguns indivíduos, bem como da diferença encontrada entre os treinos, apesar das condições ambientais similares (Thomas, Erdman e Burke, 2016).

Nesse sentido, o nível de perda hídrica durante a prática de exercícios físicos pode ter sido influenciado pela capacidade aeróbica, tamanho e composição corporal, idade, hábitos alimentares e estado prévio de hidratação dos jogadores (Baker, 2017).

O planejamento da ingestão de líquidos de atletas de futebol conforme o índice de sudorese individual é apontado por Cariolo e colaboradores (2019) como uma estratégia que proporciona uma reposição hídrica mais eficaz em comparação com a ingestão ad libitum, visto que o estímulo da sede pode não ser suficiente para promover uma reidratação adequada.

Segundo Kenefick (2018), a ingestão hídrica programada é especialmente recomendável quando se deseja maximizar a performance esportiva, em exercícios com duração superior a 90 minutos, em atividades de alta intensidade e com elevada taxa de sudorese, em ambientes quentes e/ou quando se deseja fornecer uma ingestão controlada de carboidratos.

Ressalta-se que, na perspectiva de Fonseca e colaboradores (2022), o desenvolvimento de hábitos adequados de hidratação entre jogadores de futebol requer um nível suficiente de conhecimento sobre o tema, de forma que é essencial a ampliação de ações de intervenção com atletas, buscando

melhorar o seu desempenho esportivo e preservar o seu estado de saúde.

Devem ser reconhecidas algumas limitações do presente estudo. Compreende-se que a não realização do controle da quantidade de líquidos ingerida impossibilitou a avaliação da taxa de sudorese.

Além disso, o desconhecimento do estado de hidratação prévio dos atletas pode ter subestimado o risco de estresse fisiológico relacionado à desidratação entre os participantes, visto que é comum que jogadores de futebol apresentem hipohidratação previamente ao início dos treinos, quando avaliada a gravidade específica da urina (Sekiguchi e colaboradores, 2019).

Destaca-se, ainda, que a avaliação de apenas dois treinos pode não representar os hábitos de hidratação e balanço hídrico habitual entre os atletas da equipe avaliada, os quais podem variar conforme as temporadas de jogos e as estações do ano.

Como contribuição do presente estudo, destaca-se a avaliação da perda hídrica e percentual de desidratação durante treinos de futebol que ocorreram em baixas temperaturas, um tópico até então pouco estudado entre jogadores profissionais, revelando que a ingestão ad libitum de líquidos não foi capaz de oferecer um nível suficiente de reidratação para todos os atletas avaliados.

Este achado demonstra a necessidade de intervenções que possibilitem a educação nutricional dos jogadores, bem como o estabelecimento de estratégias individualizadas de reposição hidroeletrólítica.

## CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a maioria dos atletas avaliados possuía nível de gordura corporal semelhante aos jogadores de futebol de elite e revelou que ingestão hídrica ad libitum não foi suficiente para promover a sua reidratação durante treinos em baixas temperaturas, resultando em desidratação superior a 2% da massa corporal.

A variação na perda hídrica encontrada em condições ambientais similares sugere a inconstância dos hábitos de hidratação e das taxas de sudorese.

Portanto, recomenda-se que atletas profissionais de futebol sigam estratégias de hidratação e reposição eletrólítica individualizadas. Futuros estudos deverão quantificar a ingestão de líquidos, as taxas de

sudorese e a hidratação pré-treino em ambientes de baixas temperaturas, para melhor compreender o impacto dessas condições na hidratação de jogadores de futebol.

## REFERENCIAS

1-Armstrong, L.E.; Stearns, R.L.; Huggins, R.A.; Sekiguchi, Y.; Mershon, A.J.; Casa, D.J. Reference Values for Hydration Biomarkers: Optimizing Athletic Performance and Recovery. Open Access Journal of Sports Medicine. Vol. 16. 2025. p. 31-50. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11989602/>>

2-Badham, L.; Stern, S.E.; O'Connor, F.K.; Wijekulasuriya, G.A.; Corcoran, G.; Cox, G.R.; Coffey, V.G. Fluid intake is a strong predictor of outdoor team sport pre-season training performance. Journal of Sports Sciences. Vol. 41. 2023. p. 1-7. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37002685/>>

3-Baker, L.B. Sweating Rate and Sweat Sodium Concentration in Athletes: A Review of Methodology and Intra/Interindividual Variability. Sports Medicine. Vol. 47. Supl. 1. 2017. p. 111-128. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5371639/>>

4-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. Vol. 12. Num. 69. 2018. p. 13-20. Disponível em: <<https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/976>>

5-Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Aprova as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Resolução, Num. 466 de 12 de dezembro de 2012. Brasília. 2012. Disponível em: <<https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>>

6-Brasil. Ministério da Saúde; Universidade Federal de Sergipe. Guia para a organização da Vigilância Alimentar e Nutricional na

Atenção Primária à Saúde. Brasília. Ministério da Saúde. 2022. p. 51. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/bvsm/pt/biblio-1401909>>

7-Cariolo, A.; Coso, J.; Argudo, F.M.; Borges-Hernández, P.J. Effects of rehydration on the physical and technical condition in soccer players. Apunts. Medicina de l'Esport. Vol. 54. Num. 201. 2019. p. 5-11. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S188665811830029X>>

8-Castellani, J.W.; Tipton, M.J. Cold Stress Effects on Exposure Tolerance and Exercise Performance. Comprehensive Physiology. Vol. 6. 2016. p. 443-469. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26756639/>>

9-Collins, J.; Maughan, R.J.; Gleeson, M.; Bilsborough, J.; Jeukendrup, A.; Morton, J. P.; Phillips, S.M.; Armstrong, L.; Burke, L.M.; Close, G.L.; Duffield, R.; Larson-Meyer, E.; Louis, J.; Medina, D.; Meyer, F.; Rollo, I.; Sundgot-Borgen, J.; Wall, B.T.; Boullousa, B.; Dupont, G.; Lizarraga, A.; Res, P.; Bizzini, M.; Castagna, C.; Cowie, C.M.; D'Hooghe, M.; Geyer, H.; Meyer, T.; Papadimitriou, N.; Vouillamoz, M.; McCall, A. UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. British Journal of Sports Medicine. Vol. 55. Num. 8. 2021. p. 416-442. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33097528/>>

10-Condé, J.P.; Reis, H.H.T. Nível de conhecimento e hábitos adotados sobre hidratação em jogadores de futebol: uma breve revisão. Revista Brasileira de Futebol. Vol. 16. Num. 2. 2023. p. 20-33. >

11-Costa, I.A.; Junior, A.B.S.; Amaral, C.M.L.; Holanda, I.M.A.; Leal, A.L.F.; Neto, A.B.M.L. Vol. 15. Num. 94. 2021. p. 358-367. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1890>>

12-Dolci, F.; Hart, N.; Kilding, A.E.; Chivers, P.; Piggott, B.; Spiteri, T. Physical and Energetic Demand of Soccer: A Brief Review. Strength and Conditioning Journal. Vol. 42. Num. 3. 2020. p. 70-77.>



13-FGF. Federação Gaúcha de Futebol. Calendário 2025. 2025. Disponível em: <<https://www.fgf.com.br/calendario/>>

14-Fonseca, V.H.; Moraes, S.C.; Pretto, A.D.B.; Ferreira, G.S. Avaliação da perda hídrica e do grau de conhecimento em hidratação em atletas de futebol de campo de uma equipe profissional do interior do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 16. Num. 100. 2022. p. 365-371. Disponível em: <<https://www.rbne.com.br/index.php/rbne/artic/e/view/2030>>

15-Forelli, F.; Moiroux-Sahraoui, A.; Roux, M.N.; Miraglia, N.; Gaspar, M.; Stergiou, M.; Bjerregaard, A.; Mazeas, J.; Douryang, M. Stay in the Game: Comprehensive Approaches to Decrease the Risk of Sports Injuries. *Cureus*. Vol. 16. Num. 12. 2024. e76461. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11769697/>>

16-Fortes, L.S.; Nascimento-Júnior, J.R.A.; Mortatti, A.L.; Lima-Júnior, D.R.A.A.; Ferreira, M.E.C. Effect of Dehydration on Passing Decision Making in Soccer Athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 89. Num. 3. 2018. p. 332-339. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30015580/>>

17-Godois, A.M; Raizel, R.; Rodrigues, V.B.; Ravagnani, F.C.P.; Fett, C.A.; Voltarelli, F.A.; Coelho-Ravagnani, C.F. Perda hídrica e prática de hidratação em atletas de futebol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 20. 2014. p. 47-50.

18-INMET. Instituto Nacional de Meteorologia; Ministério da Agricultura e Pecuária. Banco de Dados Meteorológicos. [s.d.]. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>

19-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. Vol. 40. Num. 3. 1978. p. 497-504. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/718832/>>

20-Kenefick, R.W.; Cheuvront, S.N.; Palombo, L.J.; Ely, B.R.; Sawka, M.N. Skin temperature modifies the impact of hypohydration on aerobic performance. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 109. 2010. p. 79-86. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20378704/>>

21-Kenefick, R.W. Drinking Strategies: Planned Drinking Versus Drinking to Thirst. *Sports Medicine*. Vol. 48. 2018. Supl. 1. p. 31-37. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5790864/>>

22-Kerksick, C.M.; Wilborn, C.D.; Roberts, M.D.; Smith-Ryan, A.; Kleiner, S.M.; Jäger, R.; Collins, R.; Cooke, M.; Davis, J.N.; Galvan, E.; Greenwood, M.; Lowery, L.M.; Wildman, R.; Antonio, J.; Kreider, R.B. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 15. Num. 38. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30068354/>>

23-Maughan, R.J.; Shirreffs, S.M.; Merson, S.J.; Horswill, C.A. Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 23. 2005. p. 73-79. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15841597/>>

24-No, M.; Kwak, H. Effects of environmental temperature on physiological responses during submaximal and maximal exercises in soccer players. *Integrative Medicine Research*. Vol. 5. Num. 3. 2016. p. 216-222. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5390419/>>

25-O'Neal, E.; Boy, T.; Davis, B.; Pritchett, K.; Pritchett, R.; Nepocatych, S.; Black, K. Post-Exercise Sweat Loss Estimation Accuracy of Athletes and Physically Active Adults: A Review. *Sports*. Vol. 8. Num. 8. 2020. p. 113-125. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7466670/>>

26-Plakias, S.; Tsatalas, T.; Mina, M.A.; Kokkotis, C.; Flouris, A.D.; Giakas, G. The Impact of Heat Exposure on the Health and Performance of Soccer Players: A Narrative Review and Bibliometric Analysis. *Sports*. Vol. 12. Num. 9. 2024. p. 249-263. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11436032/>>

27-Rollo, I.; Randell, R.K.; Baker, L.; Leyes, J.Y.; Leal, D.M.; Lizarraga, A.; Mesalles, J.; Jeukendrup, A.E.; James, L.J.; Carter, J.M. Fluid Balance, Sweat Na<sup>+</sup> Losses, and Carbohydrate Intake of Elite Male Soccer

Players in Response to Low and High Training Intensities in Cool and Hot Environments. *Nutrients*. Vol. 13. Num. 2. 2021. p. 401-412. Disponível em: [<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7912570/>](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7912570/)

28-Sebastiá-Rico, J.; Soriano, J.M.; Sanchis-Chordà, J.; García-Fernández, A.F.; López-Mateu, P.; Marcos, S.C.; Martínez-Sanz, J.M. Analysis of Fluid Balance and Urine Values in Elite Soccer Players: Impact of Different Environments, Playing Positions, Sexes, and Competitive Levels. *Nutrients*. Vol. 16. Num. 6. 2024. p. 903-919. Disponível em: [<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10975990/>](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10975990/)

29-Sekiguchi, Y.; Adams, W.M.; Curtis, R.M.; Benjamin, C.L.; Casa, D.J. Factors influencing hydration status during a National Collegiate Athletics Association division 1 soccer preseason. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 22. Num. 6. 2019. p. 624-628. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30587437/>](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30587437/)

30-Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Nutrition*. Vol. 9. Num. 5. 1961. p. 480-491. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8286893/>](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8286893/)

31-Suarez-Ortegón, M.F.; Zea-León, M.P.; Astudillo-Gironza, A.M.; Garzón, S.; Portela, G.F.; Villarreal-Nieto, O.D. Sweat Rate, Sweat Sodium Losses, and Body Composition in Professional Male Soccer Players in Southwest Colombia. *Medicina*. Vol. 60. 2024. p. 113-125. Disponível em: [<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10819496/>](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10819496/)

32-Thomas, D.T.; Erdman, K.A.; Burke, L.M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 48. Num. 3. 2016. p. 543-568. Disponível em: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26891166/>](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26891166/)

E-mail dos autores:

elensecon@gmail.com  
cardosothomasnutri@gmail.com  
marceligarciamoraes5@gmail.com  
lauralacerda545@gmail.com  
cassiamedeiros@urcamp.edu.br  
monicasantos@urcamp.edu.br  
guilhermebraganca@urcamp.edu.br

Autor correspondente:

Elen Zamberlan Seccon.  
elensecon@gmail.com  
Rua Dom Pedro II, 912, Apto. 405.  
Pelotas-RS, Brasil.  
CEP: 96010300.

Recebido para publicação em 20/09/2025

Aceito em 24/10/2025