

Efecto de la deshidratación en el rendimiento deportivo de los atletas: una revisión sistemática

Effect of dehydration on sports performance in athletes: a systematic review

*Waldeir Alcântara Alves, **Júlio Cesar Gomes Silva, *Kalinne Fernandes Silva, *William Alcântara Alves, *Wigna Gouveia Lacerda, *Ana Lúcia Rodrigues, *Gilmário Ricarte Batista
*Universidade Federal da Paraíba (Brasil), **Universidade Estadual do Ceará

Abstract. The aim of this study was to systematically review the literature on the effects of dehydration on the physiological responses, physical and cognitive performance of athletes. The electronic databases National Library of Medicine (Pubes), Web of ScienceTM, Scopus and Scientific Electronic Library online (SciELO) were used to identify the studies, considering the period from January 2017 to September 2023. The search in the list of databases and collections was carried out in English using the descriptors: ("Hydration") OR ("Dehydration") AND ("Sports") OR ("Sport Performance") OR ("Sport Physiology"). Of the 2417 articles identified, 2404 articles (98.67%) were excluded on the basis of title, abstract, duplication or a score of less than four points on the PEDro scale. Thus, 13 articles were included in the study after applying all the eligibility criteria. In addition, it can be seen that of the 13 articles selected, five articles (38.41%) address topics related to physical performance and cognitive abilities; another five articles (38.41%) are focused on physiological mechanisms, while three articles (23.07%) investigate the interconnections between dehydration/hydration in physical performance and its physiological responses. We conclude that dehydration can negatively influence decision-making, physical performance, and athletes' heart rate responses

Keywords: Dehydration, Physical performance, Athletes, Cognition, Exercise physiology.

Resumen. El objetivo de este estudio fue revisar sistemáticamente la literatura sobre los efectos de la deshidratación en las respuestas fisiológicas, el rendimiento físico y cognitivo de los atletas. Para identificar los estudios se utilizaron las bases de datos electrónicas National Library of Medicine (PubMed), Web of ScienceTM, Scopus y Scientific Electronic Library online (SciELO), considerando el período comprendido entre enero de 2017 y septiembre de 2023. La búsqueda en la lista de bases de datos y colecciones se realizó en inglés utilizando los descriptores: ("Hydration") OR ("Dehydration") AND ("Sports") OR ("Sport Performance") OR ("Sport Physiology"). De los 2.417 artículos identificados, 2.404 artículos (98,67%) fueron excluidos sobre la base del título, resumen, duplicación o una puntuación inferior a cuatro puntos en la escala PEDro. Así pues, se incluyeron en el estudio 13 artículos tras aplicar todos los criterios de elegibilidad. Además, se puede observar que de los 13 artículos seleccionados, cinco artículos (38,41%) abordan temas relacionados con el rendimiento físico y las capacidades cognitivas; otros cinco artículos (38,41%) se centran en los mecanismos fisiológicos, mientras que tres artículos (23,07%) investigan las interconexiones entre la deshidratación/hidratación en el rendimiento físico y sus respuestas fisiológicas. Concluimos que la deshidratación puede influir negativamente en la toma de decisiones, en el rendimiento físico y en las respuestas de la frecuencia cardíaca de los atletas

Palabras clave: Deshidratación, Rendimiento físico, Atletas, Cognición, Fisiología del Ejercicio.

Fecha recepción: 26-05-24. Fecha de aceptación: 13-09-24

Júlio Cesar Gomes Silva
juliocesar123@gmail.com

Introdução

A desidratação corporal trata-se do resultado de desequilíbrio hídrico no organismo, proveniente do processo de perda de água, seja pela sudorese ou pela compensação indevida de eletrólitos (ACSM, 2016). A desidratação corporal hipotônica ocorre quando há uma maior perda de eletrólitos do que o volume perdido de água, ao passo que a desidratação hipertônica ocorre quando a perda de água é superior à de eletrólitos, sendo essa última mais comum em atletas (Ceneviva; Vicente, 2008). Diversos fatores podem ocasionar a desidratação corporal, tais como exercícios físicos prolongados e condições climáticas (Tan *et al.*, 2021), taxa de suor excessiva (Turner *et al.*, 2023), o uso de diuréticos devido à excreção aumentada de sódio e de água do corpo (Casey, 2019), mudança abrupta de peso corporal e falta de conhecimento dietético por parte dos atletas e técnicos (Rico *et al.*, 2018; Ceylan; Aykos; Simenko, 2022) e eventos como vômito, diarreia e insuficiência renal (Ceneviva; Vicente, 2008).

Nessa perspectiva, a desidratação pode ser avaliada por meio de diversos instrumentos, incluindo métodos laboratoriais e não invasivos. Entre os métodos laboratoriais,

Dusse *et al.* (2017) destacou os marcadores sanguíneos que avaliam a concentração de sódio no plasma, os volumes de ureia e de creatinina. Já os métodos não invasivos incluem a coloração da urina, utilizando a escala de percepção visual; nessa escala, um nível ≥ 4 já indica indícios de uma desidratação leve (Armstrong, 2007). Outros indicadores relevantes são a variação do peso corporal antes e após a avaliação, sendo que uma perda a partir de 2% do peso corporal é considerada um nível de desidratação corporal (Casa *et al.*, 2000). Além disso, a avaliação da gravidade específica da urina (USG) é parâmetro relevante para analisar também a condição corporal, como apontando no estudo de Adams *et al.* (2018). Valores de (≥ 1030) é considerado indicativo de hipohidratação. A desidratação no esporte ocorre quando os atletas não repõem a quantidade de líquidos perdidos e esse volume supera a perda de eletrólitos Mulyawan *et al.* (2024), indica que a hidratação o mais rápido possível pós-exercício físico, possivelmente ajuda a reduzir essa deficiência. No início dos exercícios, pode ocorrer, uma diminuição do volume plasmático, seguida por uma redução progressiva desse volume ao longo do esforço físico (Machado-Moreira *et al.*, 2006; Olguin; Bezerra; Santos, 2018). Tem-se verificado na literatura que a desidratação corporal vem

sendo foco das pesquisas na área das ciências do esporte em diferentes parâmetros (Fortes *et al.*, 2018; Camerino *et al.*, 2017). No estudo Fortes *et al.* (2018), os autores verificaram que a desidratação afetou negativamente o desempenho na tomada de decisão de atletas de futebol. Por sua vez, Camerino *et al.* (2017), ao estudarem desempenho físico e cognitivo-motor, constataram que uma desidratação de até 3% não acarretou prejuízos algum.

Os estudos relacionados à ingestão de líquidos e à desidratação corporal são bastante limitados, o que dificulta a comparação devido às diferenças nos objetos de estudos, nas medidas, nas variáveis e até mesmo nas metodologias utilizadas para testar as hipóteses. Isso torna difícil a adoção de recomendações por parte dos profissionais que atuam no esporte. Dessa forma, é importante a realização de uma revisão da literatura para identificar as evidências atuais sobre os efeitos da desidratação no desempenho esportivo de atletas. Este estudo poderá fundamentar as propostas de mudanças na prevenção da desidratação e prescrição da ingestão de água ao longo da temporada competitiva dos atletas. Assim, o objetivo do trabalho foi revisar sistematicamente na literatura os efeitos da desidratação nas respostas fisiológicas e no desempenho físico e cognitivo de atletas.

Métodos

Estratégia de Busca

Para identificação dos artigos foram utilizadas as bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine* (PubMed), *Web of Science*TM, Scopus e *Scientific Electronic Library online* (SciELO), considerando o período de janeiro de 2017 a setembro de 2023. O processo de seleção dos estudos está descrito na figura 1. A busca na lista de base e coleções foi realizada em inglês aplicando os descritores: ("Hydration") OR ("Dehydration") AND ("Sports") OR ("Sport Performance") OR ("Sport Physiology"). Adicionalmente, adotou-se como critério de inclusão o fato do artigo: a) ser uma pesquisa original conduzida com seres humanos, b) estar publicado em periódicos indexados nas bases de dados selecionadas, c) envolver indivíduos atletas esportivos, sobretudo com avaliação entre a relação entre a ingestão hídrica (hidratação/desidratação) relacionada ao desempenho físico e às respostas fisiológicas. Como critério de exclusão foi adotado: a) artigos de revisão, b) estudos de caso, c) capítulos de livro, d) dissertações ou teses, e) estudos de validação, f) monografias, e) artigos com uma pontuação inferior a quatro pontos na escala PEDro e f) estudos que não incluíam atletas.

Os investigadores (WA e JC) conduziram a busca online de forma independente e cega; suas descobertas foram posteriormente comparadas. Não houve discordância entre os investigadores na busca dos artigos. Durante a triagem, foram lidos o título e o resumo dos artigos identificados,

obtendo-se estudos nos quais o título e o resumo forneciam informações suficientes. Todos os artigos foram, então, lidos na íntegra, e as referências desses artigos foram revisadas para identificar outros estudos potencialmente relevantes que não foram encontrados na busca eletrônica.

Para análise da qualidade metodológica dos artigos, neste estudo, foi utilizada a Escala PEDro desenvolvida pelo Banco de Evidências de Fisioterapia. Essa escala possui uma pontuação máxima de 10 pontos e inclui critérios relacionados à avaliação da validade interna e à apresentação da análise estatística utilizada. Para cada critério definido na escala, é atribuído um ponto (1) na presença de indicadores relacionados à qualidade das evidências apresentadas, enquanto zero pontos (0-0) são atribuídos na sua ausência. A Escala PEDro é composta pelos seguintes elementos: (1) especificação dos critérios de inclusão (item não pontuado); (2) alocação aleatória; (3) ocultação da alocação; (4) semelhança dos grupos no início ou na fase inicial; (5) cegamento de todos os participantes; (6) cegamento de todos os terapeutas; (7) cegamento de todos os avaliadores; (8) obtenção de medidas de pelo menos um desfecho primário de mais de 85% dos participantes alocados; (9) análise de "intenção de tratar"; (10) comparações entre grupos de pelo menos um desfecho primário; e (11) relatórios de medidas de variabilidade e estimativas de parâmetros relacionados a pelo menos uma variável primária (Shiwa *et al.*, 2011).

Este estudo seguiu as diretrizes do PRISMA (Itens de Relato Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises) (Liberati *et al.*, 2009). A análise dos dados foi conduzida com base em uma revisão crítica de elementos, incluindo título, resumo, justificativa, objetivos, protocolo, avaliação de viés entre estudos, características do estudo, resultados individuais, limitações e conclusões.

Resultados

A síntese dos resultados dos artigos foi apresentada a partir de roteiro detalhado e estruturado que considerava os seguintes componentes: a) autor (ano) do estudo; b) amostra; c) variáveis do estudo; d) procedimentos metodológicos (intervenção) e e) principais resultados. Dos 2417 artigos identificados, 2385 artigos (98,67%) foram excluídos com base no título e no resumo e ou por duplicata. Sendo assim, 32 artigos (1,32%) foram selecionados para serem lidos na íntegra. Após a leitura na íntegra dos artigos 19 foram excluídos por terem uma pontuação inferior a quatro pontos na análise qualidade metodológica por meio da escala PEDro, que possibilita confiar nos resultados obtidos pelos estudos restantes, conforme Tabela 1. Finalmente, foram selecionados 13 artigos após a aplicação de todos os critérios de elegibilidade. Este processo está ilustrado no fluxograma da Figura 1

Tabela 1.

Análise da qualidade metodológica dos artigos incluídos no estudo de acordo com a escala PEDro.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Camerino et al. (2017)	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Fortes et al. (2018)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	5
Díaz-Castro et al. (2018)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Adams et al. (2018)	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	5
Tan et al. (2021)	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Emerson et al. (2017)	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5
Turner et al. (2023)	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
Muth et al. (2019)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Bezerra et al. (2018)	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Ceylan e Santos (2022)	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	5
Ceylan et al. (2022)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Ceylan, Aykos e Simenko (2022)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
Benjamin et al. (2021)	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5

1 = critério foi atendido, 0 = critério não foi atendido. Cada critério atendido contribui com 1 ponto para a pontuação total no PEDro (1-11). Critérios: (1) critérios de elegibilidade foram especificados; (2) alocação aleatória; (3) alocação oculta; (4) grupos semelhantes no início; (5) cegamento dos participantes (- não aplicável); (6) cegamento dos terapeutas que administraram a terapia (- não aplicável); (7) cegamento do avaliador (- não aplicável); (8) menos de 15% de desistências; (9) intenção de tratar; (10) análise estatística entre grupos; (11) medidas pontuais e dados de variabilidade.

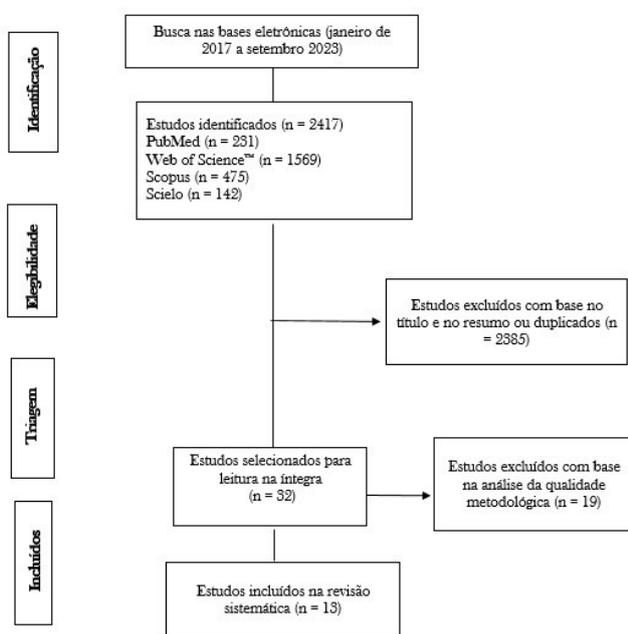


Figura 1. Fluxograma do processo de seleção do estudo

Além disso, percebe-se que dos 13 artigos selecionados, cinco artigos (38,41%) abordam temas relacionados ao desempenho físico e capacidades cognitivas; outros cinco artigos (38,41%) estão centrados em mecanismos fisiológicos, enquanto três artigos (23,07%) investigam as interconexões entre desidratação/hidratação no desempenho físico e suas respostas fisiológicas.

Nos cinco artigos que investigaram os impactos da desidratação no desempenho físico e cognitivo de atletas, foi observado que, para avaliar o nível de hidratação corporal, três estudos (60%) empregaram a gravidade específica da urina, relacionada a testes de memória imediata (Camerino *et al.*, 2017), saltos contra movimento (Díaz-Castro *et al.*, 2018) e bombas de infusão nasogástrica (Adams *et al.*, 2018), apenas um estudo (10%) adotou a coloração específica da urina (Ucool), correlacionando-a com a tomada de decisões por meio do *Game Assessment Instrument* (GPAI) (Fortes *et al.*, 2018), enquanto outro estudo (10%) utilizou a perda de massa corporal em conjunto com a taxa de desidratação

(Tan *et al.*, 2021), conforme indicado na Tabela 2.

No estudo de Camerino *et al.* (2017), buscaram identificar o efeito de diferentes estados de hidratação sobre o desempenho físico e cognitivo-motor de atletas submetidos a exercício em ambiente de baixo estresse ao calor, 16 ciclistas do sexo masculino foram divididos em dois grupos: perda inferior a 2% da massa corporal e perda superior a 3% da massa corporal, com idades de $34,1 \pm 2,3$ e $32,5 \pm 2,2$ anos, respectivamente. A análise dos marcadores sanguíneos de creatinina, hemoglobina e hematócritos foram realizadas, juntamente com a variação do percentual da massa corporal e amostras de urina (osmolalidade e densidade). Por meio dos testes de exaustão máxima (TIMn) e do teste de memória imediata, dedo-nariz e tempo de reação simples, observou-se que a desidratação de até 3% não acarretou prejuízos nessas variáveis. Já no estudo de Fortes *et al.* (2018), esses autores analisaram o efeito da desidratação no desempenho na tomada de decisão do fundamento técnico “passe” em atletas de futebol do sexo masculino com idade média de $22,3 \pm 2,3$ anos, os participantes foram alocados de forma randomizada em três grupos experimentais: desidratados, *euhidratados* e controle, e as sessões de exercício tiveram *wash-out* de 72 a 96 horas. A variável tomada de decisão foi avaliada nos dois tempos de prorrogação da partida, utilizando o instrumento GPAI para a análise da tomada de decisão, que foi realizada por meio de escores de eficiência dos passes, obtidos por meio de vídeos. A aferição do estado de hidratação foi realizada através da massa corporal e do índice de cor da urina (Ucol), revelando que o estado de desidratação corporal pode influenciar na tomada de decisão dos atletas.

Ainda nessa perspectiva, Díaz-Castro *et al.* (2018) hipotetizaram em seu estudo que tanto a creatina quinase quanto os marcadores de hidratação estariam relacionados à diminuição do salto com contramovimento. O estudo, composto por 14 atletas de basquetebol (grupos de baixa (LDJ; n = 7) ou alta (HDJ; n = 7) diminuição do salto) com idade média de $17,1 \pm 3,4$ anos, realizou uma competição simulada disputada em quatro períodos de 10 minutos, com intervalos de 5 minutos, seguindo as regras internacionais estabelecidas pela Federação Internacional de Basquete. Para

mensurar a gravidade específica da urina, foi utilizado o refratômetro portátil e a composição corporal para a avaliação da desidratação. A amostra de sangue foi analisada para medir os eletrólitos e as concentrações de creatina quinase. Além disso, o desempenho físico foi analisado por meio da plataforma de contato móvel. A pesquisa comprovou que a redução do desempenho físico pós-jogo esteve associada aos marcadores de desidratação, evidenciada pela perda de massa corporal e alterações na concentração de sódio, porém não aos níveis de creatina quinase.

Adams *et al.* (2018), em seu experimento com sete atletas masculinos de ciclismo (altura: $1,78 \pm 0,1$ m, peso: 72 ± 9 kg e gordura corporal: $14\% \pm 6\%$), investigaram o efeito da desidratação no desempenho nesse esporte, sem que os participantes soubessem seu estado de hidratação. No início e ao final da sessão experimental, foi aferido o estado de hidratação através da urina, utilizando o teste de gravidade específica e as concentrações de hematócrito e hemoglobina. A redução da massa corporal durante a intervenção foi um indicador de desidratação. Utilizando sonda

nasogástrica e bomba de infusão intravenosa, foi determinado o estado de desidratação ou hidratação dos participantes de acordo com o experimento do dia, juntamente com testes físicos estáveis e de corrida inclinada. Concluiu-se que o estado *euhidratado* potencializou o desempenho físico esportivo, enquanto o estado desidratado prejudicou o desempenho aeróbio dos ciclistas.

Tan *et al.* (2021), pesquisaram com corredores de ambos os gêneros (6 homens e 6 mulheres) e com idade entre 24 e 41 anos, observaram a desidratação provocada em corredores durante uma maratona em ambientes quentes. O estudo mostrou que o tempo de corrida não diferiu entre os sexos quando relacionado à perda de massa por desidratação. Além disso, embora em ambientes quentes a perda de massa e a desidratação sejam potencializadas, isso não influenciou no sucesso da competição, que ocorreu sem complicações médicas. Os resultados mostraram que a maioria dos atletas que tiveram menores perdas de massa corporal total conseguiu as melhores colocações no resultado final da corrida.

Tabela 2.

Estudos que analisaram os efeitos da desidratação no desempenho físico e cognitivo de atletas.

Autor	Amostra	Variáveis	Intervenção	Principais Achados
Camerino <i>et al.</i> (2017)	Ciclistas	Desidratação Desempenho Físico Desempenho cognitivo	Aferição da influência da desidratação corporal provocada em ambiente de baixo estresse térmico, no desempenho físico e cognitivo.	A desidratação de até 3% não afeta o desempenho físico e cognitivo-motor.
Fortes <i>et al.</i> (2018)	Futebolistas	Níveis de hidratação corporal Tomada de decisão	Por de ordem contrabalaneada de gerenciamento de ingestão de água, foram determinados os níveis de hidratação corporal, correlacionando com a tomada de decisão.	A desidratação pode prejudicar a eficácia na tomada de decisões durante os passes de jogadores de futebol.
Díaz-Castro <i>et al.</i> (2018)	Jogadores de basquetebol	Dano muscular Estado de hidratação Potência corporal	Correlação do dano muscular provocado pela creatina quinase com o estado de hidratação, investigando seu impacto na potência muscular.	A redução do desempenho físico pós-jogo esteve associada aos marcadores de desidratação corporal, porém não aos níveis de creatina quinase.
Adams <i>et al.</i> (2018)	Ciclistas	Desempenho Físico Níveis de hidratação corporal	Monitoramento dos níveis de hidratação corporal por meio de sonda nasogástrica sem que os participantes tivessem conhecimento do próprio estado de hidratação.	O desempenho físico foi aprimorado na condição <i>euhidratado</i> e comprometido na desidratação.
Tan <i>et al.</i> (2021)	Maratonistas	Desidratação Massa corporal Estresse térmico	Mensuração da taxa de desidratação corporal e da massa corporal, provocadas pelas maratonas.	Apesar da desidratação, o desempenho físico dos atletas, não foi afetado negativamente.

Nos cinco artigos que analisaram os efeitos da desidratação nas respostas fisiológicas, foi observado que, para avaliar o nível de hidratação corporal, quatro estudos (80%) empregaram a gravidade específica da urina, relacionada às concentrações de elementos essenciais (Emerson *et al.*, 2017; Turner *et al.*, 2023), taxa de sudorese (Muth *et al.*, 2019) e a variação da massa corporal (Ceylan e Santos, 2022). Apenas um estudo (10%) utilizou a perda de massa corporal em conjunto com o consumo de líquidos (Bezerra *et al.*, 2018), conforme indicado na Tabela 3, apresentada a seguir.

Emerson *et al.* (2017) realizaram seu estudo envolvendo oito jogadores masculinos de hóquei no gelo (2 atacantes, 4 defensores e 2 goleiros; idade média = $24,4 \pm 2,6$ anos, altura = $183,0 \pm 4,6$ cm, peso = $92,9 \pm 7,8$ kg e gordura corporal = $14,0 \pm 3,8\%$). Utilizando a gravidade específica da urina, o teste de coloração da urina, a massa corporal, e

as concentrações de sódio (Na⁺) e potássio (K⁺) na urina, os pesquisadores buscaram equilibrar o estado ideal de hidratação corporal, a fim de atenuar a desidratação durante as partidas. Os resultados revelaram que ambos os métodos (individualizados e *ad libitum*) não foram bem-sucedidos na prevenção da desidratação durante as competições. Isso sugere que a implementação de um plano individualizado, em comparação com uma abordagem *ad libitum*, não interfere na desidratação durante as partidas. Possivelmente explicado pelo fato de os jogadores admitirem praticar a hipohidratação fora dos treinos.

Turner *et al.* (2023) objetivaram estimar durante uma aula de treinamento as taxas de suor e de sódio no suor de jogadores de elite de squash. A amostra deste estudo incluiu quatorze jogadores de squash, sendo sete homens (idade = 25 ± 5 anos; estatura = 184 ± 2 cm; massa corporal = $78,9 \pm 7,3$ kg) e sete mulheres (idade = 25 ± 4 anos; estatura =

169 ± 7 cm; massa corporal = 63,7 ± 8,6 kg). As variáveis investigadas abrangeram osmolaridade urinária, taxa de sudorese, ingestão de líquidos, massa corporal, percepção subjetiva de esforço, alimentos consumidos durante a sessão e sódio no suor, quantificado após a sessão de treinamento. O estudo comparou os gêneros (masculino e feminino) e os consumos ideais de líquidos para atender às perdas dos elementos essenciais que desempenham um papel crucial na regulação do equilíbrio hídrico e eletrolítico no corpo. Foi indicada a reposição de 1,5 litros de líquidos para cada quilograma perdido. A pesquisa destacou a importância de reconhecer a variabilidade nas demandas de hidratação dos jogadores, enfatizando a necessidade de individualizar as estratégias de hidratação e a prescrição do treino. Isso assegura que os jogadores com maiores exigências de hidratação tenham o tempo necessário para se reidratarem de forma adequada.

Muth *et al.* (2019) conduziram o estudo com trinta e seis jogadores de rugby, sendo vinte homens (19,6 ± 1,4 anos, 96,1 ± 12,3 kg, 182,4 ± 6,2 cm) e dezesseis mulheres (20,6 ± 1,9 anos, 77,8 ± 15,0 kg, 158,1 ± 39,7 cm), observando o estado de hidratação dos participantes. O objetivo era que eles percebessem, por meio da taxa de suor, a necessidade de reidratação para manterem-se em níveis ótimos, exemplificados pela euhidratação. Além disso, foram utilizadas aferições de massa corporal, USG e percepção de sede. Durante as sessões de treinamento, os participantes

conseguiram manter-se euhidratados. A princípio, subestimaram a perda de suor, mas ao longo dos dias aprimoraram a estimativa desse processo. Pode-se concluir que a oferta de bebidas *ad libitum* ajuda os atletas a manterem-se em estados ideais de hidratação corporal.

Bezerra *et al.* (2018) investigaram o consumo de dois tipos de bebidas e sua influência no percentual de desidratação durante os treinos, essa pesquisa foi realizada com setenta e seis jogadores de futebol masculinos (idade = 18 a 20 anos). Os atletas ingeriram líquidos abaixo do recomendado, e o treino de futebol induziu uma leve desidratação, mensurada pela diferença na massa corporal antes e depois da partida. Essa desidratação pode ser justificada pela preferência dos atletas por ingerir água em vez de bebidas com eletrólitos.

Ceylan e Santos (2022) objetivaram determinar o estado de hidratação corporal de atletas de judô, bem como a ingestão de líquidos e as alterações no peso corporal durante uma sessão de treinamento de preparação para competição. A amostra consistiu em vinte e dois judocas (14 homens e 7 mulheres) de nível regional e nacional (12 ± 0,7 anos), os quais foram avaliados por meio da densidade específica da urina e da avaliação do peso corporal. A análise abordou um dia de treino em relação à ingestão de líquidos, ao estado de hidratação e à variação do peso corporal. Observou-se que a maioria dos judocas iniciou o treino já desidratada, fato que foi potencializado ao longo do dia de treino, mesmo com a disponibilidade de líquidos para ingestão.

Tabela 3.

Estudos que analisaram os efeitos da desidratação nas respostas fisiológicas de atletas.

Autor	Amostra	Variáveis	Intervenção	Principais Achados
Emerson <i>et al.</i> (2017)	Jogadores de hóquei no gelo	Hidratação corporal Eletrólitos Suor Ambiente Composição corporal	Comparação do consumo de bebidas <i>ad libitum</i> com doses controladas, com o intuito de manter um estado adequado de hidratação corporal por meio de planos individualizados	A implementação de um plano individualizado, em comparação com uma abordagem <i>ad libitum</i> , não interfere na desidratação durante as partidas.
Turner <i>et al.</i> (2023)	Jogadores de squash	Taxa de suor Equilíbrio hídrico Sódio	Compararam os gêneros (masculino e feminino) e os consumos ideais de líquidos para manter o equilíbrio hídrico e eletrolítico no corpo.	Os jogadores com maiores exigências de hidratação necessitam de um tempo suficiente para se reidratarem de maneira mais adequada.
Muth <i>et al.</i> (2019)	Jogadores de rugby	Massa corporal Densidade específica de urina Escala percebida de sede Perda de suor	Observação do estado de hidratação dos atletas, utilizando a taxa de suor como indicador.	Os participantes euhidratados, melhoraram a estimativa de perda de suor, contribuindo assim para a melhoria de seus níveis de hidratação corporal.
Bezerra <i>et al.</i> (2018)	Futebolistas	Massa corporal Ingestão hídrica Percentual de desidratação	Avaliação de consumo de dois tipos de bebidas e sua influência no percentual de desidratação durante os treinos de futebol.	O treino de futebol induziu uma leve desidratação, que pode ser justificada pela preferência dos atletas por água em vez de bebidas com eletrólitos.
Ceylan e Santos (2022)	Judocas	Ingestão de líquidos Estado de hidratação Peso corporal	Avaliação de um dia de treino em relação à ingestão de líquidos, ao estado de hidratação e à alteração do peso corporal.	Parte dos atletas iniciaram o treino desidratados, o que foi potencializado pela sessão de exercícios, mesmo com a disponibilidade de ingestão de líquidos.

Nos três artigos que analisaram os efeitos da desidratação no desempenho físico e nas respostas fisiológicas, para avaliar o nível de hidratação corporal, todos os estudos empregaram a gravidade específica da urina, juntamente com a massa corporal e teste de aptidão física (Ceylan *et al.*, 2022; Ceylan,; Aykos; Simenko, 2022), taxa de sudorese (Muth *et al.*, 2019) e teste de coloração de urina, variação da massa corporal, testes cognitivos e testes de desempenho de sprint (Benjamin *et al.*, 2021), conforme indicado na Tabela 4. No estudo de Ceylan *et al.* (2022), esses autores desenvolveram

a hipótese de que a desidratação aguda de 5% da massa corporal induziria prejuízos no desempenho físico e nas respostas fisiológicas. O estudo foi realizado com nove judocas masculinos altamente treinados (com pelo menos o primeiro DAN e com idade de 19 ± 2 anos, 71,4 ± 9,2 kg de massa corporal, 172,1 ± 6,0 cm de altura e 12,8 ± 8,4% de gordura corporal). Os participantes foram aleatorizados nos grupos desidratado e controle, e realizaram os testes nas mesmas condições de pesquisa após o período de *Wash-out* de 7 dias. O nível de hidratação corporal foi avaliado por

meio da gravidade específica da urina e da diferença de massa corporal. Os resultados demonstraram que a desidratação aguda provocou a diminuição significativa na Força de Preensão Manual (FPM) e nos desempenhos dos testes específicos de judô (JGST e SJFT). Adicionalmente, foi registrado aumento expressivo na Frequência Cardíaca (FC) durante o teste específico de judô (SJFT) sob a condição de desidratação. Esses achados indicam que a desidratação aguda compromete tanto o desempenho físico quanto as respostas fisiológicas dos atletas.

Nessa perspectiva, Ceylan, Aykos & Simenko (2022) investigaram os efeitos da rápida perda de peso e do ganho de peso rápido no estado de hidratação, no desempenho específico do judô, na recuperação e nas respostas fisiológicas em atletas de judô de alto rendimento. A amostra foi composta por dezoito atletas de judô masculino, divididos em dois grupos: grupo que realizou a rápida perda de peso, com 9 atletas que praticavam essa ciclagem de peso pelo menos cinco vezes por ano nos últimos 3 anos, e o grupo controle com 9 atletas que não utilizavam esse método. O estado de hidratação foi determinado pela densidade específica da urina e pelo peso corporal. Os resultados do estudo demonstraram que a rápida redução de peso realizada pelos atletas que praticavam a ciclagem de peso, em um período de 48 horas, levou à desidratação e aumentou as respostas

da frequência cardíaca durante a atividade física. No entanto, não foram observados impactos adversos no desempenho durante as tarefas específicas do judô.

Benjamin *et al.* (2021) investigaram os efeitos do estado de hidratação e da imersão em água gelada nos índices fisiológicos e de desempenho durante partida simulada de futebol em condições de calor. O objetivo era avaliar os impactos do estado de hidratação e da imersão em água gelada nos parâmetros fisiológicos e de desempenho durante exercícios intermitentes em condições de calor. O estudo incluiu participantes em quatro condições: euhidratado sem ducha, hipohidratado sem ducha, euhidratado com ducha e hipohidratado com ducha. A amostra consistiu em doze atletas de futebol (idade média de 20 ± 1 ano; altura média de 174 ± 8 cm; massa corporal média de $72,1 \pm 11,0$ kg). A análise da desidratação baseou-se na cor da urina e na gravidade específica da urina, enquanto os impactos do estado de hidratação e da imersão em água gelada foram avaliados nos parâmetros fisiológicos e de desempenho físico. Os resultados indicam que o estado de hidratação influencia significativamente o desempenho durante exercícios intermitentes em condições de calor. Embora a imersão em água gelada não tenha impacto na frequência cardíaca ou na temperatura retal, essa estratégia resulta em redução da sudorese, melhora da sensação térmica, diminuição da fadiga e aprimoração do desempenho.

Tabela 4.

Estudos sobre os efeitos da desidratação no desempenho físico e respostas fisiológicas em atletas.

Autor	Amostra	Variáveis	Intervenção	Principais Achados
Ceylan <i>et al.</i> (2022)	Judocas	Desempenho físico Respostas fisiológicas	Investigação acerca de como uma desidratação aguda de 5% do peso corporal pode afetar o desempenho físico e as respostas fisiológicas.	Houve uma significativa diminuição do desempenho físico e uma elevação da frequência cardíaca, após a ocorrência de desidratação aguda.
Ceylan, Aykos e Simenko (2022)	Judocas	Hidratação corporal Massa corporal Aptidão especial de judô	Análise sobre a influência da rápida perda de 5% de peso corporal afeta no estado de hidratação e no desempenho físico de atletas altamente treinados.	A frequência cardíaca foi incrementada durante a atividade física, mas não houve impacto adverso no desempenho físico durante as tarefas específicas do judô.
Benjamin <i>et al.</i> (2021)	Futebolistas	Estado de hidratação Desempenho físico Respostas fisiológicas	Avaliação dos impactos do nível de hidratação e da prática de imersão em água gelada nos parâmetros fisiológicos e de desempenho físico.	Esta estratégia não afeta a frequência cardíaca ou temperatura retal, mas reduz a sudorese, melhora a sensação térmica, diminui a fadiga e aprimora o desempenho físico.

Discussão

O objetivo do estudo foi revisar sistematicamente na literatura estudos que investigaram os efeitos da desidratação nas respostas fisiológicas, desempenho físico e cognitivo de atletas. Os cinco artigos (38,41%) que abordam temas relacionados ao desempenho físico e às capacidades cognitivas em atletas, ficou evidente que as análises se basearam em técnicas de investigação da desidratação corporal, incluindo a diferença de massa corporal pré e pós-intervenção, coloração e gravidade específica da urina. No estudo de Fortes *et al.* (2018), foi identificado que o estado de desidratação corporal, influenciou negativamente a tomada de decisão de aproximadamente quarenta atletas de futebol analisados por meio do instrumento GPAI. Assim, a redução na capacidade de tomada de decisão pode ser atribuída ao aumento do fluxo sanguíneo para as extremidades do corpo, o que possivelmente diminui o suprimento de sangue ao cérebro.

Essa diminuição pode afetar funções cognitivas cruciais, como a atenção e a memória de curto prazo.

No entanto, esses achados diferem do estudo de Camerino *et al.* (2017), no qual esses autores submeteram ciclistas a testes físico aeróbio (teste de exaustão máxima - TIMn) e aos testes de memória imediata, dedo-nariz e tempo de reação simples e observaram que a desidratação de até 3% não acarretou prejuízos no desempenho físico e cognitivo-motor de dezesseis ciclistas do sexo masculino. Porém, as diferenças observadas entre esses estudos podem ser atribuídas ao controle das variáveis durante os experimentos. Enquanto os pesquisadores conseguiram manter o desempenho dos voluntários no ciclismo estável, com cadência de 80 rotações por minuto (RPM) e frequência cardíaca entre 75-80%, no estudo de Fortes *et al.* (2018) os atletas foram submetidos a exercícios mais específicos para atletas de futebol. Devido à natureza intermitente do futebol, com suas frequentes paradas e recomeços, não foi possível manter essas

variáveis em níveis constantes. Além disso, os atletas estavam expostos a um ambiente de alto estresse térmico, jogando ao ar livre sem controle das condições ambientais, os quais foram monitorados. Em contraste, no estudo de Camerino *et al.* (2017), os atletas estavam em um ambiente controlado com baixo estresse térmico, o que facilitou a manutenção das variáveis estudadas.

Já no estudo de Adams *et al.* (2018), realizado com sete atletas de ciclismo, utilizando sonda nasogástrica e bomba de infusão intravenosa para determinar o nível de hidratação corporal, foi identificado que o estado eu hidratado potencializou o desempenho físico esportivo, enquanto o estado desidratado o prejudicou. Essa potência foi maior durante o teste de desempenho e de velocidade na condição eu hidratado (EUH) do que na desidratado (DEH) (desempenho: EUH-NT (295 ± 29 W) vs. DEH-NT (276 ± 29 W); $P < 0,05$, velocidade: EUH-NT ($23,2 \pm 1,5$ km/h) vs. DEH-NT ($22,3 \pm 1,8$ km/h); $P < 0,05$). Díaz-Castro *et al.* (2018) investigaram a mudança no marcador de hidratação corporal e o desempenho físico por meio da plataforma de contato móvel em partida simulada de basquetebol com quatorze atletas, e esses autores identificaram que a redução do desempenho físico pós-jogo (A diminuição do salto contra movimento foi de $5,1 \pm 0,7\%$ no grupo baixa redução (LDJ) e $13,3 \pm 5,3\%$ no grupo alta redução (HDJ) ($P = 0,002$)) esteve ligado aos marcadores de desidratação corporal.

No estudo de Tan *et al.* (2021), realizado com maratonistas de ambos os sexos foi observado que o tempo de corrida não diferiu em relação ao sexo quando relacionado à perda de massa por desidratação. Nesse sentido, os resultados mostraram que a maior parte dos atletas que teve menos perdas de massa corporal total conseguiu as melhores colocações no resultado da corrida. Esses estudos apontaram que a relação entre a desidratação corporal e o desempenho físico ocorre de maneira desfavorável, pois a hipohidratação tende a intensificar respostas não satisfatórias. Essa interação é ainda mais evidente quando associada a outras dimensões, como a capacidade de tomada de decisões, os níveis de concentração de sódio, ou mesmo quando um atleta escolhe desidratar-se de forma voluntária. Os cinco artigos (38,41%) que estão centrados nos efeitos da desidratação corporal nas respostas fisiológicas dos atletas, todos estes compartilham o uso da avaliação da massa corporal como um indicador da desidratação corporal. Emerson *et al.* (2017), buscaram equilibrar o estado ideal de hidratação corporal para atenuar a desidratação em jogadores de hóquei no gelo. O estudo incluiu oito atletas e utilizou a gravidade específica da urina, teste de coloração da urina, concentrações de sódio (Na^+) e potássio (K^+), e os resultados revelaram que ambos os métodos de hidratação corporal não foram eficazes na prevenção da desidratação durante as competições, sugerindo que a implementação de um plano individualizado, em comparação com uma abordagem *ad libitum*, não interfere na desidratação durante as partidas.

Na investigação de Turner *et al.* (2023), que buscaram

entender como as perdas dos elementos essenciais que desempenham um papel crucial na regulação do equilíbrio hídrico e eletrolítico no corpo, pode influenciar na resposta do organismo, foram envolvidos quatorze jogadores de squash. O objetivo era quantificar o equilíbrio hídrico, as taxas de sudorese e o sódio no suor. Concluiu-se a importância de reconhecer a variabilidade nas demandas de hidratação dos jogadores, enfatizando a necessidade de individualizar as estratégias de hidratação e a prescrição do treino, recomendando assim, a ingestão de 1,5 litros de líquidos para cada quilograma perdido. A taxa de sudorese também foi parte do estudo de Muth *et al.* (2019), que envolveu trinta e seis jogadores de rugby, nesta análise, buscou-se identificar, a necessidade de reidratação para se manterem em níveis ótimos, exemplificados pela eu hidratação. Além disso, foram utilizadas, USG e percepção de sede. Inicialmente, os atletas subestimaram a perda de suor; mas, ao longo dos dias, aprimoraram a estimativa desse processo e alcançaram os níveis ótimos de hidratação corporal, inferindo-se que a oferta de bebidas *ad libitum* ajuda os atletas a manterem-se em estados ideais de hidratação corporal.

No entanto, no estudo de Bezerra *et al.* (2018), que envolveu setenta e seis jogadores de futebol, submetidos à avaliação do consumo de dois tipos de bebidas *ad libitum* e sua influência no percentual de desidratação durante os treinos, os atletas ingeriram líquidos abaixo do recomendado, o treino de futebol induziu uma leve desidratação, mensurada pela diferença na massa corporal antes e depois da partida, essa desidratação pode ser justificada pela preferência dos atletas por ingerir água em vez de bebidas com eletrólitos. Ceylan e Santos (2022) avaliaram vinte e dois judocas, essa análise abordou um dia de treino em relação à ingestão de líquidos, ao estado de hidratação e à variação do peso corporal, para além disso, observou-se que a maioria dos judocas iniciou o treino já desidratado, fato que foi potencializado ao longo do dia de treino, mesmo com a disponibilidade de ingestão de líquidos. Por meio da análise dos estudos relacionados à interação entre a desidratação corporal e as respostas fisiológicas dos atletas, verificou-se que, durante a prática de exercícios, a desidratação pode sujeitar os atletas a terem aumento significativo no esforço fisiológico. É notável que essa condição de desidratação pode perdurar mesmo quando os atletas têm a opção de consumir bebidas *ad libitum*.

Os três artigos (23,07%) investigam as interconexões entre desidratação/hidratação no desempenho físico e suas respostas fisiológicas, tiveram em comum o emprego da gravidade específica da urina, juntamente com a massa corporal e teste de aptidão física. Ceylan *et al.* (2022) estudaram os efeitos de uma desidratação aguda correspondente a 5% do peso corporal no desempenho físico e nas respostas fisiológicas em nove atletas de judô altamente treinados, isso resultou em uma significativa redução na Força de Pressão Manual (FPM) e nos resultados dos testes específicos de judô (JGST e SJFT), simultaneamente, foi notado um aumento expressivo na Frequência Cardíaca (FC) durante o teste específico de judô (SJFT) na condição de desidratação.

No entanto, em outro estudo com dezoito judocas, Ceylan, Aykos e Simenko (2022) conduziram a análise de como uma perda abrupta de 5% do peso corporal afeta o estado de hidratação e o desempenho físico de atletas alto nível, a pesquisa evidenciou que a rápida redução de peso realizada pelos ciclistas de peso, efetuada em um período de 48 horas, conduziu à desidratação e incrementou as respostas da frequência cardíaca durante a atividade física, entretanto, não houve impacto adverso no desempenho durante as tarefas específicas do judô.

Por outro lado, Benjamin *et al.* (2021) realizaram a avaliação dos impactos do nível de hidratação e da prática de imersão em água gelada nos parâmetros fisiológicos e de desempenho físico em doze atletas de futebol, provaram que, apesar de o banho de água gelada não afetar a frequência cardíaca ou temperatura retal, essa estratégia reduz a sudorese, melhora a sensação térmica, diminui a fadiga e aprimora o desempenho em sprints. Quando consideramos os impactos da desidratação no desempenho físico e nas respostas fisiológicas, é importante notar que não há uma relação de causa e efeito direta. A influência desses efeitos depende da amostra estudada e dos biomarcadores analisados. Um exemplo concreto disso pode ser observado no contexto esportivo, como no judô, onde atletas submetidos à desidratação apresentaram respostas fisiológicas divergentes, destacando a complexidade dessa interação. Essa variabilidade ressalta a necessidade de considerar fatores individuais e específicos de cada modalidade esportiva ao avaliar os impactos da desidratação no corpo e no desempenho atlético.

Conclusão

Concluimos que a desidratação pode influenciar negativamente na tomada de decisão, no desempenho físico e nas respostas fisiológicas a exemplo da frequência cardíaca de atletas. Ficou evidente que nos últimos anos houve aumento do interesse da comunidade científica na área das ciências do esporte pela compreensão de como a desidratação corporal afeta as respostas fisiológicas, o desempenho físico e cognitivo de atletas em diversos esportes. A análise abrangente dos artigos revela que os estudos sobre desidratação corporal e seus impactos no desempenho físico e/ou fisiológico estão amplamente consolidados em esportes de campo, como o futebol, e em esportes de combate, como o judô. A ausência de base sólida de evidências nesses contextos destaca a necessidade de pesquisas mais aprofundadas para compreender os efeitos da desidratação nessas modalidades específicas, contribuindo assim para o conhecimento amplo sobre a relação entre hidratação corporal e desempenho esportivo em outras modalidades esportivas.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradece-

mos à Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e à Universidade Estadual de Pernambuco (UPE) pelo suporte institucional.

Declaração de conflito de interesse

Nenhum potencial conflito de interesse foi relatado pelos autores.

Referências

- Adams, J. D., Sekiguchi, Y., Suh, H. G., Seal, A. D., Sprong, C. A., Kirkland, T. W., Kavouras, S. A. (2018). Dehydration Impairs Cycling Performance, Independently of Thirst: A Blinded Study. *Medicine and science in sports and exercise*, 50(8), 1697-1703.
- American College of Sports Medicine (ACSM). (2016). Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 48(3), 543-568.
- Armstrong, L. E. (2007). Assessing Hydration Status: The Elusive Gold Standard. *Journal of the American College of Nutrition*, 26(5), 575S-584S.
- Bezerra, R. A., Bezerra, A. D. L., Ribeiro, D. S. P., Carvalho, C. S., Fayh, A. P. T. (2018). Perda hídrica e consumo de líquidos em atletas de Futebol. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 12(69), 13-20.
- Benjamin, C. L., Sekiguchi, Y., Morrissey, M., Mordomo, C. R., Arquivo, E. M., Stearns, R. L., Casa, D. J. (2021). The effects of hydration status and ice-water dousing on physiological and performance indices during a simulated soccer match in the heat. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(8), 723-728.
- Camerino, S. R. A. S., Dantas, E. H. M., Lima, R. C. P., França, T. C. L., Oliveira, N. M., Prado, E. S. (2017). Efeito de diferentes estados de hidratação sobre o desempenho físico e cognitivo-motor de atletas submetidos a exercício em ambiente de baixo estresse ao calor. *Revista Andaluza Medicina Deporte*, 10(4), 181-186.
- Casa, D. J., Armstrong, L. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Reiff, R. V., Rich, B. S., Roberts, W. O., Stone, J. A. (2000). National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for athletes. *Journal of Athletic Training*, 35(2), 212-24.
- Casey, G. Understanding diuretics. (2019) Kai Tiaki: Nursing New Zealand, 25(6), 20-24.
- Ceneviva, R., Vicente, Y. A. M. V. A. (2008). Equilíbrio hidroeletrólítico e hidratação no paciente cirúrgico. *Medicina*, 41(3), 287-300.
- Ceylan, B., Aydos, L., Šimenko, J. (2022). Effect of Rapid Weight Loss on Hydration Status and Performance in Elite Judo Athletes. *Biology*, 11(4), 1-12.
- Ceylan, B., Kons, R. L., Detanico, D., Šimenko, J. (2022). Acute Dehydration Impairs Performance and Physiological Responses in Highly Trained Judo Athletes. *Biology*, 11(6), 1-9.
- Ceylan, B., Santos, L. (2022). Fluid intake, hydration status and body mass changes in U-15 judo athletes during a

- training day. *Acta Scientiarum. Health Sciences*, 44(1), e57233.
- Díaz-Catro, F., Astudillo, S., Calleja-González, J., Zbinden-Fonca, H., Ramirez-Campillo, R., Castro-Sepulveda, M. (2018). Change in marker of hydration corresponds to decrement in lower body power following basketball match. *Science & Sports*, 33(3), e123-e128
- Dusse, L. M. S., Rios, D. R. A., Sousa, L. P. N., Moraes, R. M. M. S., Domingueti, C. P., Gomes, K, B. (2017). Biomarcadores da Função Renal: Do Que Dispomos Atualmente? *Revista brasileira de análises clínicas*, 49(1), 41-51.
- Emerson, D. M., Torres-McGehee, T. M., Emerson, C. C., Lasalle, T. L. (2017). Individual fluid plans versus ad libitum on hydration status in minor professional ice hockey players. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14(25), 1-8.
- Fortes, L. S., Nascimento-Júnior, J. R. A., Mortati, A. L., Lima-Júnior, D. R. A. A., Ferreira, M. E. C. (2018). Effect of Dehydration on Passing Decision Making in Soccer Athletes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89, 332 – 339.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gotzsche, P. C., Ioannidis, J. P., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ: Clinical research*, 339 b2700. doi: 10.1136/bmj.b2700
- Machado-Moreira, C. A., Vimieiro-Gomes, A. C., Silami-Garcia, E., Rodrigues, L. O. C. (2006). Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(6), 405-409.
- Mulyawan, R.; Arovah, N. I. .; Sumaryanti, S.; Nugroho , S. .; Kunanya, T. Comportamento em relação ao consumo de líquidos após atividade física em indivíduos indonésios ativos. *Retos*, [S. l.], v. 51, p. 526–533, 2024. DOI: 10.47197/retos.v51.98750. Disponível em: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/98750>. Acesso em: 11 set. 2024.
- Muth, T., Pritchett, R., Pritchett, K., Depaepe, J., Blank, R. (2019). Hydration status and perception of fluid loss in male and female university rugby union players. *International journal of exercise science*, 12(3), 859-870.
- Olguin, L. B. P., Bezerra, A. C. B., Santos, V. P. (2018). Como a desidratação pode afetar a performance dos atletas. *Nucleus* (16786602), 15(1).
- Rico, B.C; Monteiro, L. F; Lain, S.A; Garcia, J. M.G. Comparación de las variaciones de la composición corporal entre judokas y luchadores hidratados Vs deshidratados (Comparison of body composition variations between hydrated and dehydrated judokas and wrestler). *Retos*, [S. l.], v. 33, p. 10–13, 2018. DOI: 10.47197/retos.v0i33.52857. Disponível em: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/52857>. Acesso em: 11 set. 2024.
- Shiwa, S. R., Costa, L. O. P., Moser, A. D, L., Aguiar, I. C., Oliveira, L. V. (2011). PEDro: a base de dados de evidências em fisioterapia. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 523–533.
- Tan, X. R., Low, I. C. C., Byrne, C., Wang, R., Lee, J. K. W. (2021). Assessment of dehydration using body mass changes of elite marathoners in the tropics. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(8), 806-810.
- Turner, O., Mitchell, N., Ruddock, A., Purvis, A., Ranchordas, M. K. (2023). Fluid balance, sodium losses and hydration practices of elite squash players during training. *Nutrients*, 15(7), 1-18

Datos de los/as autores/as:

Waldeir Alcântara Alves	waldeiralcantaraalves@hotmail.com	Autor/a
Júlio Cesar Gomes Silva	julociesar123@gmail.com	Autor/a
Kalinne Fernandes Silva	kalinne_30@hotmail.com	Autor/a
William Alcântara Alves	williamalcantaraalves@gmail.com	Autor/a
Wigna Gouveia Lacerda	wignalacerda@hotmail.com	Autor/a
Ana Lúcia Rodrigues	aninharodriguesufpb@gmail.com	Autor/a
Gilmário Ricarte Batista	cajagr@gmail.com	Autor/a