UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

JOSÉ ERALDO PAES DA SILVA FILHO

HIDRATAÇÃO EM NADADORES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Vitória de Santo Antão
2024

JOSÉ ERALDO PAES DA SILVA FILHO

HIDRATAÇÃO EM NADADORES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco em cumprimento a requisito para obtenção do título de Bacharel em Nutrição, sob orientação da Professora Dra. Cybelle Rolim de Lima.

Vitória de Santo Antão

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva Filho, José Eraldo Paes da.
Hidratação em nadadores: uma revisão integrativa / José Eraldo Paes da Silva Filho. - Vitória de Santo Antão, 2024.
46 : il., tab.

Orientador(a): Cybelle Rolim de Lima
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Nutrição - Bacharelado, 2024.

1. Hidratação. 2. Desidratação. 3. Estado de hidratação do organismo. 4. Natação. 5. Nadadores. I. Lima, Cybelle Rolim de. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

JOSÉ ERALDO PAES DA SILVA FILHO

HIDRATAÇÃO EM NADADORES: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Nutrição do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco em cumprimento a requisito para obtenção do título de Bacharel em Nutrição, sob orientação da Professora Dra. Cybelle Rolim de Lima.

Aprovado em: 05/04/2024

Banca Examinadora:

_____

Profª. Dra. Cybelle Rolim de Lima (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

_____

Profª. Dra. Luciana Gonçalves de Orange (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

_____

Profª. Dra. Priscilla Régia de Andrade Calaça (Examinador Externo)

Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus amados pais, cuja presença foi minha fortaleza e meu porto seguro em cada etapa desta jornada acadêmica. Seu amor incondicional e apoio incansável foram a luz que me guiou através dos desafios, e suas palavras de incentivo e encorajamento foram essenciais para o meu crescimento pessoal e acadêmico. A vocês, meu eterno agradecimento e admiração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, manifesto minha profunda gratidão a Deus, fonte de toda sabedoria e inspiração, por guiar meus passos e me conceder força e discernimento ao longo desta graduação.

Expresso também minha imensa gratidão à minha família, cujo apoio e amor incondicionais foram fundamentais para mim. Agradeço de todo coração aos meus pais, Adeilda Severina da Silva Bento e José Eraldo Paes da Silva, por seu constante incentivo, compreensão e sacrifícios que tornaram possível minha educação. Não poderia deixar de mencionar meus irmãos, Fabricia, Edilson, Felipe e Flávio, e meu amigo Marcílio, cujo apoio e encorajamento foram fontes de motivação.

À minha noiva, Elizabeth, expresso minha profunda gratidão por sua presença constante e apoio inabalável. Seu suporte foi uma âncora durante os momentos mais desafiadores e sua presença foi uma fonte de alegria e motivação ao longo dessa jornada acadêmica.

Agradeço profundamente a todos os professores que fizeram parte da minha jornada acadêmica, em especial à minha orientadora de TCC, Professora Dra. Cybelle Rolim. Seu apoio, orientação e expertise foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho e para o aprimoramento dos meus conhecimentos. Sua dedicação e comprometimento contribuíram significativamente para o meu crescimento profissional e pessoal.

Não posso deixar de expressar minha profunda gratidão àqueles que foram como uma segunda família para mim em Vitória de Santo Antão: meus colegas de turma e de graduação. Em especial, gostaria de agradecer a Matheus, Marlos, Hamilton, Raldney, Edna, Giullia, Alessandra, Raiane, Yasmim e Renata, cuja presença e apoio foram inestimáveis ao longo desta jornada acadêmica. Juntos, compartilhamos desafios, conquistas e momentos memoráveis.

“Paciência e persistência são duas características que diferenciam o profissional do amador. Tudo o que hoje é grande um dia começou pequeno. Você não pode fazer tudo, mas faça tudo o que puder para transformar seus sonhos em realidade.”

-Cristiano Ronaldo.

RESUMO

A natação é uma modalidade esportiva aquática de alta intensidade que envolve exercícios de força e resistência. Devido à imersão em água, este esporte se diferencia de outros no que diz respeito à prática de hidratação. Diante disso, o presente trabalho possui o objetivo de revisar a literatura científica sobre as práticas de hidratação e o seu impacto no estado hídrico dos nadadores em piscina. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura em que a metodologia compreendeu responder à pergunta norteadora “Como são as práticas de hidratação dos atletas de natação em piscina e qual o seu impacto no estado hídrico?”. Foram utilizadas as bases de dados das plataformas SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde, PubMed e Periódicos CAPES, empregando os descritores: Estado de hidratação do organismo, Desidratação e Natação, em português e inglês, selecionados no MESH (Medical Subject Headings) e DeCs (Descritores em Ciências da Saúde), e o período de publicação dos estudos de 2013 a 2023. Utilizaram-se os operadores booleanos “AND” e “OR” para combinar os termos. O resultado dessa busca foi a identificação de um total de 319 artigos, após leitura dos títulos e resumos, foram excluídos 244 artigos que estavam fora do escopo deste estudo e 68 artigos duplicados, restando 7 artigos para leitura na íntegra. Observou-se que os 7 estudos selecionados contemplavam os critérios exigidos pelo trabalho. Dentre os principais resultados encontrados nos estudos destacam-se a prática insuficiente de hidratação pré-treino entre os nadadores, quando não houve a indicação de consumo, provocando a hipohidratação, e que apesar da utilização da estratégia ad libitum durante o treino manteve-se o estado hídrico inicial. Esse fato demonstra a importância de implementar planos de reidratação para os nadadores, pois os estudos que envolveram a orientação de consumo tiveram resultados satisfatórios no estado de hidratação. Além disso, foi possível observar que a natação é um esporte com baixo percentual de perda hídrica e taxa de sudorese.

Palavras-chave: hidratação; desidratação; estado de hidratação do organismo; natação; nadadores.

ABSTRACT

Swimming is a high-intensity aquatic sport that involves strength and resistance exercises. Due to the immersion in water, this sport differs from others when it comes to hydration. Therefore, the present work aims to review the scientific literature on hydration practices and their impact on the water status of swimmers in the pool. This is an integrative review of the literature in which the methodology included answering the guiding question “What are the hydration practices of swimming pool athletes like and what is their impact on water status?”. The databases of the SciELO, Virtual Health Library, PubMed and CAPES Periodicals platforms were used, using the descriptors: Organism hydration status, Dehydration and Swimming, in Portuguese and English, selected from MESH (Medical Subject Headings) and DeCs (Health Sciences Descriptors), and the publication period of the studies from 2013 to 2023. The Boolean operators “AND” and “OR” were used to combine the terms. The result of this search was the identification of a total of 319 articles. After reading the titles and abstracts, 244 articles that were outside the scope of this study and 68 duplicate articles were excluded, leaving 7 articles to be read in full. It was observed that the 7 selected studies met the criteria required by the work. Among the main results found in the studies, the insufficient practice of pre-training hydration among swimmers stands out, when there was no indication of consumption, causing hypohydration, and that despite the use of the ad libitum strategy during training, the initial water state. This fact demonstrates the importance of implementing rehydration plans for swimmers, as studies that involved consumption guidance had satisfactory results on hydration status. Furthermore, it was possible to observe that swimming is a sport with a low percentage of water loss and sweating rate.

Keywords: hydration; dehydration; organism hydration status; swimming; swimmers.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Manifestações clínicas conforme o grau hiponatremia e desidratação..... 21

Figura 1 - Escala de coloração de urina.....22

Quadro 2 - Palavras-chaves do estudo..... 25

Quadro 3 - Critérios para seleção dos artigos científicos.....26

Figura 2 - Fluxograma de seleção de artigos..... 27

Quadro 5 - Quadro-resumo das informações mais relevantes dos artigos utilizados na pesquisa..... 28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT	Água Corporal Total
ADH	Hormônio Antidiurético
Cl-	Cloreto
LIC	Líquido Intracelular
LEC	Líquido Extracelular
Na+	Sódio
USG	Gravidade específica de urina
K+	Potássio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 12

2 OBJETIVOS..... 14

2.1 OBJETIVO GERAL..... 14

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 14

3 JUSTIFICATIVA..... 15

4 REFERENCIAL TEÓRICO..... 16

4.1 Mecanismos fisiológicos de regulação do equilíbrio hídrico..... 16

4.2 Termorregulação na atividade física..... 19

4.3 Hidratação no esporte..... 21

5 METODOLOGIA..... 26

5.1 Estratégia de busca na literatura e critérios de elegibilidade..... 26

5.2 Análise crítica e definição das informações obtidas nos artigos selecionados..... 27

5.3 Interpretação dos resultados..... 27

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 28

7 CONCLUSÃO..... 39

REFERÊNCIAS..... 40

1 INTRODUÇÃO

Durante a prática esportiva ocorre o aumento das necessidades nutricionais dos atletas devido ao treinamento físico intenso, estresse e ansiedade provocada pelas competições (Silva *et al*., 2010). Diante disso, a nutrição esportiva através dos seus conhecimentos busca orientar o consumo dos nutrientes em quantidades necessárias para compensar o desgaste e alterações fisiológicas geradas durante o esforço físico, com intuito de não prejudicar a saúde e a *performance* dos competidores (Panza *et al*., 2007; Abreu *et al*., 2021).

A desidratação é uma alteração fisiológica em que ocorre a diminuição do volume de água corporal em relação à reposição de líquidos, sendo bastante comum em atividades físicas de longa duração, em virtude da ativação dos mecanismos de termorregulação como a sudorese que gera perdas de líquidos. O estado de desidratação tem impacto negativo no desempenho físico, causando diminuição da força muscular, aumento da frequência cardíaca, fadiga, confusão mental, náuseas, vômitos e o aumento do risco de câimbras (Hernandez; Nahas, 2009; Lustosa *et al*., 2017). Entretanto, esses malefícios podem ser evitados a partir de uma hidratação adequada.

A hidratação deve ser realizada antes, durante e após a atividade física, o tipo de bebida utilizada também pode variar, desde água até repositores hidroeletrolíticos. Os protocolos de hidratação dos esportistas são individualizados, levam em conta o tipo de esporte e fatores específicos, como: condicionamento físico, idade e estresse ambiental. Portanto, avaliar a modalidade esportiva e as condições envolvidas na sua execução torna-se fundamental para o planejamento apropriado de reposição hídrica (Hernandez; Nahas, 2009; Peterle *et al*., 2022).

A natação é uma modalidade esportiva aquática de alta intensidade que envolve exercícios de força e resistência (Margarida; Araujo, 2019). Sendo considerado um dos esportes mais completos que existem, devido sua capacidade de trabalhar todos os grupos musculares, além de trazer inúmeros benefícios para saúde, tais como: melhora da respiração; da circulação sanguínea, aumento da resistência muscular e melhora da qualidade do sono (Barbieri *et al*., 2007; Vichiaitto; Vinhas, 2020). Podendo ser praticado em piscinas e/ou águas abertas com 4 variações de nados: crawl, costas, peito e borboleta.

A natação em piscina, também denominada de Natação Pura, é um esporte

regulamentado por organizações esportivas nacionais e internacionais. Sendo uma modalidade individual, apesar de também apresentar provas em equipes, tem como finalidade percorrer determinada distância em um número específico de voltas, o tempo é cronometrado tornando-se componente importante durante as fases de competição e treinamento (Nogueira, 2010).

Algumas condições da natação pura, tornam-no distinto em relação a outros esportes no que diz respeito ao processo de hidratação. De acordo com Ferreira; Almeida e Marins (2007), os nadadores por estarem em contato com água acabam diminuindo a sudorese, pois esse ambiente facilita a perda de calor através da condução e convecção. Entretanto, os mesmos autores sugerem que o contato da água da piscina com a boca dos atletas durante o treinamento provoca estímulos nervosos responsáveis por reduzir a sede, acarretando numa ausência de hidratação durante os treinos. Além disso, treinadores e atletas dessa modalidade não dão a apropriada relevância a ingestão de líquidos adequados, devido a falsa sensação de hidratação e percepção de não transpirar (Ferreira *et al*., 2015).

Em razão, da maior preocupação com a hidratação em esportes terrestres, ocasionou uma escassez de publicações e discussões sobre esse tema em esportes aquáticos como a natação em piscina.

Diante o exposto, acredita-se que os atletas de natação, devido às condições dos esportes aquáticos, estão propensos a uma prática de hidratação insuficiente, afetando o equilíbrio hídrico podendo ocasionar efeitos negativos na saúde e no desempenho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Revisar a literatura científica sobre as práticas de hidratação e o seu impacto no estado hídrico dos nadadores em piscina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar as estratégias de hidratação realizadas pelos nadadores antes e durante a atividade física;
- Comparar os resultados dos estudos sobre as diferentes práticas de hidratação e fatores envolvidos;
- Relatar quais os volumes de líquidos ingeridos por nadadores que tiveram resultados positivos na manutenção do estado de hidratação;
- Verificar a implicação do estado hídrico no desempenho dos nadadores.

3 JUSTIFICATIVA

A hidratação é um dos fatores determinantes no desempenho esportivo e na saúde de atletas de diferentes modalidades, inclusive na natação em piscina, visto que promover uma reposição hídrica adequada pode prevenir diversos malefícios à saúde e ter impacto positivo no desempenho físico dos nadadores. Ainda assim, as pesquisas relacionando a hidratação e os esportes aquáticos são escassas devido a maior preocupação com a desidratação que ocorre em outras modalidades de longa duração e terrestres.

Tendo em vista isso, se faz necessário revisar a literatura sobre as práticas de hidratação na natação em piscina para reunir e sintetizar informações que contribuirão com a comunidade científica, como também poderão subsidiar atletas, profissionais de saúde e comissões técnicas, no que concerne a recomendação para ingestão de líquidos para uma adequada hidratação.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Mecanismos fisiológicos de regulação do equilíbrio hídrico.

A água é um nutriente imprescindível para o funcionamento ideal do organismo, exercendo um papel essencial na manutenção do volume plasmático, na regulação da temperatura corporal, no transporte de nutrientes e na eliminação de substâncias não necessárias para o organismo. Além disso, participa de forma ativa no processo digestivo, respiratório, cardiovascular e renal (Rezende; Nafic, 2022).

O composto mais abundante do corpo humano é a água, correspondendo a cerca de 50% a 70% do peso corporal, essa variação ocorre com a idade, gênero e a composição corporal. Os individuos adultos jovens do sexo masculino geralmente possuem uma proporção mais elevada de água em seus corpos, representando aproximadamente 60% do peso corporal, em comparação com os adultos jovens do sexo feminino, que apresentam em média cerca de 50% do peso corporal em água. Com o envelhecimento, ocorre uma redução do tecido de massa magra, resultando consequentemente em uma diminuição do percentual de água corporal (Amorim; Braz, 2022).

A distribuição da água corporal total (ACT) ocorre em dois compartimentos principais: o líquido intracelular (LIC), que abriga dois terços do volume hídrico corporal, e o líquido extracelular (LEC), responsável por um terço do volume total de água corporal, sendo separados por uma membrana semipermeável. O LEC é subdividido em plasma e o líquido intersticial. Ambos os compartimentos, intracelular e extracelular, estão envolvidos no equilíbrio hidroeletrolítico, essencial para a homeostase. Este equilíbrio regula a quantidade de água e eletrólitos presentes em cada compartimento, permitindo que as células funcionem corretamente (Silva; Costa, 2020).

A quantidade de água no organismo é proveniente da produção endógena, resultante da oxidação dos macronutrientes, e de fontes exógenas, obtida através da ingestão de água em sua forma pura e a água presente nos alimentos (Carvalho; Mara, 2010). Além disso, a água pode ser eliminada através da urina, fezes, suor, pela pele e como vapor de água no ar expirado. O equilíbrio hídrico no organismo é mantido pela regulação da quantidade de água que é adquirida e eliminada. Esse processo é essencial para garantir a estabilidade dos fluídos corporais e sustentar

as funções fisiológicas normais (Nakamae, 1976; Pereira; Oliveira; Bernardi, 2021).

Os rins assumem uma função primordial na regulação do equilíbrio hidroeletrolítico por meio da filtragem do sangue, da reabsorção de íons e substâncias essenciais, e da excreção de resíduos metabólicos. Tudo isso é regulado por hormônios, destacando-se o sistema renina-angiotensina-aldosterona e o hormônio antidiurético (ADH) (Sodré; Costa; Lima, 2007).

O sistema renina-angiotensina-aldosterona atua aumentando a reabsorção tubular de sódio e reduzindo excreção de urina. Além de exercer efeitos nos vasos sanguíneos, induzindo a vasoconstrição. A ativação desse mecanismo ocorre quando a secreção de renina no aparelho justaglomerular do rim é estimulada pela hipotensão arterial renal, diminuição da carga de Na+ no túbulo distal e ativação do sistema nervoso simpático em resposta à redução da pressão arterial (Barroso *et al*., 2014).

O hormônio antidiurético é secretado a partir da variação osmolalidade plasmática que ativa os neurônios osmoticamente sensíveis, osmorreceptores, situados no hipotálamo. Esse mecanismo aumenta a reabsorção de água nos túbulos coletores renais, controlando o balanço hídrico. A osmolalidade plasmática normal varia entre 285 e 295 mmOsm/kg, o aumento de 2% já pode estimular a secreção de ADH. Em contrapartida, a diminuição dos níveis de osmolalidade plasmática para um valor menor que 208 mmOsm/kg pode suprimir a secreção de ADH, aumentando a excreção de água nos rins (Naves *et al*., 2003).

A sensação de sede é outro mecanismo fisiológico que o organismo detém para manter o equilíbrio hídrico e a osmolalidade plasmática. Definida como a vontade de ingerir água, a sede não precisa ser necessariamente fisiológica, pois pode ser provocada por condições diversas, como os hábitos, o gosto e a sensação de boca ou garganta seca (Garcia *et al*., 2016).

A sede fisiológica pode ser osmótica ou hipovolêmica. Diferentes fatores podem influenciar sua presença e a intensidade, incluindo a idade, comorbidades, dieta e ansiedade (Arai *et al*., 2013; Garcia *et al*., 2016). De acordo com Araújo (2013) o próprio processo de envelhecimento diminui o reflexo da sede. Podendo levar a uma ingestão inadequada de líquidos, aumentando o risco de desidratação especialmente na população idosa.

A sede osmótica é desencadeada quando há um aumento de 1 a 2% na osmolalidade plasmática em relação aos valores considerados normais, resultante

das flutuações nos níveis de sódio, que é o principal soluto extracelular. Esse aumento ativa os osmorreceptores que estimulam a secreção ADH e a sensação de sede no córtex cerebral (Arai *et al.*, 2013; Bourque, 2008).

O mecanismo da sede hipovolêmica está associado a alterações no volume extracelular, sendo ativado por meio de um sistema de feedback negativo para restabelecer o equilíbrio entre o volume intracelular e o volume extracelular, em casos de déficit de aproximadamente 10% do volume plasmático. Esse sistema envolve uma cascata neuro-hormonal com participação da angiotensina II e o ADH responsáveis por ativar os mecanismos da sede (Arai *et al*., 2013).

Segundo Sakai (2004) a distinção entre sede hipovolêmica e sede osmótica é evidenciada pelo aumento do apetite por sal associado à ingestão de líquidos na sede hipovolêmica. Essa característica ressalta uma resposta específica na tentativa do organismo de corrigir o desequilíbrio de volume circulante, buscando restaurar não apenas a quantidade de líquidos, mas também de solutos.

A supressão da sede ocorre por duas maneiras conhecidas como pré-absortiva e pós-absortiva. A saciedade da sede por via pré-absortiva é desencadeada antes que a água seja absorvida, e isso ocorre por meio dos osmorreceptores localizados na orofaringe. Na pós-absortiva, por outro lado, a saciedade é acionada após a absorção da água, que leva à restauração dos níveis osmóticos e/ou volêmicos (Eccles *et al*., 2013).

O organismo apresenta diferentes estados de hidratação, cada um com consequências específicas. Na condição euhidratado, o corpo está equilibrado e opera de maneira eficiente. Em contraste, a hiper-hidratação resulta de uma ingestão excessiva de água, podendo causar diluição de eletrólitos e complicações como a hiponatremia. A desidratação, caracterizada pela redução do volume de água corporal devido à ingestão insuficiente ou perda excessiva de líquidos, compromete a eficiência fisiológica, afetando o desempenho físico e sendo capaz de levar a distúrbios metabólicos (Pereira; Oliveira; Bernardi, 2021).

Os mecanismos fisiológicos são fundamentais na adaptação do corpo às demandas impostas pelo exercício e o ambiente. Tendo em vista que a manutenção de um equilíbrio adequado de fluidos no organismo é vital para assegurar a termorregulação e o transporte de nutrientes, fatores essenciais durante a atividade física que influenciam na saúde e desempenho dos atletas (Costa; Nascimento, 2017).

4.2 Termorregulação na atividade física.

Durante a prática de exercícios, ocorre um aumento do metabolismo, resultando em uma maior produção de energia e calor. Embora o calor gerado não possa ser convertido em trabalho pelo corpo humano, desempenha um papel fundamental ao auxiliar na manutenção da temperatura corporal. Para isso, o organismo utiliza mecanismos termorregulatórios para manter a temperatura dentro de limites fisiológicos, aproximadamente 37-37.5 °C, envolvendo a troca de calor com o ambiente, tais como radiação, condução, convecção, respiração e evaporação (Melo-Marins *et al*., 2017).

A radiação térmica é o processo que envolve a emissão e absorção de ondas eletromagnéticas de calor, que ocorre entre um objeto aquecido e o ambiente ao seu redor. No caso do corpo humano, a radiação térmica ocorre na superfície da pele que emite ondas de calor para o ambiente circundante e, simultaneamente, absorve radiações provenientes de fontes próximas (Brito, 2017).

A transferência de calor por condução térmica ocorre através do contato direto com superfícies sólidas mais quentes ou mais frias, promovendo a transferência de energia térmica de molécula a molécula. Por outro lado, na convecção, o calor é transferido por meio do movimento de um fluido, seja líquido ou gás, nas proximidades do corpo. Esses processos desempenham papéis distintos na regulação térmica, contribuindo para a adaptação do corpo a diferentes condições ambientais (Camargo; Furlan, 2011).

Entretanto, o mecanismo de resfriamento do corpo mais eficiente durante a prática de exercícios é a evaporação da água, que ocorre através da pele e do trato respiratório. A água evaporada pela pele é proveniente do suor, secretado pelas glândulas sudoríparas, em um processo denominado de sudorese (Rezende *et al.*, 2019). A perda de líquidos através da sudorese durante atividades físicas pode levar à desidratação em atletas, especialmente quando a ingestão de líquidos não é adequada para compensar essas perdas (Peterle *et al*., 2022).

Embora em esportes aquáticos, como a natação em piscina, a produção de suor é limitada devido à imersão na água. Nesse ambiente, a dissipação de calor ocorre principalmente por meio da condução térmica e a convecção térmica, em que parte do calor produzido é transferido para o meio líquido circundante. Porém,

mesmo durante a imersão na água, ocorre a produção e dissipação do suor (Furtado *et al*., 2016).

A capacidade de dissipação de calor por meio da evaporação do suor é influenciada diretamente pela temperatura e pela umidade relativa do ar. Em ambientes quentes e úmidos, a capacidade de evaporação diminui devido à alta umidade, tornando o processo menos eficaz. Nessas condições, a transpiração pode não proporcionar o resfriamento adequado, comprometendo a capacidade do corpo de regular a temperatura interna, podendo levar ao estado de hipertermia. (Carvalho; Mara, 2010).

O suor é constituído por água e eletrólitos, sendo o sódio (Na+), o potássio (K+) e o cloreto (Cl-) os mais prevalentes. A realização de exercícios físicos, especialmente em ambientes quentes, pode intensificar a eliminação de eletrólitos, resultando em alterações fisiológicas, destacando-se a hiponatremia como a mais comum entre os atletas. A intensidade da eliminação de eletrólitos está condicionada tanto à taxa de sudorese quanto à composição individual do suor, variando entre os indivíduos (Becker *et al*., 2011).

A taxa de sudorese refere-se à quantidade de suor produzida pelo corpo em um determinado período de tempo, sendo uma medida da intensidade de transpiração. Essa taxa pode variar conforme as condições ambientais, nível de atividade física, estado de hidratação e características individuais, como genética e condicionamento físico. Em ambientes quentes ou durante atividades físicas intensas, a taxa de sudorese tende a aumentar como parte do mecanismo de regulação térmica do corpo para dissipar o calor excessivo e manter a temperatura interna dentro de limites seguros (Perrone, 2010).

Dessa forma, o estado hidroeletrolítico do organismo é um fator essencial no controle da temperatura. Já que a desidratação pode comprometer a capacidade do corpo de regular a temperatura e, consequentemente, impactar o desempenho físico e a saúde do indivíduo (Olguin; Bezerra; Santos, 2018).

De acordo com Costa e Nascimento (2017), o aumento da temperatura corporal pode ser observado com uma perda de líquidos entre 1% e 2%. Quando a perda atinge aproximadamente 3%, já se observa uma diminuição no desempenho. Portanto, durante a prática esportiva ou em situações de exposição prolongada ao calor, a atenção à hidratação é fundamental para otimizar a termorregulação.

4.3 Hidratação no esporte.

Na prática esportiva, a busca pelo alto desempenho é um objetivo amplamente almejado e valorizado. Atletas dedicam-se intensamente para atingir níveis superiores de excelência em suas performances (Marques *et al.*, 2009). Nesse cenário, a hidratação adequada se apresenta como aliada indispensável para otimizar os resultados desejados. Além de contribuir para a prevenção de lesões, a promoção da recuperação pós-exercício e a preservação da saúde dos atletas (Gomes, 2010; Silva *et al*., 2019).

De acordo com Costa *et al.* (2021) as perdas hídricas decorrentes do exercício são inevitáveis, apresentando variações significativas em sua intensidade de acordo com as condições a que o atleta é submetido. Essas condições podem envolver fatores como a intensidade do exercício, a duração da atividade, a temperatura ambiente, a umidade relativa do ar, as características individuais do atleta e as intrínsecas da modalidade praticada (Vechiato; Costa, 2016).

O estado de euhidratação estabelece um ambiente celular propício às adaptações relacionadas ao exercício, e sua manutenção requer a reposição adequada de líquidos. Entretanto, diversos elementos exercem influência no processo de hidratação do atleta durante a atividade física, incluindo a disponibilidade de reposição de fluidos, oportunidades para o consumo de líquidos e o comportamento individual. Contudo, quando essa reposição é realizada de forma insuficiente ou excessiva pode levar ao estado de desidratação ou hiper-hidratação (Rosa *et al*., 2019).

A hidratação excessiva pode acarretar incômodos para os atletas, provocando desconfortos gástricos e, em casos mais graves, levando à hiponatremia (Pereira; Oliveira; Bernardi, 2021). A instalação do quadro de hiponatremia pode desencadear sintomas como confusão, reflexos diminuídos, convulsões, estupor e coma (Olguin; Bezerra; Santos, 2018).

A desidratação também acarreta diversos prejuízos ao organismo, afetando o equilíbrio eletrolítico, a função cardiovascular e a temperatura corporal. Esses efeitos causam impacto no desempenho dos atletas por meio de fadiga e fraqueza muscular, cãibras, déficit de atenção e concentração, resultando em uma redução significativa na capacidade de execução das atividades físicas presentes nas modalidades esportivas (Cardoso *et al*., 2020). Os sintomas variam de acordo com o

grau de desidratação, que pode ser classificado como leve, moderado e severo, conforme o quadro 1 proposto por Carvalho e Mara (2010).

Quadro 1 - Manifestações clínicas conforme o grau hiponatremia e desidratação

Hiponatremia	Desidratação
Leve – Sódio plasmático entre 125 e 135mEq/L: Sintomas não perceptíveis ou distúrbios gastrointestinais moderados tais como distensão abdominal e náusea.	**Leve –** Perda de até 3% do peso de massa corporal: diminuição do desempenho.
Moderado – Sódio plasmático <125mEq/L. Sintomas e sinais: cefaleia latejante, vômitos, sibilos, edema de mãos e pés, inquietação, fadiga incomum, confusão e desorientação.	**Moderado –** Perda entre 3 e 6% da massa corporal: prejuízo da termorregulação, aparecimento de câimbras, contraturas e colapso.
Severo – Sódio plasmático <120mEq/L. Manifestações clínicas: crises convulsivas, parada respiratória, coma, danos cerebrais permanentes e morte.	**Severo –** Perda acima de 6% da massa corporal. Manifestações clínicas: convulsões, coma e óbito.

Fonte: Adaptado de Carvalho e Mara (2010).

A pesquisa conduzida por Adams *et al*. (2018) revelou uma queda no desempenho de ciclistas, quando submetidos a perdas hídricas inferiores a 2% do peso corporal. Esses achados destacam a sensibilidade notável do rendimento atlético diante de variações relativamente pequenas na hidratação corporal.

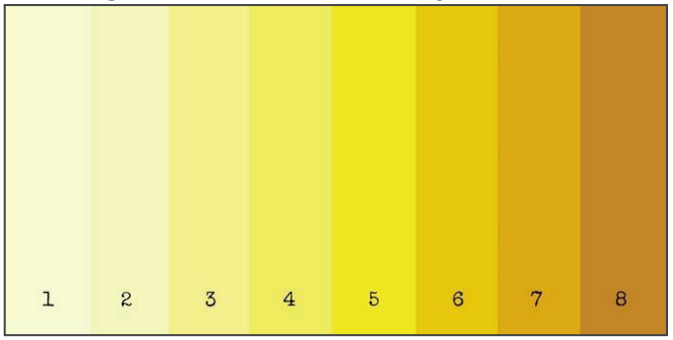
A avaliação do estado de hidratação em atletas abrange diversos métodos, incluindo a análise do peso corporal antes e depois do exercício, a observação da coloração e concentração da urina, a medição de biomarcadores sanguíneos, como a osmolalidade, e o monitoramento da sensação de sede (Casa *et al*., 2000).

O monitoramento do peso corporal pré e pós-exercício é uma abordagem prática para estimar as perdas de fluidos, onde cada variação de peso pode indicar a quantidade de líquidos perdidos durante a atividade física (Hausen; Cordeiro; Guttierres, 2013).

A coloração e concentração da urina são indicativos visuais, o índice da coloração de urina é determinado por meio de uma escala que varia de 1 a 8, proposta por Armstrong *et al.* (1994), adotando cores diferentes na ordem crescente de intensidade, sendo “1” correspondente ao nível mais hidratado (urina mais clara)

e “8” ao nível menos hidratado (urina mais escura), conforme ilustrado na figura 1. Quanto à concentração ou gravidade específica da urina, pode ser avaliada utilizando fitas reagentes ou refratômetros (Chagas *et al*., 2018; Ferreira *et al.*, 2015).

Figura 1 - Escala de coloração de urina



Fonte: Armstrong et al. (1994).

A análise de biomarcadores sanguíneos, como a osmolalidade plasmática, oferece uma avaliação mais precisa da concentração de solutos no organismo, fornecendo informações detalhadas sobre o equilíbrio hídrico. No que diz respeito ao monitoramento da sede, embora subjetivo, também é uma ferramenta importante, pois a sensação de sede pode indicar a necessidade de hidratação. Portanto, independente do método utilizado, a avaliação do estado de hidratação é um recurso essencial para implementar e analisar a estratégia e as experiências de hidratação dos atletas (Hausen; Cordeiro; Guttierres, 2013).

Diante disso, com o mesmo propósito de evitar a hidratação inadequada antes, durante e após a prática esportiva, foram desenvolvidas estratégias de reposição hidroeletrolítica. Entre as abordagens mais empregadas, destacam-se as reposições planejadas e *ad libitum* (Rosa *et al.*, 2019).

A estratégia *ad libitum* corresponde a ingestão de fluídos, sempre que desejado e sentir necessidade. Já as estratégias planejadas são voltadas para atender as necessidades individuais de forma personalizada. Para isso, é necessário avaliar a variação de fluido corporal antes e após a prática de atividade física, com o objetivo de prevenir tanto a desidratação quanto o consumo excessivo de líquidos (Pereira; Oliveira; Bernardi, 2021).

O experimento realizado por López *et al*. (2016) comparou dois protocolos de hidratação, individualizado e *ad libitum*, durante uma corrida de trilha de 20 km. O

resultado foi que os atletas que ingeriram líquidos *ad libitum* tiveram uma taxa de perda hídrica maior que os que consumiram pela estratégia individualizada. Inclusive os autores descrevem que a estratégia individualizada proporcionou o consumo duas vezes maior de líquidos em comparação ao *ad libitum* durante a corrida.

Conforme o estudo Bardis *et al*. (2017) que também comparou as estratégias, planejada e *ad libitum*, dessa vez com ciclistas em ambiente quente, e constatou que os atletas que utilizaram o método de hidratação *ad libitum* tiveram maior perda de massa corporal levando a desidratação leve e menor desempenho na prova em relação aos que utilizaram a estratégia de hidratação prescrita.

Apesar disso, Goulet e Hoffman (2019) mostraram a partir da análise estatística de estudos, que a reposição hídrica programada não apresentou vantagem no desempenho dos atletas em relação ao consumo por *ad libitum*, que se destacou até como mais eficaz nesse cenário. Inclusive os autores recomendaram que a escolha entre estratégias durante o exercício deve ser orientada por uma combinação de preferências e fatores individuais, e considerações logísticas do esporte.

As diretrizes da Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva (2009), sugerem que o indivíduo inicie a hidratação com 250 a 500 mL de água duas horas antes do exercício e mantenha a ingestão de líquidos a cada 15 a 20 minutos durante a atividade física. O volume a ser consumido durante o exercício varia de acordo com a taxa de sudorese, que pode oscilar entre 500 a 2.000 mL/h. Para atividades que ultrapassem uma hora de duração ou se forem intensas e intermitentes, mesmo que tenham menos de uma hora, é recomendado realizar a reposição de carboidratos na faixa de 30 a 60 g e de sódio na quantidade de 0,5 a 0,7 g (Hernandez; Nahas, 2009).

Ademais, a Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva (2009) recomenda que após a prática do exercício, mantenha-se a ingestão de líquidos para compensar as perdas adicionais de água decorrentes da diurese e sudorese. Nesse período, deve-se ingerir carboidratos, aproximadamente 50 g, nas primeiras duas horas após a atividade física, visando promover a ressíntese do glicogênio muscular (Hernandez; Nahas, 2009).

O posicionamento do American College of Sports Medicine (2016) sobre hidratação, recomenda que os atletas consumam antes do exercício um volume de líquido equivalente a 5–10 mL/kg de peso corporal nas 2 a 4 horas antes do

exercício, permitindo tempo suficiente para que o excesso de líquido seja eliminado. Durante a prática de exercício físico, o consumo de 400 a 800 mL/h é suficiente para atender às necessidades de hidratação da maioria dos atletas. Contudo, é recomendado que o plano de reposição hídrica seja individualizado, levando em conta a taxa de sudorese, tolerância e experiência específicas de cada atleta (Thomas; Erdman; Burke, 2016).

A declaração de posicionamento do American College of Sports Medicine (2016) também inclui orientações para a reposição pós-exercício, sugerindo uma ingestão de 1 a 1,5 L para cada 1 kg perdido durante a atividade física. Além disso, instruem o consumo de sódio em taxa modesta para ajudar a reter líquidos e minimizar as perdas urinárias (Thomas; Erdman; Burke, 2016).

Com a finalidade de prevenir a desidratação e repor os eletrólitos perdidos por meio da sudorese, podem ser empregadas aos planos de hidratação dos atletas as bebidas esportivas isotônicas que, predominantemente, contêm carboidratos e eletrólitos. A presença de sódio nas bebidas esportivas busca evitar a hiponatremia, ao mesmo tempo que melhora a palatabilidade e a retenção de água no organismo. Além disso, os carboidratos presentes vão auxiliar na resistência e desempenho durante o exercício, e reabastecer os estoques de glicogênio após a atividade física (Pérez-Castillo; Williams; López-Chicharro, 2023).

5 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica sobre a hidratação em nadadores de piscina. Para a elaboração desse trabalho, foi utilizado como método de pesquisa a Revisão Integrativa da Literatura, que tem como objetivo reunir e sintetizar de maneira sistemática, ordenada e abrangente os resultados de pesquisas realizadas sobre determinado tema ou questão, fornecendo informações mais amplas sobre o assunto investigado (Sousa *et al*., 2017).

A pergunta norteadora do estudo foi: “Como são as práticas de hidratação dos atletas de natação em piscina e qual o seu impacto no estado hídrico?”

5.1 Estratégia de busca na literatura e critérios de elegibilidade.

A pesquisa foi conduzida a partir de buscas de artigos científicos em bancos de dados eletrônicos. Para essa finalidade, foram utilizadas as plataformas *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Periódicos CAPES, empregando os descritores em português e inglês (Quadro 2) selecionados no MESH (*Medical Subject Headings*) e DeCs (Descritores em Ciências da Saúde), e o período de publicação dos estudos de 2013 a 2023.

Quadro 2 - Palavras-chaves do estudo

Palavras-chave	
Português	Inglês
Estado de Hidratação do Organismo	Organism Hydration Status
Desidratação	Dehydration
Natação	Swimming

Fonte: Autor (2024).

Utilizaram-se os operadores booleanos “AND” e “OR” para combinar os termos e após a realização da pesquisa os artigos encontrados passaram por seleção seguindo os critérios de inclusão e exclusão, conforme o quadro 2.

Quadro 3 - Critérios para seleção dos artigos científicos

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Publicações de 2013 a 2023, em português e inglês.	Artigos com análise de dados secundários, livros, artigos de opinião, artigos pagos, teses e dissertações.
Estudos no formato de artigo científico original com a descrição da metodologia adotada na pesquisa.	Artigos incompletos ou duplicados.
Estudos que avaliem o estado de hidratação e ingestão hídrica de atletas, contemplando os nadadores em piscina.	Artigos que não contemplem o tema e os objetivos propostos no presente estudo.

Fonte: Autor (2024).

5.2 Análise crítica e definição das informações obtidas nos artigos selecionados.

Para a análise dos estudos, procedeu-se a uma leitura minuciosa dos artigos obtidos na busca. Esse processo teve início com a revisão dos títulos e resumos e, posteriormente, a leitura na íntegra dos textos selecionados, com o intuito de extrair os dados necessários para a elaboração do quadro de resultados.

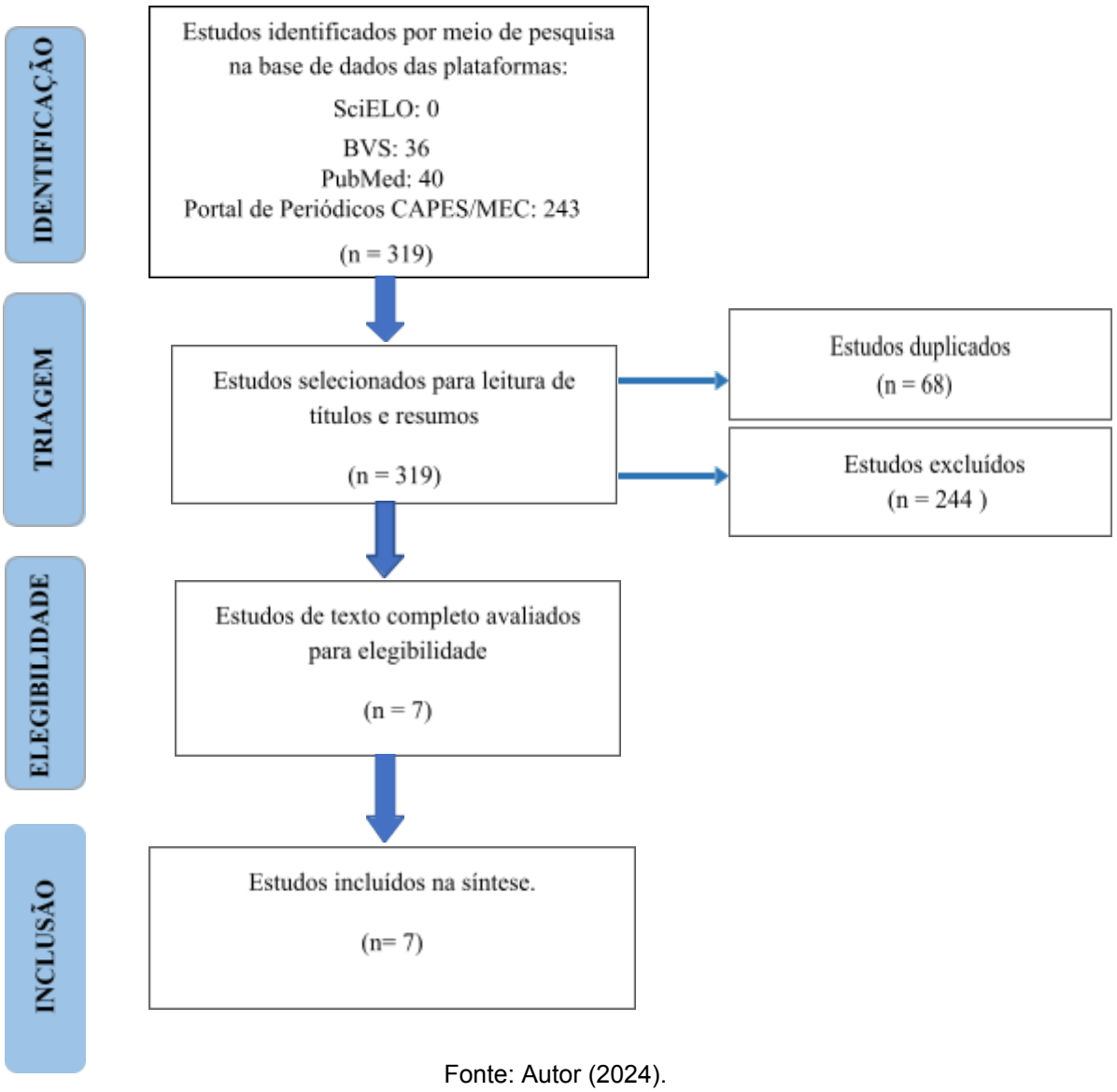
5.3 Interpretação dos resultados

Os resultados foram embasados na análise crítica dos estudos selecionados, englobando comparações entre os estudos e as temáticas abordadas em relação ao objetivo de pesquisa proposto, visando resolver a pergunta norteadora de maneira imparcial e crítica.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado desta busca foi a identificação de um total de 319 artigos. Após a leitura dos títulos e resumos, 312 artigos foram excluídos, sendo 244 por estarem fora do escopo deste estudo e 68 artigos duplicados, restando 7 artigos para leitura na íntegra. Observou-se que os 7 artigos contemplavam os critérios exigidos pelo trabalho, incluindo a avaliação do estado de hidratação e ingestão hídrica de atletas, abrangendo os nadadores em piscina (Figura 2). Esses artigos foram publicados em português e inglês nos anos de 2015, 2016, 2017 e 2020, conforme detalhado no Quadro 5.

Figura 2 - Fluxograma de seleção de artigos



Fonte: Autor (2024).

Quadro 5 - Quadro-resumo das informações mais relevantes dos artigos utilizados na pesquisa.

Nº	Título do artigo	Autores / Ano	Objetivos	Metodologia	Tamanho da amostra	Principais Resultados
1	Análise dos níveis de perda hídrica e porcentagem da taxa de sudorese em atletas adolescentes nadadores de competição no treinamento agudo aeróbico.	(Silva; Lirani; Ribas, 2015)	Verificar qual o nível de perda hídrica e a porcentagem da taxa de sudorese em atletas nadadores adolescentes durante um treino agudo aeróbico.	(Estudo transversal descritivo) A avaliação do nível de hidratação dos atletas foi conduzida através da observação das variações na massa corporal antes e após o treino, que consistiu em uma sessão de 120 minutos, além da aplicação de um questionário específico. Os atletas foram instruídos a consumir 2 copos de 250 mL de água 40 minutos antes do início da pesagem, para iniciar o teste. Não foi autorizado ingerir nenhum líquido durante o treino.	10 atletas de natação de ambos os gêneros.	70% dos indivíduos apresentaram perda de peso, com média de 0,92%. 30% obtiveram o aumento de peso. Nenhum dos atletas obteve porcentagem de perda hídrica maior 2%, a média geral foi de 0,25% e a taxa de sudorese de 0,9 mL/min. 50% não sentiram sede pós-treino. 70% dos atletas afirmaram não ter a sensação de boca seca pós-treino.
2	Perfil taxa de sudorese e condição hídrica	(Ferreira *et al*., 2015)	Aferir a taxa de sudorese e observar a	(Estudo transversal experimental) Mensuração da	9 atletas de natação.	Os atletas ingeriram quantidades suficientes de líquidos

	em atletas de natação.		condição hídrica de atletas de natação, para que assim, uma reposição hídrica apropriada seja indicada a fim de evitar a desidratação.	porcentagem de perda de peso e da taxa de sudorese durante 3 sessões de treinamento com duração média de 126 minutos com intervalos de 1 semana. Realização da indicação de ingestão de 500 mL de água duas horas antes do treino. Quantificação da ingestão de líquidos pelos participantes durante as sessões, que ingeriram *ad libitum.* Avaliação da densidade urinária inicial e final dos atletas.		para mantê-los hidratados até o início de suas atividades. Houve uma variação quanto ao menor e maior consumo durante os treinos de 175 mL a 1110 mL. O percentual médio de perda de peso dos atletas correspondeu a 0,8%. A taxa de sudorese variou de 2,6 a 13,1 mL por minuto, com média geral de sudorese de 8 mL por minuto. A densidade de urina média inicial foi 1021 e final 1026.
3	Fluid Balance During Training in Elite Young Athletes of Different Sports.	(Arnaoutis *et al*., 2015)	Identificar o estado de hidratação de atletas jovens de elite de diferentes esportes durante um dia típico de	(Estudo transversal descritivo) O estado de hidratação foi avaliado através da primeira amostra de urina da manhã, pré e	59 atletas de elites de diferentes modalidades, incluindo 12 nadadores.	84,4% dos nadadores iniciaram o treinamento hipohidratados e tiveram um percentual de perda de peso de

			treinamento.	pós-treino, com base na gravidade específica da urina (USG) e na cor da urina. Todos os atletas treinaram por aproximadamente 90 minutos, consumindo fluidos *ad libitum* durante a prática. Não houve incentivo para consumo de líquidos no decorrer da pesquisa.		0,80%.
4	Fluid Balance of Adolescent Swimmers During Training.	(Adams *et al*., 2016)	Examinar o estado de hidratação pré-exercício de nadadores adolescentes, avaliar o equilíbrio hídrico corporal durante o treinamento em que a ingestão de líquidos *ad libitum* foi permitida, e observar o efeito da natação nos marcadores de	(Estudo transversal descritivo) O estado de hidratação foi avaliado com base na osmolalidade e gravidade específica da urina. Amostras de urina foram coletadas pela manhã, antes e após o treino. A percepção de sede foi medida usando uma escala visual analógica (VAS).	46 nadadores competitivos adolescentes, 26 homens e 20 mulheres.	71% dos nadadores chegaram ao treino hipohidratados com base na gravidade específica de urina pré-treino e 78% pela osmolalidade de urina. Durante as 2 horas de prática de natação, beber *ad libitum* em média 470 mL resultou na manutenção do equilíbrio hídrico

			hidratação pós-exercício.			inicial.
5	Hidratação em nadadores.	(Furtado *et al.*, 2016)	Avaliar o estado de hidratação de atletas de natação do sexo masculino, integrantes da equipe de natação competitiva da cidade de Lavras-MG.	(Estudo transversal descritivo) O estado de hidratação diária foi avaliado utilizando a ferramenta WUT (Peso, cor de urina e sede) e a osmolaridade de urina. Durante o treinamento de 90 minutos, a avaliação do estado de hidratação ocorreu sem e com reposição hídrica *ad libitum* de bebida isotônica através da diferença de massa corporal antes e após a sessão de treino, e o volume de líquidos ingeridos.	9 atletas de natação competitiva das categorias juvenil, júnior/sênior, do sexo masculino.	88% dos atletas apresentaram possível desidratação de acordo com a ferramenta WUT e 78% hipohidratação através da osmolalidade de urina. A perda ponderal média sem reposição hídrica foi inferior a 1%, (0,47%). A estratégia *ad libitum* com bebida isotônica foi eficaz para anular ou minimizar as perdas durante o treinamento. Um atleta teve hiper-hidratação (0,97%).
6	The swim drink study: A	(Briars *et al.*, 2017)	Determinar se a reidratação durante	(Ensaio clínico randomizado)	19 nadadores nível	A desidratação média foi de 0,42%.

	randomised controlled trial of during-exercise rehydration to enhance performance.		o exercício melhora o desempenho na natação e se a bebida esportiva ou a água têm efeitos diferenciais no desempenho.	Os participantes alocados a um único grupo foram programados para beber *ad libitum* bebida esportiva isotônica comercial (3,9 g de açúcar e 0,13 g de sal por 100 mL) ou água (três sessões cada) ou nenhuma bebida (seis sessões) durante doze sessões de treinamento de 75 minutos. Os nadadores foram pesados no início e no final de cada sessão para avaliar o estado de hidratação.	competitivo.	Não houve diferença significativa nos tempos de natação entre beber e não beber, nem entre beber água ou bebida esportiva.
7	Impact of Mild Hypohydration on 100 m Front Crawl Performance and Starting Block Peak Force Production in Competitive University-Level Swimmers.	(Abed *et al*., 2020)	Investigar os efeitos da hipohidratação leve no desempenho de 100 metros de nado crawl e na produção de força máxima no bloco de partida em nadadores universitários	(Ensaio clínico randomizado) Os participantes alocados a um único grupo foram expostos passivamente ao calor para induzir uma perda de massa corporal de 1,5% (hipohidratação) ou mantiveram a euhidratação (hidratação normal) antes dos testes	9 atletas de natação competitivos nível universitário.	Não houve diferença significativa no desempenho de nado crawl de 100 m e produção de força em bloco de partida entre as condições de hipohidratação e euhidratação.

			competitivos.	de produção de força máxima no bloco de partida e de desempenho de 100 metros de nado crawl. O estado de hidratação foi avaliado através da gravidade específica e osmolalidade de urina e massa corporal pós-miccional.		

Fonte: Autor (2024).

A natação é uma modalidade esportiva aquática de alta intensidade que envolve exercícios de força e resistência, sendo caracterizada por uma alta demanda metabólica (Margarida; Araujo, 2019). Praticada em um ambiente peculiar, a água, a natação apresenta uma série de fatores únicos que a distinguem de outras modalidades esportivas, inclusive no que diz respeito à necessidade e perda hídrica dos nadadores associadas a esse esporte (Ferreira *et a*l, 2015).

A prática de hidratação adequada é fundamental para a manutenção do equilíbrio hídrico, sustentar os mecanismos termorregulatórios e otimizar o desempenho esportivo, durante o treinamento e as competições. Sendo evidente a importância de garantir o estado de hidratação satisfatório nos atletas de natação (Rosa *et al.*, 2019).

No estudo de Silva; Lirani e Ribas (2015), foi investigado o nível de perda hídrica e a porcentagem da taxa de sudorese em 10 atletas nadadores adolescentes durante um treino agudo aeróbico com duração de 120 minutos. Para isso, foi solicitado aos nadadores o consumo de 2 copos de 250 mL com água 40 minutos antes do início da pesagem para início do teste, e não foi permitida a ingestão de nenhum líquido durante a atividade física. Observou-se que sem reposição de líquidos 70% dos nadadores tiveram perda hídrica, apesar de ter sido considerada baixa, o percentual de perda médio desses atletas foi de 0,92% e a taxa de sudorese de 4,02 mL/min.

Porém, surgiu um achado intrigante, aproximadamente 30% dos nadadores apresentaram um ganho de peso durante a atividade física, fenômeno que os autores não explicaram. Este resultado inesperado teve um impacto significativo nos valores médios gerais do percentual de desidratação, 0,25%, e na taxa de sudorese, que diminuiu para 0,8 mL/min (Silva; Lirani; Ribas, 2015). As potenciais explicações para esse aumento de peso incluem a possibilidade de absorção de água pela pele durante a imersão ou a ingestão acidental de água da piscina durante a sessão de treinamento (Adams *et al*., 2016).

Diante disso, os autores concluíram que os participantes terminaram o treinamento hidratados, uma vez que os valores encontrados de percentual de perda hídrica foram inferiores a 2% e a taxa de sudorese foi considerada baixa. Eles atribuíram esses achados ao fato do esporte ser praticado dentro d'água, o que

facilita a termorregulação por convecção e condução, reduzindo significativamente a perda de suor. Ademais, a pesquisa revelou que a maioria dos atletas não apresentou boca seca e que metade deles não relatou sentir sede após o treinamento (Silva; Lirani; Ribas, 2015).

Ferreira *et al*. (2015) avaliaram a taxa de sudorese e observaram a condição hídrica de 9 atletas de natação durante um treino de aproximadamente 2 horas, mediante a indicação de consumo de 500 mL 2 horas antes do início do treino e dessa vez com reposição hídrica *ad libitum* durante o treinamento. Verificou-se que a quantidade de líquidos consumida pelos nadadores foi adequada para mantê-los hidratados até o início de suas atividades. Durante o treinamento, a estratégia *ad libitum* resultou em uma variação de consumo de líquidos entre 175 mL e 1100 mL. Além disso, corroborando com os resultados encontrados no estudo anterior, o percentual médio de perda de peso foi de 0,8%, também considerado baixo comparado a referência de necessidade de valores acima de 2% para diminuição da *performance*, juntamente com uma taxa de sudorese de 8 mL/min.

Ao contrário do estudo realizado por Silva, Lirani e Ribas (2015), o de Ferreira *et al.* (2015) analisou a densidade urinária dos nadadores antes e depois do treinamento, obtendo uma média inicial de 1,021 e uma média final de 1,026. Com base nos valores de referência adotados pelos autores que foram estabelecidos por Armstrong (2000), 1,005 a 1,030, os atletas foram considerados euhidratados ao iniciar e finalizar o treino. Apesar do American College of Sports (2007) propor um ponto de corte diferente para a euhidratação, que é um valor de USG ≤ 1,020.

No entanto, em um estudo conduzido sem intervenção da equipe de pesquisa para promover a hidratação dos participantes, constatou-se, por meio da gravidade específica de urina, que 87,4% dos atletas de natação iniciaram o treinamento desidratados ou com baixa hidratação e mantiveram ou pioraram seu estado de hidratação, apesar do consumo de líquidos durante a atividade física ser liberado através da estratégia *ad libitum*. Embora a média de perda hídrica no estudo foi também inferior a 1%, especificamente de 0,8%, como observado nos achados anteriores (Arnaoutis *et al*., 2015).

A pesquisa de Adams *et al.* (2016) também documentou a prática inadequada de hidratação pré-treino entre os nadadores. Ao examinar o estado de hidratação pré-exercício e avaliar o equilíbrio hídrico corporal durante o treinamento com a ingestão de líquidos *ad libitum*, os pesquisadores observaram através da gravidade

específica de urina que 78% dos nadadores iniciaram o treino hipohidratados. Quando utilizado o método de avaliação da osmolalidade de urina, os autores registraram um percentual de 71% dos nadadores que iniciaram hipohidratados.

A estratégia *ad libitum* resultou em uma ingestão média de 470 mL de água e na manutenção do estado de hidratação inicial dos nadadores, com mínimas alterações na massa corporal após um treinamento de 2 horas. Essas descobertas estão alinhadas com estudos prévios. Além disso, esse estudo também atribuiu a baixa perda de líquidos e a taxa de suor à eficiência da transferência térmica na natação, o que reduz a evaporação (Adams *et al.*, 2016).

A hidratação insuficiente antes do treino teve um impacto duradouro no estado hídrico, mesmo quando os participantes tiveram acesso livre à água durante a atividade física, como demonstrado nos estudos de Arnaoutis *et al.* (2015) e Adams *et al.* (2016). A ausência de relatos de sede nas pesquisas que utilizaram questionários pode ser atribuída a essa prática inadequada de hidratação durante a natação. Este fenômeno pode ser explicado por mecanismos fisiológicos de equilíbrio hídrico, como a supressão da sensação de sede pré-absortiva, possivelmente devido ao contato da boca com a água da piscina.

Além disso, iniciar um treinamento hipohidratado pode acarretar em prejuízos à saúde e ao desempenho dos atletas de natação. Comprometendo os mecanismos de termorregulação e aumentando o risco de hipertermia, que resulta em uma diminuição na resistência e força muscular, aparecimento de câimbras, contraturas. Se o estado de hidratação for agravado durante os treinos, essas manifestações clínicas podem se intensificar (Silva; Lirani; Ribas, 2015).

O estudo conduzido por Furtado *et al.* (2016) examinou o estado de hidratação de 9 nadadores em diversas condições, incluindo a hidratação diária e durante o treinamento, com reposição *ad libitum* e sem reposição de líquidos. O resultado da análise da hidratação diária revelou que 88% dos participantes apresentavam possíveis sinais de desidratação de acordo com a ferramenta WUT (*weight, urine color and thirst*), que avalia peso, cor da urina e sensação de sede e 78% dos nadadores estavam hipohidratados através da osmolalidade de urina.

Durante o treinamento sem reposição de líquidos, os nadadores apresentaram uma perda hídrica de 0,47%, considerada baixa. No entanto, ao comparar com o treinamento com reposição, utilizando bebida isotônica na estratégia *ad libitum*, as perdas hídricas foram minimizadas ou anuladas, inclusive

um atleta teve uma leve hiper-hidratação próxima a 1%. Os autores atribuem esse achado à aceitabilidade da bebida isotônica ser maior em relação à água, aumentando o seu consumo, e sugerem que caso utilizada para reidratação o volume seja controlado (Furtado *et al*., 2016).

O ensaio clínico randomizado e controlado de Briars *et al*. (2017) realizado com intuito de investigar o desempenho de nadadores com diferentes práticas de hidratação, comparando os efeitos da ausência de reposição hídrica com a reposição utilizando água ou bebidas isotônicas. Mostrou que, na condição sem reposição, houve uma perda média de 0,42% no estado hídrico, enquanto na condição com reposição hídrica, houve um ganho médio de 0,16% com água e 0,38% com bebida isotônica. O volume médio de consumo entre as bebidas foi aproximado, totalizando 339,8 mL nas sessões com água e 488 mL nas sessões com bebidas isotônicas.

Em relação ao desempenho, a reposição durante o exercício, seja com bebida esportiva ou água, não proporcionou uma vantagem fisiológica que melhora o desempenho na natação por 105 minutos (Briars *et al*., 2017).

O mesmo padrão foi observado em um estudo que induziu uma hipohidratação de 1,5% em nadadores por meio do calor e investigou seus efeitos no desempenho, comparando com o estado de euhidratação. Os testes foram realizados nos 100 metros de nado crawl e na força de saída do bloco. E os resultados foram que não houve diferença significativa no desempenho em relação aos estados de hidratação dos nadadores (Abed *et al*., 2020).

Assim, perante o exposto, a natação em piscina mostrou-se um esporte que ocorre uma baixa perda hídrica. Porém, os nadadores quando não foram orientados sobre a ingestão de líquidos antes e durante o treinamento, apresentaram-se hipohidratados apesar do consumo livre de água.

7 CONCLUSÃO

Diante dos estudos analisados neste trabalho, foi constatado que os nadadores demonstram uma prática de hidratação insuficiente antes dos treinos quando não há uma orientação de consumo, impactando no estado hídrico. Além disso, quando os atletas iniciam o treinamento hipohidratados, mesmo com reposição hídrica *ad libitum* durante o treino, enfrentam dificuldades para restabelecer o estado de hidratação devido a baixa ingestão.

Esse fato demonstra a importância de implementar planos de reidratação para os nadadores, pois os estudos que envolveram a orientação de consumo de acordo com as recomendações demonstraram resultados satisfatórios no estado de hidratação pré-treino dos nadadores, assim como na sua manutenção durante o treino por meio da ingestão *ad libitum* devido a natação se mostrar um esporte com baixa taxa de sudorese e perda hídrica.

Ademais, os estudos que verificaram também o impacto do estado de hidratação no desempenho dos atletas de natação em piscina, não mostraram diferenças significativas, apesar de que o percentual de hipohidratação utilizados terem sido inferiores a 2%, preconizado na literatura para tal efeito. Necessitando de mais estudos nessa temática com diferentes valores percentuais de hipohidratação.

A ingestão hídrica relatada nas pesquisas pela estratégia *ad libitum* durante os treinamentos teve uma grande variação e diferentes repercussões no estado hídrico dos nadadores. Isso enfatiza a importância de um planejamento individualizado de hidratação, levando em consideração a taxa de sudorese de cada atleta de natação em piscina. Portanto, há uma necessidade evidente de estudos que comparem as estratégias *ad libitum* e programada, a fim de determinar qual abordagem é mais eficaz para otimizar a hidratação e, consequentemente, o desempenho dos nadadores durante suas atividades aquáticas.

REFERÊNCIAS

ABED, M. E. F. *et al*. Impact of Mild Hypohydration on 100 m Front Crawl Performance and Starting Block Peak Force Production in Competitive University-Level Swimmers. **Sports**, Basiléia, v. 8, n. 10, p. 133, 2020.

ABREU, V. G. *et al*. A importância da alimentação na hipertrofia. **Research, Society and Developmen**t, [S. l.], v. 10, n. 14, p. e431101422041, 2021.

ADAMS, J. D. *et al*. Fluid balance of adolescent swimmers during training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 30, n. 3, p. 621-625, 2016.

ADAMS, J. D. *et al*. Dehydration impairs cycling performance, independently of thirst: a blinded study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Filadélfia, v. 50, n. 8, p. 1697-1703, 2018.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE *et al*. Exercise and fluid replacement: American College of Sports Medicine position stand. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Filadélfia v. 39, n. 2, p. 377–390, 2007.

AMORIM, R. B.; BRAZ, J. R. C. DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA CORPORAL E DOS ELETRÓLITOS. **Temas de anestesiologia:** Para o curso de graduação em medicina. 2.ed. São Paulo: Uniesp, 2022.

ARAI, S.; STOTTS, N.; PUNTILLO, K. Thirst in critically ill patients: from physiology to sensation. **American Journal of Critical Care**, Aliso Viejo, v. 22, n. 4, p. 328-335, 2013.

ARAÚJO, M. L. A. **A desidratação no Idoso**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2013.

ARMSTRONG, L. E. *et al*. Urinary indices of hydration status. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, [S.l.], v. 4, n. 3, p. 265-279, 1994.

ARNAOUTIS, G. *et al.* Fluid balance during training in elite young athletes of different sports. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 29, n. 12, p. 3447-3452, 2015.

BARBIERI, P. B. N. *et al*. Análise da composição corporal de atletas de natação da categoria infantil do gênero masculino. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1, 2007.

BARDIS, C. N. *et al*. Prescribed Drinking Leads to Better Cycling Performance than Ad Libitum Drinking. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Filadélfia, v. 49, n. 6, p. 1244-1251, 2017.

BARROSO, S. *et al*. Efeitos da imersão na água sobre os marcadores simples de estado de hidratação durante uma aula de hidroginástica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Águas Claras, v. 22, n. 4, p. 5-12, 2014.

BECKER, G. F., *et al*. Perda de eletrólitos durante uma competição de duatlo terrestre no calor. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 25, p. 215-223, 2011.

BOURQUE, C. W. Central mechanisms of osmosensation and systemic osmoregulation. **Nature Reviews Neuroscience**, [S.l.], v. 9, n. 7, p. 519-531, 2008.

BRIARS, Graham L. *et al*. Swim drink study: a randomised controlled trial of during-exercise rehydration and swimming performance. **BMJ paediatrics open**, Londres, v. 1, n. 1, 2017.

BRITO, F. B. R. **Estudo da temperatura de globo em relação à temperatura do ar durante atividades cognitivas em ambientes de ensino com alterações climáticas em áreas das regiões brasileiras.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

CAMARGO, M. G.; FURLAN, M. M. D. P. Resposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura e doenças térmicas. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v. 4, n. 2, 2011.

CARDOSO, J. R. *et al.* Avaliação da perda hídrica e estado de hidratação durante treinamento físico do exército. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 14, n. 84, p. 46-52, 2020.

CARDOSO, S.; SOUZA, C. Aspectos fisiológicos da ingestão de água no organismo humano e sua influência no rendimento atlético. **Revista de trabalhos acadêmicos**, Niterói, n. 2, 2010.

CARVALHO, T.; MARA, L. S. Hidratação e nutrição no esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 16, p. 144-148, 2010.

CHAGAS, T. P. N. *et al.* Consumo dietético e estado de hidratação em corredores de longa distância. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 10, n. 58, p. 439-447, 2016.

COSTA, I. A. *et al*. Estado de hidratação e avaliação de performance de jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 15, n. 94, p. 358-367, 2021.

CASA, D. J. *et al*. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. **Journal of athletic training**, [S.l.] v. 35, n. 2, p. 212-224, 2000.

ECCLES, R. *et al*. Cold pleasure. Why we like ice drinks, ice-lollies and ice cream. **Appetite**, [S.l.], v. 71, p. 357-360, 2013.

FERREIRA, A. et al. Taxa de sudorese e condição hídrica em atletas de natação. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 9, n. 51, p. 247-254, 2015.

FERREIRA, F. G.; ALMEIDA, G. L. de; MARINS, J. C. B. Efeitos da ingestão de diferentes soluções hidratantes nos níveis de hidratação e na frequência cardíaca durante um exercício de natação intervalado. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 7, n. 3, p. 319-327, 2007.

FERREIRA, A. *et al*. Taxa de sudorese e condição hídrica em atletas de natação. RBNE - **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 9, n. 51, p. 247-254, maio de 2015.

FURTADO, E. T. F., *et al.* Hidratação em nadadores. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 10, n. 58, p. 381-389, 2016.

GARCIA, A. K. A. *et al*. Estratégias para o alívio da sede: revisão integrativa da literatura. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 69, p. 1215-1222, 2016.

GOMES, L. H. L. S. Cuidados na hidratação em jovens jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Futebol**, Viçosa, v. 3, n. 2, p. 38-47, 2010.

GOULET, E. D. B.; HOFFMAN, M. D. Impact of Ad Libitum Versus Programmed Drinking on Endurance Performance: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Sports Medicine**, Auckland, v. 49, n. 2, p. 221–232, 2019.

HAUSEN, M. R.; CORDEIRO, R. G.; GUTTIERRES, A. P. M. Aspectos relevantes sobre a hidratação no esporte e na atividade física. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, 2013.

HERNANDEZ, A. J. ; NAHAS, R. M. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 3-12, 2009.

LÓPEZ, R. M. *et al.* Comparação de dois protocolos de programação de fluidos durante uma corrida de corrida em trilha de 20 km no calor. **Journal of Strength and Conditioning Research**,Colorado Springs, v. 30, n. 9, p. 2609-2616, 2016.

LUSTOSA, V. M. *et al*. Nível de conhecimento e desidratação de jogadores juniores de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 23, p. 204-207, 2017.

MARGARIDA, M.; ARAUJO, M. C. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de atletas de natação da grande Florianópolis-SC. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 13, n. 83, p. 1150-1157, 2019.

MARQUES, A. C. *et al*. Evolução do esporte, treinamento e performance: um universo em ciências do esporte. **Movimento & Percepção**, Espírito Santo do Pinhal, v. 4, n. 14, p. 13-26, 2009;

MELO-MARINS, D., SOUSA-SILVA, A. A., SILAMI-GARCIA, E., LAITANO, O. Termorregulação e equilíbrio hídrico no exercício físico: aspectos atuais e

recomendações. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Águas Claras, v. 25, n. 3, p. 170-181, 2017.

NAKAMAE, D. D. Eliminação - uma necessidade básica do homem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília,v. 29, p. 80-87, 1976.

NASCIMENTO, A. V. do; COSTA, R. F. da. Efeitos da perda de peso e desidratação no desempenho de atletas de artes marciais. **Nutrição Brasil**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 172-181, 2017.

NAVES, L. A. *et al.* Distúrbios na secreção e ação do hormônio antidiurético. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v. 47, p. 467-481, 2003.

NOGUEIRA, Eliana. **Programa de Treino de Competência Psicológicas na Melhoria da Performance da Viragem de Crol na Natação Pura Desportiva**. 2010. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desporto e Exercício) - Instituto Politécnico de Santarém, Santarém, 2010.

OLGUIN, L. B. P.; BEZERRA, A. C. B.; SANTOS, V. P. dos. Como a desidratação pode afetar a performance dos atletas. **Nucleus**, Ituverava, v. 15, n. 1, 2018.

PANZA, V. P. *et al.* Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. **Revista De Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 6, p. 681-692, 2007.

PEREIRA, J.; OLIVEIRA, L. S. A.; BERNARDI, D. M. Hidratação e estratégias de reposição hídrica em atletas de futebol e futsal. **RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 13, n. 54, p. 530-545, 2021.

PÉREZ-CASTILLO, Í. M.; WILLIAMS, J. A.; LÓPEZ-CHICHARRO, J. Compositional Aspects of Beverages Designed to Promote Hydration Before, During, and After Exercise: Concepts Revisited. **Nutrients**, Basileia, v. 16, n. 1, p. 17, 2023.

PERRONE, C. A. **Estado de hidratação, sudorese e reidratação durante uma sessão de treino no calor em jovens praticantes de diferentes esportes**. 2010. 102 f. Tese (Doutorado em Ciências do Movimento Humano), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PETERLE, M. R. DE O. *et al.* Nível de conhecimento e prática de hidratação em praticantes de atividade física. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 16, n. 100, p. 331-347, 15 nov. 2022.

REZENDE, M.; NACIF, M. Alimentação de indivíduos residentes em um município de pequeno porte, no sudoeste de São Paulo. **RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo, v. 16, n. 101, p. 382-388, 2022.

REZENDE, L. M. T. *et al.* Estresse térmico ambiental e termorregulação em jogadores de futebol: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 41, p. 10-25, 2019.

ROSA, G. C.; SILVEIRA, V. da; SALUM, A.; FAUSTINO, G. K. Estratégias de hidratação durante a prática de exercícios físicos: Ingestão de líquidos planejada e ad libitum. **Revista Brasileira de Nutrição Funcional**, São Paulo, v. 42, n. 77, 2019.

SAKAI, R. R. The future of research on thirst and salt appetite. **Appetite**, [S.l.], v. 42, n. 1, p. 15-19, 2004.

SILVA, A. W. *et al.* Intervenção nutricional e seu impacto em atletas adolescentes de ginástica aeróbica esportiva. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 4, n. 21, 2010.

SILVA, W. A.; COSTA, D. A. A. Comparação entre solução salina 0,9% e cristaloides balanceados: revisão bibliográfica. **Journal of Surgical and Clinical Research**, Natal, v. 11, n. 2, p. 113-127, 2020.

SILVA, C. L. M. *et al*. Estado de hidratação pré-exercício em jogadores de futebol na categoria de base. **Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)**, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 24-38, 2019.

SILVA, J. K.; LIRANI, L. S.; RIBAS, M. R. Análise dos níveis de perda hídrica e porcentagem da taxa de sudorese em atletas adolescentes nadadores de competição no treinamento agudo aeróbico. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 9, n. 52, p. 325-335, 2015.

SODRÉ, F. L.; COSTA, J. C. B.; LIMA, J. C. C. Avaliação da função e da lesão renal: um desafio laboratorial. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, [S.l.], v. 43, p. 329-337, 2007.

SOUSA, L. M. M. *et al.* A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. **Revista investigação em enfermagem**, Coimbra, v. 21, n. 2, p. 17-26, 2017.

STERN, C.; JORDAN, Z.; MCARTHUR, A. Desenvolver uma pergunta de revisão e os critérios de inclusão. **AJN The American Journal of Nursing**, New York, v. 114, n. 4, pág. 53-56, 2014.

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: nutrition and athletic performance. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, {S.l.], v. 116, n. 3, p. 501-528, 2016.

VICHIAITTO, O. A.; VINHAS, W. Relato de caso: Benefícios da natação para uma pessoa com paralisia cerebral. **RBPFEX-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, São Paulo, v. 13, n. 88, p. 1348-1353, 2020.

VECHIATO, T.; DA COSTA, T. N. F. Avaliação do estado de hidratação e ingestão hídrica em praticantes de triatlo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 10, n. 57, p. 250-259, 2016.