

HIDRATAÇÃO EM ATIVIDADES FÍSICAS DE LONGA DURAÇÃO: UMA REVISÃO

Hydration in physical activities long term: a review

Tairine de Souza Silva¹

Daniel dos Santos²

David Michel de Oliveira³

Giuliano Roberto da Silva⁴

¹Especialista em Fisiologia do Exercício e Nutrição Esportiva – UNIFRAN/Franca-SP, Brasil.

²Professor Doutor do Curso de Educação Física - UNIFRAN/Franca-SP, Brasil. Coordenador e Orientador da Pós-graduação em Fisiologia do Exercício e Nutrição Esportiva. Doutorado em Alimentos e Nutrição – UNESP.

³Professor Adjunto do Departamento de Educação Física/Unidade Especial de Ciências da Saúde/Universidade Federal de Goiás/UFG Regional Jataí-GO, Brasil. Doutorado em Alimentos e Nutrição – UNESP.

⁴Professor Doutor do Departamento de Educação Física na (o): Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS/Alfenas-MG; Faculdade Presbiteriana Gammon – FAGAMMON/Lavras-MG; Centro Mineiro de Ensino Superior – CEMES/Campo Belo-MG, Brasil. Doutorado em Promoção de Saúde - UNIFRAN.

Recebido em: 03/11/2017

Aceito em: 13/03/2018

SILVA, Tairine de Souza *et al.* Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

RESUMO

Introdução: a prática atividade física prolongada aumenta a dissipação de calor acarretando o processo fisiológico da desidratação. Por outro lado, a hidratação é de suma importância para evitar os efeitos negativos da perda hídrica. **Objetivo:** revisar os métodos de avaliação do processo de desidratação e estratégias de hidratação em atividades físicas de longa duração. **Metodologia:** foi realizado revisão de literatura integrativa. Foram consultados livros em biblioteca e artigos em diversas bases de dados (*Google Acadêmico, Lilacs, Medline, Scielo e Bireme*), utilizando os seguintes unitermos: hidratação; desidratação; reposição hídrica; atividade física; longa duração. A primeira parte da revisão foi realizada de forma narrativa e levantadas informações acerca de líquidos corporais, conceitos de desidratação, bem como, estratégias de hidratação. Na revisão sistemática foram totalizados 15 artigos, sendo 12 manuscritos com modelo humano, 02 revisões de literatura e 01 trabalho contendo diretrizes gerais sobre reposição hídrica, após o levantamento os artigos foram discutidos em seus métodos de avaliação de desidratação e

estratégias de intervenção para hidratação em diversas modalidades prolongadas de atividade física. **Conclusão:** o método de avaliação da massa corporal é amplamente utilizado como indicador de desidratação e como estratégia de intervenção de hidratação. Verifica-se também que o consumo de água isolada não reduz os efeitos da desidratação. A maioria dos estudos encontrados foi realizada com atletas, sugerindo assim que investigações com indivíduos praticantes de atividade física para a saúde sejam encorajadas para criação de estratégias de reposição hídrica para tal população.

Palavra-chave: Hidratação. Desidratação. Reposição Hídrica.

ABSTRACT

Introduction: *the prolonged practice of physical activity increases the heat dissipation causing the physiological process of dehydration. On the other hand, hydration is of paramount importance to avoid the negative effects of water loss.* **Objective:** *to review methods of evaluation of the dehydration process and hydration strategies in long-term physical activities.* **Methodology:** *an integrative literature review was carried out. Library books and articles were consulted in several databases (Google Scholar, Lilacs, Medline, Scielo and Bireme), using the following key words: hydration; dehydration; water replenishment; physical activity; Long term. The first part of the review was conducted in a narrative manner and raised information about body fluids, dehydration concepts, as well as, hydration strategies. In the systematic review, 15 articles were totalized, being 12 manuscripts with human model, 02 literature reviews and 01 work containing general guidelines on water replacement, after the survey the articles were discussed in their methods of evaluation of dehydration and intervention strategies for hydration in various prolonged modalities of physical activity.* **Conclusion:** *the method of assessing body mass is widely used as an indicator of dehydration and as a strategy of hydration intervention. It is also verified that the consumption of insulated water does not reduce the effects of dehydration. Most of the studies found were performed with athletes, thus suggesting that investigations with individuals practicing physical activity for health should be encouraged to create water replacement strategies for such population.*

Keywords: *Hydration. Dehydration. Fluid Replacement.*

SILVA, Tairine de Souza et al. Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. SALUSVITA, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

INTRODUÇÃO

A prática da atividade física pode aumentar a produção de calor em 15 a 20 vezes, ativando mecanismos de termorregulação, para a regulação da temperatura corporal, chegando a patamares fisiológicos de 36,5°C e proteger assim contra o superaquecimento (DRINKWATER, 2003; MEYER, 2004).

A diminuição de calor pela evaporação do suor gera perdas de líquidos, ou seja, contribui para induzir a desidratação. A produção de suor e sua evaporação é o mecanismo termorregulador mais eficiente para a dissipação de calor, entretanto quando o atleta apresenta sudorese excessiva pode levar ao processo de desidratação, levando a consequências desagradáveis, como fadiga, confusão mental, redução da força muscular, falta de energia, aumento do risco de câibras e hipertermia, acarretando-a queda do desempenho e mais evidente agravos à saúde (CASA *et al.*, 2000).

Tais manifestações ocorrem principalmente devido a elevação da temperatura ambiente e em atividades físicas prolongadas e contínuas conhecidas como atividades de *endurance* (CARDOSO *et al.*, 2013; NADEL, 1998).

Diversas metodologias vem sendo propostas como intervenção no processo de hidratação e avaliação da desidratação frente a prática de atividades físicas, principalmente realizadas em ambientes externos e de longa duração, como esportes de resistência e ultrarresistência (AOKI *et al.*, 2012; CARDOSO *et al.*, 2013; CAVAZZOTTO *et al.*, 2012; COSTA *et al.*, 2014; LAFETÁ *et al.*, 2010; MUELLER *et al.*, 2013; PEREIRA *et al.*, 2010; ROSSI *et al.*, 2013).

Sabe-se que a desidratação pode desencadear tais efeitos negativos, portanto, esclarecer procedimentos de hidratação para praticantes de atividades físicas de longa duração seria de grande importância para minimizar os efeitos da desidratação e otimizar estratégias de hidratação.

O objetivo do estudo foi revisar estudos sobre metodologias de avaliação da desidratação e intervenções para hidratação em atividades físicas prolongadas.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura integrativa. Este método de pesquisa inclui a análise de estudos que darão sustentação para tomada de decisão na prática profissional, possibilitando a síntese de

conhecimento e apontando principais lacunas acerca de assuntos, que ainda não foram bem exploradas, encorajando os autores a novos estudos. Contudo reúne método narrativo e sistemático (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

O estudo foi realizado junto a livros clássicos consultados em bibliotecas e artigos contemporâneos, pesquisados nas seguintes bases de dados: *Google Acadêmico, Lilacs, Medline, Scielo e Bireme*. Utilizou-se para refinamento das buscas as seguintes palavras-chave: *hidratação; desidratação; reposição hídrica; atividade física; longa duração, endurance*. Estes unitermos estão cadastrados nos descritores em Ciências da Saúde criados pela Biblioteca Virtual em Saúde desenvolvido a partir do *Medical Subject Headings da U.S. National Library of Medicine*.

A revisão foi dividida em duas partes: a primeira com característica narrativa levantou subtópicos e conceitos acerca da importância de líquidos para o organismo e mecanismo termorreguladores; estratégias de hidratação e efeitos da desidratação, bem como recomendações para sua prevenção.

Na segunda parte, foi realizada análise sistemática de artigos, selecionando manuscritos científicos, encontrados nos anos de 1999 a 2014, foram excluídos os artigos que não encontravam-se neste período.

DESENVOLVIMENTO

Importância Fisiológica da Água, Eletrólitos e Mecanismos Termorreguladores

A água é um elemento constituinte do meio celular, promove a entrada e saída de eletrólitos para manutenção da homeostase, proporcionando um ambiente favorável para reações bioquímicas. A água e eletrólitos participam de diversos processos fisiológicos, como a digestão, absorção, circulação e excreção de substâncias, promove a difusão dos gases por meio de superfícies umedecidas, controla a pressão osmótica, participa do transporte de oxigênio, nutrientes, hormônios e outros compostos para as células, facilita o funcionamento dos sentidos, lubrifica as articulações, protege os principais tecidos corporais, e é considerado o elemento mediador da termorregulação (WILLIAMS *et al.*, 1997).

A água compõe de 40 a 70% a massa corporal, em relação a sua funcionalidade tem interferência de diversos fatores: idade, sexo e

SILVA, Tairine de Souza *et al.* Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

composição corporal, representando 65 a 75% do peso do músculo e cerca de 10% da massa de gordura. Autores, ainda destacam que em média cerca de 60% da massa corporal é constituída por água, ou seja, 42 litros para um indivíduo pesando cerca de 70 quilos (Kg) (COSTILL; WILMORE, 2001, MCARDLE *et al.* 2011).

A transferência de calor corporal para o meio externo pode ocorrer por meio de quatro mecanismos básicos: radiação, condução, convecção e evaporação. A evaporação representa a principal defesa do organismo contra o superaquecimento, pois representa aproximadamente 80% da perda total de calor quando se está ativo, ocorre quando existe a conversão do suor em vapor, e o calor é irradiado para fora do organismo (COSTILL; WILMORE, 2001, WILLIAMS, 2002). A perda por radiação ocorre quando a energia do calor é transferida do corpo humano para o ar em seu entorno; por condução refere-se quando o calor é transferido por meio do contato físico direto entre corpos; e por convecção quando é transmitido pelo movimento do ar ou da água pelo corpo (WILLIAMS, 2002).

A transpiração é uma resposta fisiológica normal do organismo, e age limitando o aumento da temperatura central, por meio da presença de água na pele para sua evaporação. Essa água deve ser compensada com a ingestão de líquidos, para que não ocorra um processo de desidratação (ARAGON-VARGAS *et al.*, 2001).

Os líquidos corporais estão distribuídos nos compartimentos intra e extracelular, e o último formado pelo interstício celular e plasma sanguíneo. Aproximadamente 20% do peso corporal são formados pelos líquidos intersticial e plasmático. Na sua composição podem ser encontrados cátions de sódio (142 mEq/l), ânions de cloro e pequenas quantidades de proteínas e potássio (4,2mEq/l). Fica evidente a diferença entre os compartimentos quando se investiga a concentração de eletrólitos nesses líquidos. Nos compartimentos intracelulares é encontrado maior presença de potássio, magnésio e fosfato, enquanto que o sódio, cálcio e cloro tem maior concentração no compartimento extracelular (CARVALHO; MARA, 2010).

Williams (2002), apresenta as características dos principais eletrólitos contidos no organismo e suas respostas no esforço físico:

- Sódio (Na): auxilia na manutenção do volume sanguíneo e do equilíbrio ácido-básico do organismo; transmissão de impulsos nervosos e contração muscular. Sua regulação é mediada pelo hipotálamo. No exercício intenso, sua concentração sanguínea aumenta, ajudando a manter o volume do sangue. O exercício físico também promove a liberação do hormônio Antidiurético (ADH) e aldosterona, hormônios que auxiliam a conservação

dos suprimentos de água e sódio do organismo por meio de mecanismos regulatórios;

- Cloreto (Cl): exerce o papel de regulador do equilíbrio de água e dos potenciais elétricos entre as membranas celulares;
- Potássio (K): atua na conservação dos líquidos orgânicos e na formação de impulsos elétricos dos nervos e músculos. Participa dos processos energéticos musculares, auxiliando no transporte de glicose para as células musculares, no armazenamento de glicogênio e na produção de compostos com alto teor energético.

Diante do aumento de temperatura central é desencadeada resposta mediada por receptores adrenérgicos nos vasos sanguíneos, gerando vasodilatação periférica e, conseqüentemente, desvio de sangue para a pele. Junto à isso ocorre um estímulo dos receptores colinérgicos nas glândulas sudoríparas, as quais aumentam a taxa de produção do suor (CARVALHO; MARA, 2010).

Por outro lado, a excreção de líquidos pode ocorrer também por meio da urina, pela pele, pelo vapor da água corporal (250 a 350 ml por dia) e fezes, 100 a 200 ml de água que podem ser perdidos via excreção intestinal (WILLIAMS, 2002).

Uma das respostas do nosso organismo quando submetido à realização de algum tipo de atividade motora é a produção de calor e conseqüentemente ativação dos mecanismos fisiológicos de controle térmico. Os mecanismos que regulam o calor são ativados por meio de receptores térmicos da pele que proporcionam o influxo para o centro de controle hipotalâmico e, o segundo, por alterações na temperatura do sangue que perfunde o hipotálamo e estimula diretamente o centro termorregulador (MCARDLE *et al.*, 2011).

A sudorese é o principal mecanismo autonômico termorregulatório na transferência de calor do organismo para o ambiente durante o exercício físico, sendo assim, dependente da taxa metabólica, da temperatura corporal e dos fatores externos (SHIRREFFS, 2007; CAVAZZOTTO *et al.*, 2012).

Estratégias de Hidratação e Atividade Física

O estado de hidratação é um fator determinante para a prática de atividades físicas, e sua avaliação é de grande importância para evitar problemas de saúde relacionados à desidratação. Essa regulação é realizada pelo hipotálamo, que age de duas maneiras: a primeira por meio do estímulo da ingestão de líquidos e, a segunda, regulando a

SILVA, Tairine de Souza *et al.* Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

diurese por meio dos neurônios do núcleo supra-óptico, ambos são ativados com o objetivo de reter água no organismo, aumentando a concentração plasmática de líquidos (TIRAPGUI, 2005, MACHADO-MOREIRA *et al.*, 2006).

A ingestão de água de acordo com a sede é suficiente para garantir a reposição hídrica durante a atividade física, pois o sistema nervoso central é capaz de indicar o volume de fluido que deve ser ingerido, por meio de informações enviadas pelo sistema nervoso sobre a necessidade do organismo (MACHADO-MOREIRA, 2006).

Em atividades físicas de longa duração o organismo apresenta uma grande perda de suor que pode ser responsável por um *déficit* de água corporal de 6 a 10% do peso corporal. Esse desequilíbrio, resultante de grande perda de água e sais minerais, é caracterizado como desidratação (WYNDHAM; STRYDOM, 1969, SAWKA *et al.*, 2007). A reposição insuficiente de água afeta a realização de esforço, interferindo no desempenho do atleta, e criando distúrbios no equilíbrio hídrico e na temperatura central (MCARDLE *et al.*, 2011).

Um consumo adequado de líquidos antes e durante a corrida ou atividades de longa duração pode reduzir o risco de distúrbios gerados pelo calor, entre eles, desorientação e distúrbios de comportamento (GISOLFI; COPPING, 1974).

A estratégia de reidratação durante atividade física ajuda no combate à hipohidratação, pois acelera o fluxo sanguíneo para a pele com o intuito de gerar um esfriamento, independentemente de qualquer modificação no volume plasmático. Contudo é importante prevenir a ingestão excessiva de líquidos, pois pode comprometer o desempenho e a saúde do indivíduo devido à hiponatremia, que é um desequilíbrio de eletrólitos no plasma podendo gerar diversas complicações fisiológicas e até mesmo o óbito (MONTAIN; COYLE, 1992).

Para reduzir a perda de calor, os corredores devem se proteger da umidade, vento e ar frio vestindo várias roupas leves e frouxas que isolem a pele do ar ambiente (BUCKLEY; HOSTETLER, 1990).

O consumo de água pura pode diluir o plasma sanguíneo e estimular a diurese, não sendo interessante fornecer água para atletas durante atividades prolongadas, sugestão, no entanto, seria oferecer líquidos com carboidratos e sais minerais. A ingestão apenas de água, induz um tempo mais prolongado para restabelecer o balanço hídrico comparado às bebidas esportivas (GOMES *et al.*, 2006).

A reposição hídrica em volumes equivalentes aos das perdas de água pela sudorese pode prevenir declínio no volume de ejeção ventricular, sendo também benéfica para a termorregulação, pois aumenta o fluxo sanguíneo periférico, facilitando a transferência de calor interno para a periferia (HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

A ingestão de bebidas isotônicas antes da atividade física tem apresentado alguns benefícios para os praticantes, como; manutenção da glicemia sanguínea, aumento no tempo de esforço em menor percepção de esforço, diminuindo a sensação de cansaço. Por outro lado, desconforto gástrico e tontura, foram detectados quando este tipo de bebida foi ingerida (WOLINSKY; HICKSON, 2002).

Quando avaliada a hidratação, somente com água, os pontos positivos foram: rápido esvaziamento gástrico, boa palatabilidade e baixo custo financeiro, entretanto, o indivíduo podem apresentar a não manutenção da glicemia e diminuição do tempo de esforço (MARINS, 1996).

Efeitos da Desidratação e Recomendações para Prevenção

Durante a prática de exercício físico, um desequilíbrio entre a taxa de suor e a ingestão de líquidos, pode resultar em desidratação, e assim, reduzir o desempenho físico (FERREIRA *et al.*, 2009).

A desidratação ocasiona um aumento dos níveis de eletrólitos nas glândulas sudoríparas ecrinas, enquanto elevada a taxa de sudorese induz a uma menor reabsorção dos eletrólitos que saem pelo suor (BECKER *et al.*, 2011).

O plasma é o responsável pela reposição da maior parte da água perdida por meio da transpiração, com isso, a perda de suor exerce um impacto negativo sobre a manutenção do débito cardíaco, elevando a resistência vascular sistêmica e reduzindo o fluxo sanguíneo para a pele, dificultando a dissipação de calor. À medida que a desidratação progride e o volume plasmático diminui, o fluxo sanguíneo periférico e o ritmo de transpiração diminuem o que torna a termorregulação mais difícil (MCARDLE *et al.*, 2011). Isso contribui para um aumento na frequência cardíaca, percepção do esforço, temperatura central e fadiga prematura.

O atleta ou praticante inicia um quadro de desidratação quando ocorre a perda de aproximadamente 2% do volume líquidos corporais o que já é suficiente para redução da *performance* (GISOLFI; DUCHMAN, 1992; COSTILL; WILMORE, 2001).

As condições térmicas ambientais desfavoráveis podem ocasionar situações de estresse térmico que influenciam no desempenho das atividades, também pode levar a distúrbios na função cognitiva como percepção, atenção, vigilância, entre outros, e na função psicomotora que influencia no tempo de reação, movimento e velocidade de desempenho (DE CAMARGO; FURLAN, 2011).

SILVA, Tairine de Souza *et al.* Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

No exercício de longa duração, água, eletrólitos e estoques de glicogênio são diminuídos e, a menos que esses elementos sejam repostos, podem ocorrer hipovolemia, hipoglicemia, hiponatremia, hipertermia e desidratação (GISOLFI; DUCHMAN, 1992). Quando a desidratação reduz entre 4 e 5% a massa corporal, é claro o prejuízo da capacidade de realizar atividade física (BURGE *et al.*, 1993).

Desidratação leve e moderada gera sinais e sintomas como fadiga, perda de apetite, sede, pele vermelha, intolerância ao calor, tontura, oligúria e aumento da concentração da urina. A desidratação grave causa pele seca e murcha, olhos afundados, visão fosca, delírio, espasmos musculares, choque térmico e coma, em casos mais extremos podem evoluir para óbito (SCHWELLNUS, 2009). O consumo inadequado de bebidas esportivas pode gerar a sensação de perda de força, câimbra, dificuldade de concentração (MCARDLE *et al.*, 2011).

Durante a atividade física, a produção de calor pelos músculos é proporcional à taxa de trabalho, os atletas que realizam provas de longa duração ou meia maratona, repetidas vezes por um período interrupto, têm prejuízos em relação ao processo de hidratação mesmo de forma crônica, não conseguindo repor a quantidade de líquidos necessários. Por outro lado, isto é observado em situações agudas, como realização de atividades físicas no período vespertino onde a temperatura ambiente é mais alta, os praticantes enfrentam problemas como insolação e tem desempenho prejudicado (HORSWILL, 1998).

Durante a realização do exercício físico, uma quantidade significativa de calor é gerada como subproduto do metabolismo energético que mantém os processos de contração e relaxamento dos músculos em atividade (NADEL, 1988). A porcentagem de produção de calor é determinada pela porcentagem de energia gasta pelo atleta, que é relacionada à massa do atleta e intensidade do esforço ou velocidade da atividade realizada (NOAKES, 2003).

Apesar da importância da hidratação, as pessoas ingerem líquidos durante o exercício numa taxa inferior as suas perdas pelo suor, resultando em um leve a moderado nível de hipohidratação após o exercício, mesmo quando os líquidos são oferecidos livremente (MEYER; PERRONE, 2004). Durante os treinamentos e provas de longa duração, a hidratação deve ser realizada regularmente, visando à manutenção da homeostase hídrica (SAWKA *et al.*, 2005).

As diretrizes da Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva (SBME), a respeito de modificações dietéticas e reposição hidroeletrólítica, recomendam que o indivíduo inicie a hidratação consumindo 250 a 500 ml de água duas horas antes do esforço e mantenha

a ingestão de líquido a cada 15 a 20 minutos durante o exercício. O volume a ser ingerido varia conforme a taxa de sudorese, que pode variar de 500 a 2.000ml/h (HERNANDES, 2009).

Recomenda-se também o consumo de 30 a 60 gramas de carboidrato em gel, quando realizados exercícios prolongados acima de 90 minutos, pois pode melhorar o rendimento e minimizar os efeitos da perda de líquidos (ROSSI *et al.*, 2013).

A Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva propões as seguintes recomendações para reposição hídrica para praticantes de atividades físicas (RODRIGUES *et al.*, 2009)

- Iniciar o exercício bem hidratado, recomenda-se que cerca de 250 a 500 ml de água duas horas antes do exercício;
- Durante o exercício recomenda-se a ingestão nos primeiros 15 minutos e depois, a cada 15 a 20 minutos;
- O volume a ser ingerido varia conforme as taxas de sudorese;
- Se a atividade perdurar mais de uma hora, ou se for intensa deve-se repor carboidrato na quantidade de 30 a 60gramas e sódio na quantidade de 0,5 a 0,7g·l⁻¹;
- A bebida deve estar em temperatura em torno de 15 a 22°C;
- Após o exercício, continue ingerindo líquidos para compensar as perdas adicionais de água pela diurese e sudorese;
- Deve-se aproveitar para ingerir carboidratos, em média de 50g de glicose, nas primeiras duas horas após o exercício para que se promova a ressíntese do glicogênio muscular e o rápido armazenamento de glicogênio muscular e hepático;
- A hiperhidratação com líquidos contendo glicerol pode aumentar o risco de hiponatremia pela maior diluição, e a vontade de urinar durante a competição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mensuração do Processo de Desidratação e Estratégias de Hidratação em Atividades Físicas de Longa Duração

SILVA, Tairine de Souza *et al.* Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

Foram selecionados 15 estudos, entre os anos de 1999 e 2014. Quanto aos tipos de pesquisas, 12 artigos selecionados foram realizados com humanos e 02 manuscritos tiveram como característica revisões científica de literatura, e 01 trabalho sobre diretrizes e recomendações sobre reposição hídrica.

Entre os 12 estudos com modelo humano, a maioria teve com objetivo avaliar as perdas hídricas e de eletrólitos em atividades físicas contínuas de longa duração.

Foram avaliadas as perdas de eletrólitos (sódio, potássio e cloreto) pelo suor, durante uma competição de duatlo, os métodos utilizados foram; por meio de adesivo e análise de níveis sanguíneos de eletrólitos. Concluiu-se que os atletas não ingeriram líquidos suficiente para repor o volume de fluídos perdidos durante a prova, entre os resultados, os participantes apresentaram elevadas taxas de sudorese acompanhadas de perdas excessivas de eletrólito encontradas no adesivo, entretanto, quando avaliados os volumes séricos, não foram encontrados alterações significativas, ou seja, a desidratação ocorreu em maior parte pela dissipação de calor pela pele (BECKER *et al.*, 2011).

Ferreira *et al.* (2010), avaliaram a influência do nível de condicionamento físico no estado de hidratação, submetidos em teste de esteira rolante com duração de 80 minutos. Foi realizado como estratégia de hidratação o consumo de 3ml de água/Kg de peso a cada 15 minutos de teste, entretanto, esta quantidade não foi suficiente para manutenção da hidratação dos sujeitos quando mensurados sua massa corporal.

A estratégia de hidratação com água enriquecida com hidrogênio foi testada com o objetivo de verificar sua interferência nos níveis de lactato sanguíneo em jogadores de futebol de campo. Dez jogadores com idade ($20,9 \pm 1,3$) anos foram submetidos a testes específicos e coleta de sangue. Observou-se que este tipo de procedimento (água +hidrogênio) foi capaz de reduzir os níveis de lactato sanguíneo e da sensação fadiga muscular após o exercício agudo (AOKI *et al.*, 2012).

Cardoso *et al.* (2013), realizaram intervenção com consumo de 200 ml de água em uma de duas provas de 20 Km realizadas com intervalo de 45 dias, em pista de atletismo por 6 atletas masculinos. A massa corporal foi mensurada pré e imediatamente pós o término de cada prova. A corrida da segunda etapa foi realizada sem hidratação, podendo observar que a desidratação média de 2,14% da massa corporal. Considera-se que perdas de líquidos acima de 2% em relação à massa corporal podem afetar o desempenho durante a prática esportiva.

Cavazzotto *et al.*, (2012,) verificaram o estado de hidratação e a taxa de sudorese de atletas amadores de corridas de 10 e de 21Km (19 homens e 11 mulheres). Foi avaliada a massa corporal em 2 com-

petições, antes e imediatamente após a prova. Os participantes mostraram estado de desidratação leve em ambas as competições. Observou-se que a perda hídrica foi mais significativa na prova de 10 Km reforçando a necessidade de orientação de reposição de líquidos em atividades esportivas cíclicas de curta distância.

Foi mensurado o estado de hidratação de indivíduos antes e após uma prova de meia-maratona. Foram coletadas a massa corporal e urina. Houve diminuição de 5% da massa corporal total, e excesso de eletrólitos na urina. Os autores concluíram que o mecanismo de sede não foi eficiente promover o aumento de consumo de líquidos e restabelecer o balanço hídrico dos sujeitos antes e durante a corrida, explica-se que (COSTA *et al.*, 2014).

A suplementação com bebidas carboidratada foi testada sobre seus efeitos na resposta glicêmica e frequência cardíaca (FC) em praticantes de corrida de 10 Km. Participaram 6 sujeitos masculinos, e foram submetidos a pré e pós-teste. Foram realizados 03 sessões de corrida (sem ingestão de líquidos, com ingestão de água e ingestão de bebidas esportivas). A FC elevou-se em todos os grupos de forma significativa, embora se despontasse em menor grau com a suplementação das bebidas carboidratada. Outro achado importante foi à elevação da taxa glicêmica, demonstrando ser uma ferramenta de manutenção de energia durante o esforço importante para hidratação em exercícios de longa duração (LAFETÁ *et al.*, 2010).

Mueller *et al.*, (2013), investigaram as alterações induzidas na massa corporal e percentual de gordura em atletas participantes de prova de *triathlon* de ultraresistência. Foram mensuradas as variáveis antropométricas antes e após a prova, identificando que houve perda significativa de gordura corporal. A perda de massa magra ocorreu principalmente nos tecidos de membros inferiores refletindo na perda de glicogênio, densidade muscular e água, foram observadas quadro de desidratação em todos os participantes avaliados. Mesmo os atletas realizando estratégias de suplementação e hidratação durante a prova, não foram suficientes para retardar ou minimizar o processo de desidratação, devido ao volume de exercício físico e perda hídrica ocorrida durante toda a prova.

Estudo com método indireto para avaliação de hidratação foi proposto por Pereira *et al.* (2010). Foi realizada entrevista descritiva, por meio de questionário composto de 09 questões objetivas. Foram observados que os atletas entrevistados apresentaram hábitos inadequados de hidratação e avaliam da forma errada o seu nível de desidratação, concluindo que a o acompanhamento e orientação profissional especializada para esses atletas seria de fundamental importância para melhora do rendimento.

SILVA, Tairine de Souza *et al.* Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

A perda total de líquidos em atletas foi calculada por taxa de sudorese após simulação de prova de *triathlon*. Com o objetivo de mensurar a perda de líquidos o peso corporal foi medido antes e após a atividade. Foi verificada perda de peso em toda a amostra, entretanto, estes resultados não demonstraram perda significativa de líquidos em todos os participantes. Considera-se este método, embora indireto eficaz para medição de perda hídrica, pois se individualiza os cálculos, podendo ser utilizado na orientação profissional de atletas (ROSSI *et al.*, 2013).

Intervenções nutricionais vem sendo estudas com o objetivo de verificar os efeitos da alimentação e o estado nutricional na hidratação e perda de peso tanto em praticantes adultos quanto atletas jovens. Kavouras *et al.* (2012), investigaram o efeito de programa de intervenção nutricional sobre o consumo de água e prevenção da desidratação em atletas jovens, encontrando melhora no desempenho da população estudada e manutenção do peso.

Verificou-se que com a perda de peso promove o aumento consumo de água em adultos submetidos à dieta, diminuindo a sensação de vazio gastrointestinal e melhorando a saciedade (MUCKELBAUER *et al.*, 2013).

Acredita-se que revisões de literatura são de suma importância para reunir informações acerca de um determinado tema, possibilitando estudo de conceitos e as suas principais lacunas.

Carvalho e Mara (2010), realizaram revisão narrativa com objetivo de abordar aspectos essenciais da hidratação e da nutrição do esporte, Foram revisados os seguintes assuntos: compartimento dos líquidos corporais, termorregulação no exercício físico, composição do suor, desidratação, reposição hidroglicoeletrolítica, e recomendações nutricionais. Tais temas auxiliam na tomada de decisão profissional, entretanto a revisão é abrangente sem foco em uma determinada modalidade ou esporte. Outra revisão narrativa foi desenvolvida por Sawka *et al.*, (2007), com o objetivo de fornecer orientação sobre a reposição de líquidos para sustentar hidratação de indivíduos que executam a atividade física. Os autores concluem que o processo de desidratação ocorre de acordo com a magnitude da atividade física e o consumo de líquidos, ou seja, quanto mais tempo realizando atividades físicas e expostos a climas extremos tornam-se importante a reposição hídrica.

Diretrizes e recomendações tem como objetivo fornecer orientações a profissionais e praticantes de atividades físicas em provas de longa duração em rua, levantando os seguintes pontos; planejamento, profissionais envolvidos na organização, instalações, suprimentos, equipamento e comunicação; fornecimento de esclarecimentos

aos participantes; avaliação do estresse térmico; fornecimento de líquidos; e prevenção de questões legais em potencial (ACSM, 1999). Este tipo de manuscrito deve-se ser amplamente utilizado por cientistas e profissionais do esporte, pois torna-se um ponto de partida para origem de perguntas científicas ou como forma de orientação para profissionais que trabalham diretamente com atividades físicas.

SILVA, Tairine de Souza *et al.* Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

Tabela 1 - Estudos e principais objetivos na desidratação/hidratação em humanos

Autor/Ano	Modalidade	População	Objetivo do estudo
AOKI et al., (2012)	Futebol de campo	Atletas	Suplementação com água + hidrogênio.
BECKER et al., (2011)	Duathlon	Atletas	Avaliação da composição do suor por meio de adesivo e níveis sanguíneos após a competição.
CARDOSO et al., (2013)	2 provas de 20 KM em pista de atletismo	Atletas	Verificar o consumo de água e sua relação com desidratação.
CAVAZZOTTO et al., (2012)	Maratona	Atletas	Avaliação das medidas de massa corporal antes e imediatamente após a prova.
COSTA et al., (2014)	Meiamaratona	Atletas	Aferição da massa corporal e urina.
FERREIRA, et al., (2010)	Teste 80 min. em esteira rolante	Praticantes de atividade física	Monitoramento do peso corporal e urina.
KAVOURAS et al., (2012)	Diversas	Jovens atletas	Intervenção nutricional e consumo de água para a prevenção da desidratação.
LAFETÁ et al., (2010)	Prova de 10KM	Praticantes de atividade física	Efeitos suplementação de bebidas esportivas na hidratação e sua resposta glicêmica e frequência cardíaca.
MUCKELBAUER et al., (2013)	—	Não praticantes de atividade física	Associação entre o consumo diário de água e resultado relacionado à de peso.
MUELLER et al., (2013)	Ultrarresistência	Atletas	Mensuração do peso, percentual de gordura e desidratação
PEREIRA et al., (2010)	Diversas	Atletas e não-atletas	Verificar hábitos de hidratação por meio de questionário.
ROSSI et al., (2013)	Triathlon	Atletas	Avaliar a perda total de líquidos por meio de cálculo da taxa de sudorese.

Fonte: Autores.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

CONCLUSÃO

Foi constatado que a maioria dos estudos que fizeram intervenção com consumo isolado de água não foram suficientes para reverter os quadros de desidratação e perda de massa corporal, por outro lado, bebidas enriquecidas com substância como hidrogênio e carboidrato foram mais eficazes no retardo a fadiga e manutenção da glicemia. Em relação a metodologias propostas para avaliação do processo de desidratação, grande parte dos estudos utiliza a mensuração da massa corporal, como indicador de perda de peso e líquidos, embora seja um método indireto, demonstrou-se eficiente tanto nos estudos quanto possivelmente sugere-se na prática profissional pelo fácil acesso e baixo custo.

Grande parte das investigações e pesquisas consultadas foram realizadas com atletas em provas ou atividades de longa duração, entretanto, grande parte da população tem hábitos inadequados em relação a prática de atividade física e principalmente sobre estratégias de hidratação, podendo ser encorajados estudos com populações que realizem atividades físicas com o objetivo de manutenção da saúde.

REFERÊNCIAS

- ACSM (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE) et al. Distúrbios causados pelo frio e pelo calor durante corridas de longa distância. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, RJ, v. 5, n. 3, p. 108-119, 1999.
- AOKI, K. al. Pilot study: Effects of drinking hydrogen-rich water on muscle fatigue caused by acute exercise in elite athletes. **Med Gas Research**, London, v. 20, p. 1.3, 2012.
- ARAGÓN-VARGAS, L. F. et al. O consenso: atividade física no calor: regulação térmica e hidratação. In: _____. Cidade do México: **Gatorade Sports Science Institute**, 1999. Disponível em: <http://www.dtreino.com.br/hidratacao.pdf>.
- 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, n. 2, p. 215-223, 2011.
- BUCKLEY, R. L.; HOSTETLER, R. The physiologic impact and treatment of hypothermia. *Med. Times*, v. 118, p. 38-44, 1990.
- BURGE, CAROLINE M.; CAREY, MICHAEL F.; PAYNE, WARREN R. Rowing performance, fluid balance, and metabolic function following dehydration and rehydration. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 25, n. 12, p. 1358-1364, 1993.
- CARDOSO, A.P. et al. Modulação nos níveis de hidratação após a prática do atletismo e performance de corrida. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo-SP v. 7, n. 38, 2013.
- CARVALHO, T.; MARA, L.S. Hidratação e nutrição no esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 144-148, 2010.
- CASA, D. J. et al. National Athletic Trainers' Association position statement: fluid replacement for athletes. **Journal of Athletic Training**, Carrollton, v. 35, n. 2, p. 212, 2000.
- CAVAZZOTTO, T.G.; BROETTO, D.; PORTELA, B.S.; FERREIRA, A.S.; QUEIROGA, M.R. Estado de hidratação de atletas amadores após corrida de média e longa distância. **Revista Científica da Associação Médica de Brasília**, Brasília, v. 49, n. 1, p. 1-17, 2012.
- COSTA, H. A. et al. Dehydration and water balance in half marathon. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 36, n. 2, p. 341-351, 2014.
- SILVA, Tairine de Souza et al. Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

COSTILL, D.L.; WILMORE, J.H. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2001. 51 p.

DE 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**, v. 4, n. 2, 2011. Disponível em: < <http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/viewFile/1723/1286>.

DRINKWATER, B. Desempenho no Exercício e Estresse Ambiental. In: MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 5. ed. Guanabara Koogan, Cap. 25, p. 640-641, 2003.

FERREIRA, F.G. et al. Efeito do nível de condicionamento físico e da hidratação oral sobre a homeostase hídrica em exercício aeróbico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 166-70, 2010.

FERREIRA, F.G. et al. Nível de conhecimento e práticas de hidratação em atletas de futebol de categoria de base. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 202-209, 2009.

GISOLFI, C.V.; COPPING, J.R. Thermal effects of prolonged treadmill exercise in the heat. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 6, n. 2, p. 108-13, 1974.

GISOLFI, CARL V.; DUCHMAN, S.M. Guidelines for optimal replacement beverages for different athletic events. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 24, n. 6, p. 679-687, 1992.

GOMES, M.R.; ROGERO, M.M.; TIRAPEGUI, J. Nutrição e Atividade Esportiva. In: TIRAPEGUI, J. **Nutrição: Fundamentos e Aspectos Atuais**. São Paulo: Atheneu, 2006.

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**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, supl. 0, p. 3-12, 2009.

HORSWILL, C.A. Effective fluid replacement. **International Journal of Sport Nutrition**, Campaign, v. 8, p. 175-195, 1998.

KAVOURAS, S. A. et al. Educational intervention on water intake improves hydration status and enhances exercise performance in athletic youth. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, Copenhagen, v. 22, n. 5, p. 684-689, 2012.

LAFETÁ et al. Efeitos da ingestão de bebidas esportivas na hidratação, resposta glicêmica e frequência cardíaca em prática antes de corrida de 10 km. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Várzea Paulista, v. 9, n. 4, 2010.

MACHADO-MOREIRA, C. A. et al. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 6, p. 405-409, 2006.

MARINS, J. C. B. Exercício Físico e Calor – Implicações Fisiológicas e Procedimentos de Hidratação. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Pelotas, v. 1 n. 3, p. 26-38, 1996.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 1131 p.

MEYER, F.; PERRONE, C. A. Hidratação pós-exercício–Recomendações e Fundamentação Científica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 12, n. 2, p. 87-90, 2004.

MONTAIN, S.J.; COYLE, E. F. Fluid ingestion during exercise increases skin blood flow independent of increases in blood volume. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 73, n. 3, p. 903-910, 1992.

MUCKELBAUER, R. et al. Association between water consumption and body weight outcomes: a systematic review. **The American journal of Clinic Nutrition**, Baltimore, v. 98, p.282-299, 2013.

MUELLER, S.M. et al. Changes in body composition in triathletes during an Ironman race. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v. 113, n. 9, p. 2343-2352, 2013.

NADEL, E.R. Limitações impostas pela prática de exercícios em ambientes quentes. **Sports Science Exchange**, n. 19, Gatorade Sports Science Institute, Chicago , 1998.

NADEL, E. R. Novas idéias para a reidratação durante e após os exercícios no calor. **Sports Science Exchange**, v. 1, n. 3, Gatorade Sports Science Institute, Chicago, 1988.

NOAKES, T. Fluid replacement during marathon running. **Clinical Journal of Sport Medicine**, Philadelphia, v. 13, n. 5, p. 309-318, 2003.

MENDES, K.D.S.; SILVEIRA, R. C. C.P; GALVAO, C. M.. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - Enfermagem**, Florianópolis , v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008 .

SILVA, Tairine de Souza et al. Hidratação em atividades físicas de longa duração: uma revisão. **SALUSVITA**, Bauru, v. 37, n. 1, p. 119-137, 2018.

SILVA, Tairine de Souza
et al. Hidratação em
atividades físicas de longa
duração: uma revisão.
SALUSVITA, Bauru, v. 37,
n. 1, p. 119-137, 2018.

PEREIRA, E. R.; DE ASSIS, F. R.; NAVARRO, F. Perfil e hábitos de hidratação dos corredores de rua de Curitiba, categoria amador. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, Chapecó, v. 4, n. 22, 2010.

RODRIGUES, T. et al. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, Rio de Janeiro – v. 15, n. 3, sup, 2009.

ROSSI, D.V.; SALGUEIRO, P.P.; AGOSTINETTI, C.H.; SILVA, P.F., et al. Taxa de sudorese e consumo alimentar pré e durante simulados de Triathlon. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v.7, 38, p. 128-137, 2013.

SAWKA, M.; CHEUVRONT, S.N.; CARTER, R. Human water needs. **Nutr Rev.** Washington, v.63, n. 6, p. 30-9, 2005.

SAWKA, M.N. et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 39, n. 2, p. 377-390, 2007.

SCHWELLNUS, M. P. Cause of Exercise Associated Muscle Cramps (EAMC) —altered neuromuscular control, dehydration or electrolyte depletion? **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 43, n. 6, p. 401-408, 2009.

SHIRREFFS, S.M. et al. Rehydration after exercise in the heat: a comparison of 4 commonly used drinks. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, Champaign, v. 17, n. 3, p. 244, 2007.

TIRAPÉGUI, J.. Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física. In: **Nutrição, metabolismo e suplementação na atividade física**. Atheneu, 2005.

WILLIAMS, M.H. **Nutrição para saúde, condicionamento físico e desempenho esportivo**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2002. 224 p.

WILLIAMS, S.R.; GARCEZ, R.M.; DE MELLO, E. D. **Fundamentos de nutrição e dietoterapia**. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 145 p.

WOLINSKY, I.; HICKSON, J. F. Nutrição no exercício e no esporte. 2. ed., Rio de Janeiro, Roca, 2002. 217 p.

WYNDHAM, C. H.; STRYDOM, N.B. The Danger of inadequate water intake during marathon running. **South African Medical Journal**, Cape Town, v. 43, p. 893-6, 1969.