

MSc

2.º
CICLO

FCUP
FCNAUP
2022

U. PORTO

Fontes hídricas e estado de hidratação de
trabalhadores de uma universidade

Alexandra Sofia da Silva Monteiro

FC

U. PORTO
FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

U. PORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Fontes hídricas e estado de hidratação de trabalhadores de uma universidade

Alexandra Sofia da Silva Monteiro

Dissertação de Mestrado apresentada à
Faculdade de Ciências e à Faculdade de Ciências da
Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto
Ciências do Consumo e Nutrição

2022

U. PORTO
FC FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Fontes hídricas e estado de hidratação de trabalhadores de uma universidade

Alexandra Sofia da Silva Monteiro

Mestrado em Ciências do Consumo e Nutrição

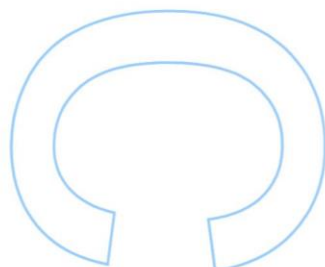
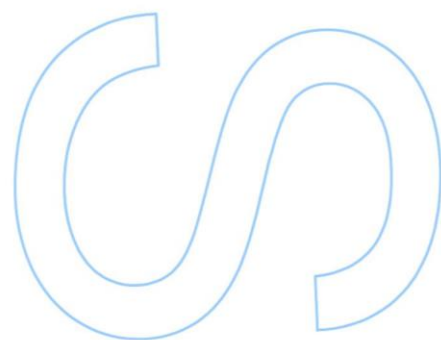
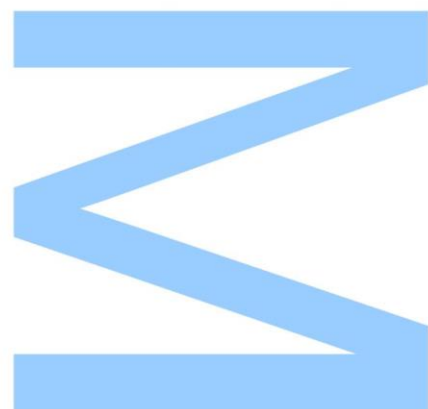
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2022

Orientador

Prof.^a Doutora Patrícia Padrão, Professora Auxiliar,
Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação do Porto

Coorientador

Prof.^a Doutora Carla Gonçalves, Professora Auxiliar
Convidada, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

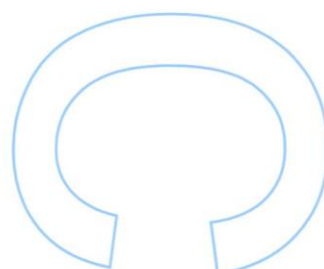
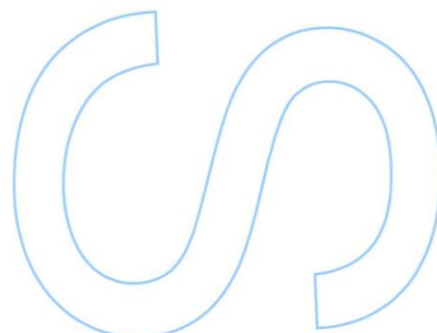
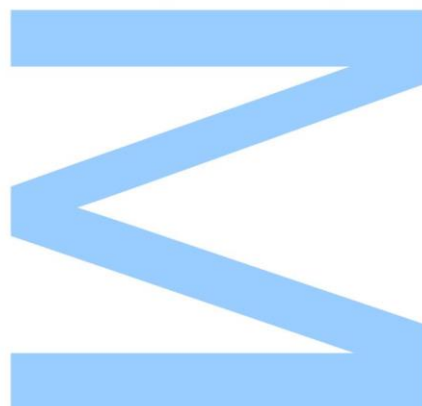




Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Aos meus avós, Beatriz e Mário.

Declaração de Honra

Eu, Alexandra Sofia da Silva Monteiro, inscrita no Mestrado em Ciências do Consumo e Nutrição da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto declaro, nos termos do disposto na alínea a) do artigo 14.º do Código Ético de Conduta Académica da U.Porto, que o conteúdo da presente dissertação reflete as perspetivas, o trabalho de investigação e as minhas interpretações no momento da sua entrega.

Ao entregar esta dissertação, declaro, ainda, que a mesma é resultado do meu próprio trabalho de investigação e contém contributos que não foram utilizados previamente noutros trabalhos apresentados a esta ou outra instituição.

Mais declaro que todas as referências a outros autores respeitam escrupulosamente as regras da atribuição, encontrando-se devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências bibliográficas. Não são divulgados na presente dissertação quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor.

Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

Alexandra Sofia da Silva Monteiro

Porto, 06/10/22

Agradecimentos

À Professora Doutora Patrícia Padrão, minha orientadora, pela constante disponibilidade e compreensão que demonstrou ter durante todo o percurso, pela sua orientação e pela forma carinhosa de partilhar o seu conhecimento, sem as quais não teria sido possível concluir este trabalho.

À Professora Doutora Carla Gonçalves, minha coorientadora, por gentilmente me ter concedido a oportunidade em colaborar no projeto *iMC SALT* e pela disponibilidade em ajudar.

À Filipa, por ser companheira nas trincheiras da vida e por ser uma amiga sem igual.

Ao Nuno, por acreditar em mim em todos os momentos, por ser incansável, pela paciência (de santo!), pela motivação infindável e pelo amor sem reservas. Devo-te muito.

À minha família, em especial aos meus pais, por sempre me impulsionarem a alcançar mais e pelo apoio, sem o qual nada seria possível.

Muito obrigada.

Resumo

Introdução: A água é o principal constituinte do organismo humano, assumindo um papel preponderante no seu funcionamento. Neste sentido, conhecer o estado de hidratação (EH) e as fontes hídricas em grupos populacionais específicos torna-se fundamental na identificação e implementação de estratégias que promovam a saúde pública.

Objetivo: Identificar as fontes de hidratação e o EH de uma amostra de trabalhadores de uma universidade. Analisar o contributo de cada grupo de alimentos e bebidas para o aporte hídrico na hidratação dos indivíduos em estudo. Analisar a associação entre o EH e características sociodemográficas, estado ponderal e ingestão alimentar e nutricional.

Metodologia: A amostra deste estudo incluiu 107 indivíduos (51,4% do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 24 e 69 anos (idade média de 47,5 anos), que participaram num estudo clínico randomizado (Projeto *iMC SALT*). Foi realizada uma recolha de amostra de urina de 24 horas. Posteriormente, o volume de urina de 24 horas e a osmolalidade foram quantificados de modo a determinar o valor de Reserva de Água Livre, utilizado para caracterizar o EH. Foi aplicado um questionário alimentar de recordação das 24 horas anteriores. Os alimentos e bebidas foram agrupados de acordo com a sua composição nutricional, nomeadamente teor de água, para posterior análise do contributo dos diferentes grupos alimentares para a ingestão total de água e ingestão nutricional, de acordo com o EH. Foram utilizados o teste *t-Student*, teste *U* de *Mann-Whitney* e modelos de regressão logística, conforme aplicável.

Resultados: A maioria dos participantes (65,4%) foi classificada como euhidratada e 34,6% como hipohidratada. A “Água” (33,5%), “Outros alimentos” (17,1%) e “Café, cevada e chás/infusões” (15,4%) foram os grupos que mais contribuíram para a ingestão total de água. Homens que reportaram um consumo mais alto de gordura total (OR=7,20; IC 95%: 1,55-33,56; p=0,012) e de ácidos gordos saturados (OR=4,40; IC 95%: 1,04-18,59; p=0,044 e OR=10,00; IC 95%: 2,06-48,56; p=0,004) estavam em maior risco de hipohidratação. Uma ingestão média de hidratos de carbono totais (OR=0,20; IC 95%: 0,05-0,81; p=0,025), e alta de fibra (OR=0,18; IC 95%: 0,04-0,77; p=0,021) e alta de “Café, cevada e chás/infusões” (OR=0,09; IC 95%: 0,02-0,46; p=0,004) revelaram um efeito protetor em relação à hipohidratação, nos homens.

Conclusão: Aproximadamente um terço da amostra de trabalhadores de uma universidade estava hipohidratada. Deve ser promovido o consumo de bebidas como a água, cevada, café, chá e infusões e de alimentos com alto conteúdo hídrico, como os hortofrutícolas.

Palavras-chave

Estado de hidratação, Fontes hídricas, Trabalhadores de universidade, Ingestão alimentar

Abstract

Introduction: Water is the main constituent of the human organism, and it has a predominant role in its functioning. In this sense, knowing the hydration status (HS) and water sources in specific population groups becomes fundamental in the identification and implementation of strategies that promote public health.

Objective: To identify the sources of hydration and the HS of a sample of university workers. Analyse the contribution of each group of foods and beverages to the water supply on the hydration of the participants. Analyse the association between the HS and sociodemographic characteristics, weight status and food and nutritional intake.

Methodology: The sample of this study included 107 subjects (51,4% female), aged between 24 and 69 years (mean age 47,5 years), who participated in a randomized clinical trial (Project *iMC SALT*). A 24-hour urine sample collection was performed. Subsequently, the 24-hour urine volume and osmolality were quantified to determine the Free Water Reserve value, used to characterize the HS. A food recall questionnaire for the previous 24 hours was applied. Food and beverages were grouped according to their nutritional composition, namely water content, for further analysis of the contribution of the different food groups to total water intake and nutritional intake, according to the HS. T-test, Mann-Whitney test and logistic regression models were used, as applicable.

Results: Most participants (65,4%) were classified as euhydrated and 34,6% as hypohydrated. “Water” (33,5%), “Other foods” (17,1%) and “Coffee, barley coffee and teas/infusions” (15,4%) were the groups that most contributed to total water intake. Men who reported a higher consumption of total fat (OR=7,20; CI 95%: 1,55-33,56; p=0,012) and saturated fatty acids (OR=4,40; CI 95%: 1,04-18,59; p=0,044 and OR=10,00; CI 95%: 2,06-48,56; p=0,004) were at a higher risk of hypohydration. An average consumption of total carbohydrates (OR=0,20; CI 95%: 0,05-0,81; p=0,025), and a high consumption of fibre (OR=0,18; CI 95%: 0,04-0,77; p=0,021) and “Coffee, barley coffee and teas/infusions” (OR=0,09; CI 95%: 0,02-0,46; p=0,004). demonstrated a protective effect against hypohydration, in men.

Conclusion: Approximately one-third of the university workers sample was hypohydrated. The consumption of beverages such as water, barley coffee, coffee, tea and infusions, and of foods with high water content, such as fruit and vegetables, should be promoted.

Keywords

Hydration status, Water sources, University workers, Dietary intake

Índice

Resumo.....	vii
Abstract.....	viii
Lista de tabelas.....	x
Lista de gráficos.....	x
Lista de abreviaturas	xi
Introdução.....	12
Objetivos do trabalho.....	20
Objetivo Geral	20
Objetivos Específicos	20
Participantes e métodos.....	21
Desenho do estudo.....	21
Amostra.....	21
Recolha de dados	21
Análise estatística	25
Resultados.....	26
Discussão dos resultados	38
Conclusão.....	43
Referências bibliográficas	44

Lista de tabelas

Tabela 1. Percentagem de conteúdo hídrico de alguns alimentos e bebidas por 100 g ou 100 ml de parte edível, respetivamente	14
Tabela 2. Grupos de alimentos e bebidas considerados para estimar o contributo hídrico	23
Tabela 3. Características sociodemográficas e estado ponderal de acordo com o sexo	27
Tabela 4. Parâmetros urinários de acordo com o sexo	27
Tabela 5. Características sociodemográficas e estado ponderal de acordo com o sexo e estado de hidratação	29
Tabela 6. Ingestão energética e nutricional de acordo com o sexo	30
Tabela 7. Ingestão nutricional de acordo com o sexo e estado de hidratação	34
Tabela 8. Ingestão de água proveniente de cada grupo alimentar de acordo com o sexo	35
Tabela 9. Ingestão de água proveniente de cada grupo alimentar, de acordo com o sexo e estado de hidratação	36
Tabela 10. Modelo bruto e modelos ajustados de Odds Ratio para a associação de variáveis nutricionais/alimentares com o estado de hidratação, de acordo com o sexo	37

Lista de gráficos

Gráfico 1. Contributo percentual hídrico total dos grupos de alimentos e bebidas	32
Gráfico 2. Contributo percentual hídrico dos grupos de alimentos e bebidas nos homens	32
Gráfico 3. Contributo percentual hídrico dos grupos de alimentos e bebidas nas mulheres ...	33

Lista de abreviaturas

ADH – Hormona Antidiurética

AGS – Ácidos Gordos Saturados

AI - *Adequate Intake*

DP – Desvio-padrão

EFSA – *European Food Safety Authority*

EH – Estado de Hidratação

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

FWR – *Free Water Reserve*

IAN-AF – Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física

IC – Intervalo de Confiança

IMC – Índice de Massa Corporal

IOM – *Food and Nutrition Board of the US Institute of Medicine*

OMS – Organização Mundial da Saúde

OR – *Odds Ratio*

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

TMB – Taxa Metabólica Basal

VET – Valor Energético Total

Introdução

A água é o principal constituinte do organismo humano, assumindo um papel preponderante no seu funcionamento. Representa cerca de 60% da massa corporal em homens adultos e 50-55% em mulheres (Benelam & Wyness, 2010; EFSA, 2010; Padez et al., 2009). Está presente tanto no compartimento intracelular (60-65% da água corporal total), como no compartimento extracelular (35-40% da água corporal total), servindo de meio a substâncias orgânicas e inorgânicas que participam em reações bioquímicas indispensáveis à vida (Jalali, 2012; Liska et al., 2019; Ribeiro, 2010). Como tal, é parte integrante de diversas funções fisiológicas do organismo, tais como a digestão, a absorção, a regulação da temperatura corporal (termorregulação), o metabolismo celular, o transporte de oxigénio e nutrientes, assim como a excreção de toxinas e resíduos através da urina e fezes (Benelam & Wyness, 2010; Padrão et al., 2014; Thomas et al., 2008). A função fisiológica ideal proporciona-se durante um estado de equilíbrio hídrico e eletrolítico (Cheuvront et al., 2013). Nesse sentido, a manutenção de um estado de hidratação (EH) adequado e a homeostase eletrolítica são essenciais para manter a funcionalidade do corpo humano e encontram-se intimamente associadas à saúde dos indivíduos (Suhayda & Walton, 2002).

Existem mecanismos que regulam o conteúdo de água, e que operam de forma a manter a homeostase hídrica, através do balanço entre a ingestão e a excreção de água.

O aporte hídrico provém essencialmente da água presente em alimentos e em bebidas, mas também da água produzida através do metabolismo oxidativo dos nutrientes. Segundo a *European Food Safety Authority* (EFSA), a produção de água metabólica é de 250-350 ml/dia em pessoas sedentárias. Para além disso, estima-se que o contributo de alimentos para a ingestão hídrica diária seja cerca de 20%, enquanto 80% provém das bebidas (incluindo a água). No entanto, estes valores podem variar consoante as escolhas alimentares, nomeadamente o tipo de bebidas e de alimentos consumidos (EFSA, 2010). Para além da água, outras bebidas incluem o café, chá, refrigerantes, bebidas “energéticas”, leite e sumos de frutas (European Hydration Institute, 2018a, 2018b).

No que toca a cafeína em particular, esta molécula é encontrada em alimentos e bebidas, como o café, chá, chocolate e bebidas energéticas. É frequentemente associada a um efeito diurético (Ganio et al., 2007; Neuhäuser et al., 1997), no entanto a evidência é sugestiva de que a resposta da diurese induzida pela cafeína está relacionada com vários outros fatores (Armstrong, 2005). Tucker et al. (2015) conduziu um estudo com uma amostra de 34 homens adultos tendo concluído que a ingestão de bebidas com cafeína não induz um estado de hipohidratação após 24 horas de ingestão controlada de líquidos. Também outros autores

evidenciaram que a ingestão aguda de níveis baixos a moderados de cafeína (< 300 mg) não comprometeu o EH nem a termorregulação (tanto em descanso como durante o exercício físico) dos indivíduos em estudo, não havendo evidência científica que suporte a restrição da cafeína quando os níveis de consumo são inferiores a 300-400 mg/dia (Ganio et al., 2007).

Ademais, é importante considerar o efeito das bebidas alcoólicas na hidratação, pois, apesar de o etanol poder atuar como diurético (sobretudo em doses elevadas), existem bebidas alcoólicas que podem ter um efeito antidiurético algumas horas após a ingestão (Benelam & Wyness, 2010; Taivainen et al., 1995). De acordo com Hobson and Maughan (2010), a extensão da diurese é dependente da permanência do etanol no organismo e/ou da extensão da hipohidratação, sendo que em contexto de défice hídrico, a ação diurética do etanol parece ser atenuada como tentativa de restaurar o equilíbrio hídrico. Inclusive, alguns autores sugerem que o teor de etanol e o teor de água presente nas bebidas parece influenciar o efeito na hidratação, sendo que o consumo de bebidas com elevado teor de água e baixo teor de etanol (como, por exemplo, cerveja) poderá contribuir para uma hidratação adequada (European Hydration Institute, 2018a; Instituto de Hidratação e Saúde, 2015). No entanto, existem ainda poucos estudos que avaliem o impacto de diferentes bebidas alcoólicas na hidratação dos indivíduos, não existindo ainda uma teoria consistente acerca da extensão da diurese aquando do consumo de bebidas alcoólicas.

No que concerne ao aporte hídrico através dos alimentos, apesar de habitualmente ser negligenciado, há alimentos que podem ser efetivamente bons fornecedores de água. O teor de água é normalmente inferior a 40% nos produtos de panificação, entre 40% e 70% em refeições quentes e superior a 70% em hortofrutícolas (EFSA, 2010; European Hydration Institute, 2018a). Alimentos à base de água, como molhos, gelados e cremes e, notavelmente, sopa, podem contribuir significativamente para a ingestão hídrica (European Hydration Institute, 2018a). Para além do já reconhecido papel dos hortofrutícolas na prevenção de doenças crónicas (Boeing et al., 2012), segundo Montenegro-Bethancourt et al. (2013) um aumento na ingestão destes alimentos também pode contribuir de forma relevante para aumentar a ingestão de água, como resultado do alto teor de água na sua composição (cerca de 70 a 95%) (European Hydration Institute, 2018b), sugerindo que as recomendações de ingestão de água considerem a promoção de hortofrutícolas (Nissensohn et al., 2015). Na Tabela 1 encontram-se valores percentuais de conteúdo hídrico de alguns alimentos e bebidas, obtidos através de dados da Tabela de Composição de Alimentos (versão 5.0 – 2021) do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, 2021).

Tabela 1. Percentagem de conteúdo hídrico de alguns alimentos e bebidas por 100 g ou 100 ml de parte edível, respetivamente

Alimento/Bebida	%
Água mineral natural gasocarbónica, "Pedras Salgadas"	99,9
Água mineral natural, "Luso"	99,9
Água, rede pública de abastecimento (Lisboa)	99,9
Bebida refrigerante, cola sem açúcar	99,8
Chá, infusão, verde	99,7
Caldo preparado com cubo de carne de vaca (diluição 2%)	98,3
Café, infusão - café de cafeteira (3 marcas)	97,8
Cerveja sem álcool	96,7
Abóbora crua	96,6
Sopa de peixe	95,4
Néctar de pêssago, "light"	95,2
Pepino cru	95,1
Melancia	93,6
Leite meio gordo, UHT	89,1
Sumo de maçã, 100%	89,1
Vinho maduro branco	88,7
Tofu simples	85,0
Ovo de galinha, cozido	75,3
Pão de trigo	26,2

Relativamente à excreção de água, esta é perdida maioritariamente através da urina (perda renal) e da pele (perda cutânea), mas também pelo sistema pulmonar (perda respiratória) e gastrointestinal e, ainda, através de lágrimas e leite materno (Manz & Wentz, 2003; Shirreffs, 2003). A excreção de água através dos rins é regulada pela hormona vasopressina ou hormona antidiurética (ADH), cuja secreção é, por sua vez, regulada pela pressão osmótica do plasma. Um aumento da osmolalidade promove a secreção de ADH, o que provoca um aumento da reabsorção de água, originando um menor volume de urina produzida. Já a diminuição da osmolalidade suprime a secreção de ADH (Akram & Hamid, 2013). A perda renal relaciona-se com a ingestão de líquidos, mas também de solutos, de sal ou proteínas (Maughan, 2003). Além disso, a atividade física e o calor reduzem a produção de urina, enquanto o frio e a hipoxia a aumentam (EFSA, 2010).

Já a perda de água através da transpiração revela-se um mecanismo de termorregulação (arrefecimento) do corpo, com especial relevância em temperaturas elevadas, durante a prática de exercício físico ou em situação de queimaduras (Messinger-Rapport et al., 2009).

As perdas respiratórias devem-se em grande parte ao volume de ventilação e à humidade relativa atmosférica, enquanto a perda gastrointestinal se manifesta mais preponderantemente em caso de diarreia (Akram & Hamid, 2013; Messinger-Rapport et al., 2009). As perdas de água variam sobretudo de acordo com a ingestão alimentar, prática de exercício físico, condições ambientais (temperatura, humidade), vestuário e estados fisiopatológicos, acompanhados por exemplo de febre (Jéquier & Constant, 2010; Malisova et al., 2016; Popkin et al., 2010).

A homeostase hídrica designa-se por “euhidratação”. Já “hipohidratação” refere-se ao equilíbrio hídrico negativo e “hiperhidratação” ao equilíbrio hídrico positivo (Sawka et al., 2005).

As alterações agudas do EH são frequentemente designadas como desidratação (perda de água) ou reidratação (aumento de água) (Manz & Wentz, 2003). Embora não exista uma definição consensual para o termo desidratação, este refere-se ao processo de perda de água não compensada, que reduz a água corporal total abaixo do valor basal médio o que, por sua vez, conduz ao decréscimo do volume dos líquidos extra e intracelulares, e, conseqüentemente, à diminuição do volume plasmático (Armstrong, 2007). Segue-se a sensação de sede, o que estimula a ingestão de líquidos, e a diminuição da produção de urina, devido a um aumento da reabsorção tubular de água nos rins. Com o aumento da concentração da urina, esta torna-se mais escura (Messinger-Rapport et al., 2009).

Segundo Sarhill et al. (2001), a desidratação pode ainda ser classificada com base na concentração plasmática de sódio como isotónica, hipotónica e hipertónica.

A desidratação isotónica é a forma mais comum da desidratação e ocorre quando há perda de água e sódio em proporções iguais, pelo que a osmolalidade do plasma não é afetada e os mecanismos de controlo da homeostasia não são ativados (Thomas et al., 2008). Este tipo de desidratação é normalmente causado por perdas de fluidos induzidas por frio, altitude, diarreia, vómitos, febre, queimaduras, hemorragias ou ingestão inadequada (Caballero et al., 2013; EFSA, 2010; Liska et al., 2019). Quando as perdas de sódio são maiores que as de água, ocorre a desidratação hipotónica. Este estado é causado por perdas gastrointestinais como vómitos, perdas renais, má nutrição, uso de diuréticos, entre outras situações (Caballero et al., 2013). Uma vez que ocorre diminuição dos níveis de sódio no espaço extracelular, este tipo de desidratação é considerado hiponatremia (Thomas et al., 2008). Já a vertente hipertónica decorre de perdas de água maiores que as perdas de sódio. Ocorre por aumento das perdas hídricas por hiperventilação, sudorese grave (climas quentes ou exercício físico) ou diminuição

da ingestão hídrica, febre prolongada, hiperglicemia, gastroenterite ou diarreias severas (Caballero et al., 2013; EFSA, 2010; Liska et al., 2019).

A desidratação pode provocar algumas consequências adversas, tais como alterações visuais e de memória a curto prazo (Jéquier & Constant, 2010; Masento et al., 2014), de concentração, xerostomia e secura de outras mucosas, fadiga, cefaleias, redução de apetite, litíase renal (cálculos renais), irritabilidade, entre outros (El-Sharkawy et al., 2015; Padrão et al., 2014; Shirreffs et al., 2004). Um estado de desidratação está, portanto, associado a um aumento de várias morbilidades (Anjo et al., 2020).

O sistema urinário, nomeadamente o sistema renal, desempenha um papel importante na manutenção da homeostase hídrica, pelo que o EH se encontra muitas vezes relacionado à função renal. Em particular, é frequentemente sugerido que a desidratação pode conduzir ao desenvolvimento de cálculos renais, sendo que uma ingestão adequada de fluidos pode diminuir esse risco (Manz, 2007).

No que concerne a função cardiovascular, um aumento da hipohidratação associa-se ao aumento da frequência cardíaca e a dificuldades na manutenção da pressão arterial, o que levam ao comprometimento da função cardiovascular (EFSA, 2010). Para além disso, a hipohidratação induz inflamação, associando-se negativamente à regulação cardíaca, tendo sido demonstrado que afeta a função vascular cutânea, reduz a função endotelial e altera a regulação da pressão arterial (em repouso, durante o exercício e durante o stress ortostático) (Watso & Farquhar, 2019).

Concomitantemente, tendo em conta que a água é o principal componente de todas as células, incluindo as do sistema nervoso, é importante considerar a importância de um EH adequado no que concerne o desempenho cognitivo. Neste sentido, o efeito da desidratação na cognição tem sido estudado numa variedade de contextos (Liska et al., 2019; Mears & Shirreffs, 2014). A literatura sugere que a desidratação leve a moderada pode conduzir a alterações em vários aspetos importantes da função cognitiva, como a concentração, o estado de alerta, a memória a curto prazo e a capacidade psicomotora (Popkin et al., 2010). Recentemente, num estudo clínico randomizado, Zhang et al. (2021) avaliaram o efeito da restrição hídrica e reidratação na cognição em jovens adultos, reportando que a desidratação teve efeitos negativos no domínio cognitivo, em aspetos como a memória episódica, o vigor e a fadiga. Já uma suplementação de pelo menos 500 ml de água melhorou o vigor e a fadiga, assim como a velocidade de processamento e a memória de trabalho. Outros autores observaram que a hipohidratação influencia a atenção e resulta na necessidade de um maior esforço ao realizar tarefas que exijam atenção, o que é atenuado com a reidratação. Domínios do processamento cognitivo (que envolvem a atenção e a função executiva) e a coordenação motora parecem ser mais suscetíveis a mudanças no EH, em oposição a outros domínios que envolvem o processamento

mental, como o tempo de reação simples (Liska et al., 2019; Wittbrodt & Millard-Stafford, 2018). A hipohidratação associa-se, também, ao aumento de emoções negativas, como a raiva, hostilidade, confusão, depressão e tensão, assim como fadiga e cansaço (Liska et al., 2019). Também a reidratação foi associada a melhores pontuações no julgamento e tomadas de decisão em adultos (Patsalos & Thoma, 2020). Estes dados podem ser relevantes em trabalhadores intelectuais, onde uma redução na função cognitiva pode ter implicações na produtividade e no desempenho de funções no geral (Mears & Shirreffs, 2014). No entanto, existem estudos que refutam estes resultados, pelo que a evidência carece de conclusões consistentes sobre os efeitos da desidratação e/ou suplementação hídrica na cognição (Liska et al., 2019; Mears & Shirreffs, 2014; Wittbrodt & Millard-Stafford, 2018). Este facto pode dever-se às diferentes metodologias utilizadas para alcançar a desidratação, ao facto de haver ou não reidratação e aos diferentes métodos de avaliação do desempenho cognitivo (Liska et al., 2019; Zhang et al., 2021).

A hipohidratação crónica leve pode ser considerada de difícil identificação, pelo que se torna necessário determinar o EH, de modo a identificar os indivíduos em risco de hipohidratação e definir estratégias com vista a melhoria dos padrões de ingestão hídrica (Manz, 2007).

De modo a evitar as consequências não só da hipohidratação a curto e longo prazo, mas também da sobre ingestão de água, são necessárias recomendações de valores de ingestão adequada de água.

Os critérios nos quais se baseiam estas recomendações são variados, mas habitualmente têm em conta a estimativa da ingestão de água e do balanço hídrico a partir da observação de indivíduos saudáveis (Instituto de Hidratação e Saúde, 2013).

No entanto, a complexidade dinâmica da rede de regulação da água e as diferenças inter-individuais parecem ser os principais motivos pelos quais, apesar de inúmeras investigações, ainda não existir uma definição consensual do EH adequado e das necessidades diárias de água de crianças, homens e mulheres jovens e idosos (L. E. Armstrong & E. C. Johnson, 2018). Em 2005, o *Food and Nutrition Board of the US Institute of Medicine* (IOM) estabeleceu valores de *Adequate Intake* (AI) - que traduz o nível médio recomendado de ingestão diária de nutrientes, com base em estimativas observadas ou determinadas experimentalmente, por um ou vários grupos de pessoas saudáveis - para a ingestão total de água de 3,7 l e 2,7 l por dia, para homens e mulheres adultos sedentários, respetivamente, e com uma ingestão energética diária de 2200 kcal, com o intuito de prevenir os efeitos deletérios da desidratação (Food and Nutrition Board, 2011; Liska et al., 2019). Já na Europa, em 2010, a EFSA definiu os valores de AI para a ingestão diária total de água, tendo por base valores reportados por alguns países europeus e de forma a manter a osmolalidade urinária de 500 mOsm/kg (EFSA, 2010). Estes valores situam-se abaixo dos valores definidos pelo IOM (para adultos - 2,5 l e 2,0 l, para

homens e mulheres, respetivamente). Tanto os valores de referência americanos como os europeus incluem, para além da água em natureza, a água proveniente de outras bebidas e de alimentos/preparados culinários como possível fonte hídrica e assumem condições de temperatura ambiental e níveis de atividade física moderados (Instituto de Hidratação e Saúde, 2013). Relativamente a valores máximos toleráveis, estes não foram estipulados por nenhuma destas entidades, pois indivíduos saudáveis apresentam uma capacidade considerável de excreção urinária e, conseqüentemente, de manutenção da homeostase hídrica. No entanto, pode ocorrer toxicidade aguda devido à rápida ingestão de grandes quantidades de líquidos, o que fará exceder a taxa de excreção renal máxima (Instituto de Hidratação e Saúde, 2013). Em Portugal, o Instituto de Hidratação e Saúde adotou, também em 2010, as recomendações da EFSA, pois os valores de ingestão de água reportados pela população portuguesa se assemelham aos observados em populações europeias (Instituto de Hidratação e Saúde, 2013; Padrão et al., 2014).

Segundo os resultados obtidos no Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF) de 2015-2016, a população portuguesa consome, em média, aproximadamente 870 ml/dia, considerando a água de consumo (excluindo a água intrínseca aos alimentos ou a utilizada para fins de confeção). Os adultos são o grupo etário que mais água consome (956 ml/dia), seguido dos idosos (780 ml/dia), dos adolescentes (737 ml/dia) e, por fim, as crianças (432 ml/dia). No entanto, quando se tem em consideração a água de consumo e a intrínseca aos alimentos, a média do consumo da população total é de 2100 ml/dia (2300 ml nos adultos, 2000 ml nos adolescentes e idosos e 1500 ml nas crianças). Mais especificamente, a média de ingestão total de água nas mulheres é de 2000 ml/dia, sendo mais alta nos homens – 2300 ml/dia. No que concerne à variação com a escolaridade e a região geográfica do país, a ingestão hídrica parece ser semelhante (Lopes C, 2017).

O EH caracteriza-se, então, pelo balanço de aporte hídrico, proveniente dos alimentos e bebidas (alcoólicas e não-alcoólicas), e pelas perdas diárias de água.

Apesar da multiplicidade de métodos ou índices para caracterizar o EH, não foi ainda definido um método universalmente aceite (Manz & Wentz, 2003; Popkin et al., 2010). Não obstante, os biomarcadores urinários têm sido alvo de diversos estudos pelo seu potencial papel na caracterização do EH, entre eles a densidade da urina, osmolalidade (mOsmol/kg), creatinina (mg/dia), volume (ml) e cor (Anjo et al., 2020). Segundo Armstrong (2005), a gravidade específica da urina refere-se à densidade de uma amostra de urina em comparação com a densidade da água pura. As amostras de urina normais variam por norma entre 1,013-1,029 em adultos saudáveis, sendo que quando ocorre hipohidratação ou desidratação a densidade da urina ultrapassa os 1,030 (Armstrong, 2005). Já a osmolalidade traduz o teor total de solutos presentes na urina e varia mediante as partículas presentes num volume conhecido de fluido.

Varia entre 50 e 1200 mOsmol/kg, com um máximo teórico de 1400 mOsmol/kg. De acordo com Braun et al. (2019), uma osmolalidade da urina de 24 horas < 500 mOsmol/kg é o necessário para excretar a carga diária de solutos. No entanto, a osmolalidade é apenas uma medida de concentração, podendo não refletir com precisão o EH (Manz & Wentz, 2003). Assim, alguns autores defendem um outro conceito - a Reserva de Água Livre (*Free Water Reserve* – FWR), como sendo o marcador mais adequado para determinar o EH de indivíduos num período de 24 horas. A FWR é um conceito fisiológico, proposto pelo investigador alemão Friedrich Manz, que caracteriza o EH de 24 horas dos indivíduos e reflete o equilíbrio entre a água corporal disponível (medida pelo volume urinário) e as necessidades de água (com base nos solutos de um indivíduo e na osmolalidade máxima teórica) (Manz et al., 2002). É traduzido pela diferença entre o volume urinário de 24 horas e o volume urinário obrigatório (Manz & Wentz, 2003). Assim sendo, valores positivos indicam um EH adequado (euhidratação) enquanto valores negativos indicam risco de desidratação ou hipohidratação (Montenegro-Bethancourt et al., 2013).

Objetivos do trabalho

Objetivo Geral

- Avaliar o EH de uma amostra de trabalhadores de uma universidade portuguesa.

Objetivos Específicos

Na amostra em estudo, pretende-se:

- Quantificar a ingestão hídrica total;
- Identificar as fontes hídricas, quantificando o contributo de diferentes grupos de alimentos e bebidas para o aporte hídrico total;
- Analisar a associação entre o EH e características sociodemográficas, estado ponderal e ingestão alimentar e nutricional.

Participantes e métodos

Desenho do estudo

A presente dissertação decorreu no âmbito do estudo clínico randomizado do projeto *iMC SALT* PTDC/SAU-NUT/29269/2017, que pretendeu avaliar a eficácia de uma intervenção utilizando um instrumento inovador (SALT CONTROL H - INPI, N° 20191000033265) de monitorização e controlo do sal de adição a refeições no momento de confeção culinária em trabalhadores de uma universidade. O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética do Centro Hospitalar São João e respeita o Regulamento (EU) 2016/679, de 27 de abril sobre Proteção de Dados (Gonçalves et al., 2020).

Amostra

A amostra do estudo foi recrutada a partir de todos os trabalhadores de uma universidade pública portuguesa que se encontravam inscritos nas consultas de saúde ocupacional.

O recrutamento foi realizado pelo médico responsável pela consulta anteriormente mencionada, com início em junho de 2019 e término a setembro de 2021.

Dos 345 inscritos nas consultas de saúde ocupacional no período em análise, 231 foram excluídos por não obedecerem aos critérios de elegibilidade ($n = 49$) ou por se recusarem a participar no estudo ($n = 182$). Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: adultos (>18 anos), consumir refeições frequentemente confeccionadas em casa (> 4 dias por semana, dos quais pelo menos 3 domingos por mês) e reportar motivação para controlo do consumo de sal. Os critérios de exclusão foram gravidez, hipotensão, infeção ativa com impacto na função renal, doença renal, incontinência urinária, síndrome coronária aguda, doença hepática grave, insuficiência cardíaca, trabalhadores da faculdade promotora do estudo, e não utilizar sal para cozinhar.

Recolha de dados

Primeiramente, na consulta de saúde ocupacional, todos os participantes receberam um documento com informação escrita sobre o projeto, como objetivos e procedimentos, e assinaram uma Declaração de Consentimento Informado. Os participantes foram ainda informados que a sua participação era voluntária, podendo abandonar o estudo a qualquer momento. Ademais, foi garantida a confidencialidade dos dados obtidos, sendo que todos os materiais com resultados do projeto (questionários, recipientes de recolha de amostras, etc.)

foram codificados previamente à sua utilização, de forma a proteger a identidade dos participantes.

Uma equipa de investigadores, previamente treinada, aplicou questionários aos participantes, através de entrevistas estruturadas, onde foram recolhidos dados sociodemográficos (como a idade, sexo, escolaridade) e dados antropométricos (altura e peso), ingestão alimentar e uma amostra de urina das 24 horas. Foi, ainda, utilizado o questionário *International Physical Activity Level – short form*, para caracterizar o nível de atividade física.

Ingestão alimentar

Foi aplicado um questionário alimentar de recordação das 24 horas anteriores, com recurso ao Manual de Quantificação Alimentar, para auxiliar na quantificação de porções (Marques et al., 1999), aquando da entrega dos recipientes de recolha de urina das 24 horas. Assim, foi questionado aos participantes o seu consumo de alimentos e bebidas, a quantidade ingerida, os métodos de confeção, marcas comerciais de produtos industrializados, momento e local de consumo. Posteriormente, procedeu-se à conversão dos alimentos e bebidas em nutrientes, incluindo o seu teor hídrico, através de uma versão portuguesa adaptada do software informático *Food Processor Plus* (ESHA Research, Salem, Oregon, USA). A partir dos dados obtidos, classificaram-se e agruparam-se os itens alimentares de acordo com o contributo de cada um destes para a ingestão total de água e a sua relação com o EH (Tabela 2).

De forma a identificar possíveis questionários alimentares de recordação das 24 h anteriores implausíveis, ou seja, com sub ou sobre estimativa da ingestão energética, aplicou-se o critério de Goldberg, que relaciona o nível de atividade física com a razão entre a ingestão energética e a taxa metabólica basal (TMB) (Black, 2000; Goldberg et al., 1991). A TMB foi obtida através das equações de Schofield, de acordo com o sexo e idade (Schofield, 1985). Foram identificados 11 recordatórios alimentares considerados implausíveis. No entanto, estes indivíduos não foram excluídos da análise uma vez que não houve diferenças significativas quanto às variáveis de hidratação entre os dois grupos.

Tabela 2. Grupos de alimentos e bebidas considerados para estimar o contributo hídrico

Grupos de alimentos/bebidas	Alimentos ou bebidas incluídas
Água	Água mineral natural/de nascente (com ou sem gás, engarrafada ou não); Água de rede pública de abastecimento
Café, cevada e chás/infusões	Café; Descafeinado; Cevada; Chá; Infusão
Fruta	Fruta fresca; desidratada; enlatada (sem xarope); congelada; Frutos secos
Hortícolas	Hortícolas crus; cozidos; enlatados; congelados (exclui os incluídos em sopas)
Leite, iogurtes e bebidas vegetais	Leite em natureza; Leite aromatizado; Leite fermentado; Iogurte (sólido e líquido); Bebidas vegetais
Outros alimentos	Carne; Pescado; Ovos; Cereais; Queijo; Produtos de pastelaria e de padaria; Raízes e tubérculos amiláceos; Leguminosas; Doces/compotas; Especiarias; Gorduras; Temperos, molhos, condimentos; Pratos compostos
Refrigerantes	Refrigerantes à base de sumo de frutos e à base de extratos (gaseificados ou não), incluindo versões light/zero; Bebidas desportivas
Sopa	Sopa e todos os seus constituintes
Sumos/néctares	Sumos 100% fruta; Néctares, incluindo versões light
Bebidas alcoólicas	Vinho; Cerveja; Espirituosas

Dados antropométricos

Relativamente à recolha de dados antropométricos, foi medida a estatura (com estadiómetro portátil Seca® 213) de acordo com o procedimento padronizado internacionalmente.

Com o equipamento de bioimpedância *Tanita MC180MA*, foram também obtidos parâmetros como o peso, o qual foi utilizado para calcular o índice de massa corporal (IMC). Os participantes foram classificados de acordo com os valores de referência de IMC da Organização Mundial da Saúde (OMS) como baixo peso ($<18,5 \text{ kg/m}^2$), normoponderal ($18,5\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($25,0\text{-}29,9 \text{ kg/m}^2$) ou obesidade ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$) (World Health Organization, 2000).

Recolha de urina

Procedeu-se à recolha de urina correspondente a um período de 24 horas, tendo sido entregue a cada participante um recipiente padrão, esterilizado e previamente codificado, para a colheita de urina. O procedimento foi explicado a cada participante e foi também entregue um panfleto informativo, onde estava indicado que a primeira micção do dia deveria ser rejeitada, tendo de recolher toda a urina das 24 horas consecutivas incluindo a primeira micção do dia seguinte de modo a completar a colheita de 24 horas. Para além disso, todos os participantes foram alertados para não alterarem os seus hábitos alimentares durante o dia da colheita, tendo sido advertidos para a necessidade de manter a urina no frigorífico após a recolha.

Após a receção dos recipientes no dia imediatamente após a recolha de urina das 24 horas, estes foram reencaminhados para um laboratório de patologia clínica, onde foram analisados os seguintes parâmetros: volume (ml), osmolalidade (mOsm/kg), creatinina (mg/dia), densidade e pH. A validade da recolha da amostra de urina foi avaliada pelo volume, creatinina e recolha completa reportada pelo participante.

Para determinar a creatinina urinária recorreu-se ao método de Jaffé. Já a validade das amostras foi verificada através da análise da excreção de creatinina em relação ao peso corporal (coeficiente de creatinina), calculado pela seguinte fórmula: Coeficiente de creatinina = creatinina (mg/dia) / peso corporal (kg). A presença de coeficientes entre 14,4 mg/kg e 33,6 mg/kg em homens e entre 10,8 mg/kg e 25,2 mg/kg em mulheres representa uma janela aceitável para amostras de urina 24 horas (Liu et al., 2002).

De modo a aferir o estado de hidratação, foi calculada a Reserva de Água Livre (ml/24h), pela subtração do volume de urina de 24 horas ao volume de urina obrigatório (solutos na urina de 24 horas $[\text{mOsm/dia}]/[830\text{-}3,4] \times [\text{idade}-20]$), o que permite a classificação do EH de 24 horas. Para valores de *FWR* positivos, considera-se que os indivíduos estão euhidratados, enquanto valores negativos indicam indivíduos hipohidratados ou em risco de hipohidratação.

Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados com recurso ao programa *Statistical Package for the Social Sciences* 28 (SPSS®), de forma a determinar as estatísticas sobre a amostra e se poder inferir acerca das fontes hídricas, ingestão alimentar e nutricional e o contributo de alimentos e bebidas para o EH dos participantes. Para a caracterização da amostra foi utilizada estatística descritiva, tendo em conta as características das variáveis. Foi, igualmente, estudada a normalidade das variáveis através do teste estatístico de *Kolmogorov-Smirnov*.

As variáveis categóricas foram expressas em frequência absoluta e relativa, e as variáveis contínuas em média $\pm$ desvio-padrão, mediana (P50) e percentis (P25, P75).

Recorreu-se ao teste de Qui-Quadrado para testar proporções nas variáveis categóricas. Para avaliar a existência de diferenças com significado estatístico em variáveis contínuas utilizou-se, o teste de t-Student sempre que a distribuição era normal e o teste U de *Mann-Whitney*, em variáveis com distribuição não normal.

Foram aplicados modelos de regressão logística para determinar a associação de diferentes variáveis com o EH, por sexo.

As variáveis contínuas “Gordura total (% VET)”, “Ácidos gordos saturados (% VET)”, “Ácidos gordos saturados (g)”, “Hidratos de carbono totais (% VET)”, “Fibra (g/1000 kcal)” e “Café, cevada e chá/infusões” foram recodificadas em variáveis categóricas, de acordo com os respetivos tercis (consumo baixo vs. consumo médio vs. consumo alto). Os *Odds Ratio* (OR) e respetivos Intervalos de Confiança (IC) a 95% foram determinados. Foi realizado um modelo bruto e modelos ajustados a variáveis confundidoras. Foi considerado significado estatístico para $p < 0,05$.

Resultados

No projeto *IMC-Salt* participaram 114 indivíduos portugueses trabalhadores de uma universidade. Neste estudo foram excluídos 7 indivíduos por não apresentarem amostras de urina consideradas válidas.

A amostra final deste estudo foi composta por 107 participantes, sendo que a maioria era constituída por indivíduos do sexo feminino (51,4%). Os inquiridos apresentavam idades compreendidas entre os 24 e 69 anos, com uma média de $47,5 \pm 10,5$ anos.

As características sociodemográficas e o estado ponderal dos indivíduos incluídos no estudo são apresentados na Tabela 3.

A maioria dos participantes encontrava-se casado/em união de facto (63,6 % das mulheres e 73,1 % dos homens). No que concerne ao nível educacional, observou-se que a maioria dos indivíduos completaram mais de 12 anos de escolaridade (85,5% das mulheres e 90,4% dos homens). Relativamente à estação do ano em que foi realizada a recolha da amostra de urina, verificou-se que a maioria ocorreu no período de Outono/Inverno (67,3% nas mulheres e 69,2% nos homens). Quanto ao estado ponderal, constatou-se que 78,8% dos inquiridos do sexo masculino se enquadrava na categoria de excesso de peso/obesidade, enquanto nas mulheres se verificou que a maioria (56,4%) se classificou como normoponderal/baixo peso.

No que se refere ao EH, 34,6% dos participantes foram classificados como hipohidratados, sendo a prevalência de hipohidratação superior nos homens comparativamente às mulheres (42,3% vs. 27,3%, $p=0,102$).

Relativamente aos parâmetros urinários analisados (Tabela 4), os homens apresentaram um volume urinário obrigatório médio superior ao das mulheres (1358 ml/d vs. 969 ml/d, $p<0,001$), assim como uma maior mediana de osmolalidade (672 mOsm/kg vs. 557 mOsm/kg, $p=0,037$).

Tabela 3. Características sociodemográficas e estado ponderal de acordo com o sexo

		Mulheres	Homens	p
		n (%)		
Estado civil	Solteiro/Divorciado/Viúvo(a)	20 (36,4)	14 (26,9)	0,295
	Casado/União de facto	35 (63,6)	38 (73,1)	
Faixa etária (anos)	< 50	34 (61,8)	27 (51,9)	0,301
	≥ 50	21 (38,2)	25 (48,1)	
Escolaridade (anos)	≤ 12	8 (14,5)	5 (9,6)	0,435
	> 12	47 (85,5)	47 (90,4)	
Estado ponderal	Baixo peso/Normoponderal	31 (56,4)	11 (21,2)	< 0,001
	Excesso ponderal/ Obesidade	24 (43,6)	41 (78,8)	
Estação do ano da recolha de urina	Primavera/Verão	18 (32,7)	16 (30,8)	0,828
	Outono/Inverno	37 (67,3)	36 (69,2)	
Plausibilidade de ingestão energética*	Plausível	51 (92,7)	45 (86,5)	0,292
	Implausível	4 (7,3)	7 (13,5)	

* Segundo os critérios de *Goldberg*;

Tabela 4. Parâmetros urinários de acordo com o sexo

		Mulheres	Homens	p
		Média (± DP) Mediana (P25; P75)		
Parâmetros urinários	Osmolalidade 24h (mOsm/kg)	581 (± 231) 557 (392; 806)	676,4 (± 231) 672 (481; 871)	0,037 ^b
	Volume urinário total 24 h (ml)	1413 (± 612) 1300 (950; 1800)	1636,9 (± 632) 1550 (1213; 1925)	0,066 ^a
	Volume urinário obrigatório (ml/dia)	969 (± 276) 945 (801; 1132)	1358 (± 303) 1335 (1147; 1577)	< 0,001 ^a
	Free Water Reserve (ml/dia)	445 (± 581) 342 (- 52; 772)	279 (± 589) 166 (- 184; 664)	0,096 ^b

^a Valor *p* calculado através do Teste *t-student* para amostras independentes

^b Valor *p* calculado através do Teste *U* de *Mann-Whitney* para amostras independentes

DP: desvio-padrão

A Tabela 5 descreve as características dos participantes de acordo com o sexo e EH. Não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre as características sociodemográficas e estado ponderal de acordo com o estado de hidratação, em ambos os sexos. Já os marcadores urinários diferiram estatisticamente de acordo com o EH, com a exceção do volume urinário obrigatório, em ambos os sexos. A mediana da osmolalidade urinária foi significativamente superior em mulheres e homens hipohidratados (864 ml vs. 469 ml, $p<0,001$ e 901 ml vs. 507 ml, $p<0,001$, respetivamente). Contrariamente, o volume urinário total médio foi significativamente inferior nos indivíduos hipohidratados (892 ml vs. 1609 ml, $p<0,001$ e 1131 ml vs. 2008 ml, $p<0,001$ para mulheres e homens, respetivamente). Da mesma forma, observaram-se valores de mediana de *FWR* inferiores nos hipohidratados, em ambos os sexos (– 161 ml/d vs. 562 ml/d, $p<0,001$ e – 255 ml/d vs. 513 ml/d, $p<0,001$, respetivamente para o sexo feminino e para o sexo masculino).

Tabela 5. Características sociodemográficas e estado ponderal de acordo com o sexo e estado de hidratação

		Mulheres		p	Homens		p
		Hipohidratados (n,%)	Euhidratados (n,%)		Hipohidratados (n,%)	Euhidratados (n,%)	
Estado civil	Solteiro/Divorciado/Viúvo(a)	6 (40,0)	14 (35,0)	0,731	3 (13,6)	11 (36,7)	0,064
	Casado/União de facto	9 (60,0)	26 (65,0)		19 (86,4)	19 (63,3)	
Faixa etária (anos)	< 50	10 (66,7)	24 (60,0)	0,650	10 (45,5)	17 (56,7)	0,424
	≥ 50	5 (33,3)	16 (40,0)		12 (54,5)	13 (43,3)	
Escolaridade (anos)	≤ 12	4 (26,7)	4 (10,0)	0,193	1 (4,5)	4 (13,3)	0,381
	> 12	11 (73,3)	36 (90,0)		21 (95,5)	26 (86,7)	
Estado ponderal	Baixo peso/Normoponderal	6 (40,0)	25 (62,5)	0,222	3 (13,6)	8 (26,7)	0,319
	Excesso ponderal/ Obesidade	9 (60,0)	15 (37,5)		19 (86,4)	22 (73,3)	
Estação do ano da recolha de urina	Primavera/Verão	4 (26,7)	14 (35,0)	0,749	8 (36,4)	8 (26,7)	0,548
	Outono/Inverno	11 (73,3)	26 (65,0)		14 (63,6)	22 (73,3)	
Plausibilidade de ingestão energética*	Plausível	14 (93,3)	37 (92,5)	1,000	18 (81,8)	27 (90,0)	0,438
	Implausível	1 (6,7)	3 (7,5)		4 (18,2)	3 (10,0)	

* Segundo os critérios de *Goldberg*

A ingestão energética e nutricional encontra-se descrita na Tabela 6. A mediana de ingestão energética foi significativamente superior nos homens (2305 kcal vs. 1881 kcal, $p=0,002$). Quanto à ingestão de proteína, gordura total e ácidos gordos saturados (AGS), observou-se que também foi superior nos homens comparativamente às mulheres. Para mulheres e homens, respetivamente, a ingestão proteica é de 74g vs. 112g, $p<0,001$; a ingestão de gordura total é de 57g vs. 74g, $p=0,012$ e a ingestão de AGS é de 16g vs. 23g, $p=0,019$. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre sexos para nenhum dos nutrientes quando expressos em percentagem do valor energético total (VET).

Tabela 6. Ingestão energética e nutricional de acordo com o sexo

	Mulheres	Homens	<i>p</i>
	Média (± DP) Mediana (P25; P75)		
Energia (kcal)	1972 (± 690) 1881 (1412; 2267)	2426 (± 761) 2305 (1827; 3011)	0,002 ^b
Água total (ml)	2351 (± 806) 2355 (1957; 2702)	2493 (± 950) 2390 (1800; 2919)	0,566 ^b
Proteína (g)	82 (± 36) 74 (59; 98)	108 (± 37) 112 (80; 129)	< 0,001 ^b
Gordura total (g)	67 (± 35) 57 (43; 92)	86 (± 42) 74 (54; 109)	0,012 ^b
Ácidos gordos saturados (g)	21 (± 14) 16 (10; 28)	27 (± 16) 23 (16; 33)	0,019 ^b
Ácidos gordos monoinsaturados (g)	24 (± 16) 20 (13; 31)	29 (± 17) 27 (15; 38)	0,053 ^b
Ácidos gordos polinsaturados (g)	11 (± 6) 9 (6; 16)	14 (± 9) 13 (8; 18)	0,054 ^b
Hidratos de carbono totais (g)	235 (± 97) 209 (151; 312)	271 (± 92) 275 (206; 312)	0,052 ^a
Açúcares (g)	106 (± 54) 93 (69; 142)	112 (± 59) 101 (71; 147)	0,537 ^b
Fibra (g)	21 (± 11) 18 (13; 25)	22 (± 14) 20 (13; 28)	0,722 ^b
Proteína (% VET)	17 (± 5) 16 (13; 21)	18 (± 5) 17 (15; 21)	0,163 ^b
Gordura total (% VET)	30 (± 10) 31 (23; 38)	31 (± 9) 32 (27; 37)	0,604 ^a
Ácidos gordos saturados (% VET)	9 (± 4) 8 (6; 12)	10 (± 4) 9 (7; 12)	0,590 ^a
Ácidos gordos monoinsaturados (% VET)	11 (± 7) 10 (7;14)	10 (± 4) 10 (8; 13)	0,746 ^b
Ácidos gordos polinsaturados (% VET)	5 (± 3) 5 (4; 6)	5 (± 3) 5 (3; 7)	0,798 ^b
Hidratos de carbono totais (% VET)	48 (± 13) 50 (41;57)	46 (± 10) 45 (39; 52)	0,187 ^a
Açúcares (% VET)	22 (± 11) 20 (15;29)	19 (± 9) 19 (13; 25)	0,231 ^b
Fibra (g/1000 kcal)	11 (± 5) 10 (8; 14)	9 (± 5) 9 (5; 12)	0,104 ^b

^a Valor *p* calculado através do Teste *t-student* para amostras independentes

^b Valor *p* calculado através do Teste *U* de *Mann-Whitney* para amostras independentes

VET – valor energético total; DP: Desvio-padrão

Relativamente à ingestão nutricional de acordo com o EH, por sexo (Tabela 7), observou-se que no sexo feminino a ingestão total de água, proveniente dos alimentos e bebidas, foi significativamente inferior nos indivíduos hipohidratados comparativamente aos euhidratados (2149 ml vs. 2440 ml, $p=0,030$), não havendo diferença significativa nos homens (2220ml vs. 2456 ml, $p=0,317$). No sexo masculino observou-se que a ingestão de gordura total e de AGS foi superior nos indivíduos hipohidratados, tanto em valor absoluto (91g vs. 71g, $p=0,047$ e 28g vs. 20g, $p=0,023$, respetivamente), como em valor percentual de contributo para o VET, (35% vs. 29%, $p=0,012$ e 11% vs. 9%, $p=0,022$, respetivamente). Quanto à ingestão de hidratos de carbono e de fibra, observou-se que os homens hipohidratados revelaram valores inferiores comparativamente aos euhidratados (42% vs. 48%, $p=0,026$ e 7g/1000 kcal vs. 10g/1000 kcal, $p=0,018$, respetivamente).

Na Tabela 8 apresenta-se a ingestão de água proveniente de cada grupo alimentar, de acordo com o sexo. As bebidas contribuíram com 59% para a ingestão total de água e os alimentos contribuíram com 41%. O contributo de água de diferentes grupos de alimentos e bebidas foi semelhante entre sexos, com a exceção das “bebidas alcoólicas”, com uma contribuição mediana significativamente maior nos homens comparativamente às mulheres (200 ml vs. 70 ml respetivamente, $p=0,016$) e do grupo “Outros alimentos”, cujo contributo médio também foi superior nos homens (420 ml vs. 337 ml respetivamente, $p=0,009$). Dentro do grupo “Outros alimentos”, o contributo de água deveu-se maioritariamente a carne, pescado e ovos (30,2%), assim como a pratos compostos (29,5%).

Como representado no Gráfico 1, a água (sob a forma de bebida) foi o grupo alimentar que mais contribuiu para a ingestão total hídrica (33,5%), seguido do grupo “outros alimentos” (17,1%), e “café, cevada e chás/infusões” (15,4%). Nos Gráficos 2 e 3, encontra-se o contributo percentual hídrico dos grupos alimentares nos homens e nas mulheres, respetivamente.

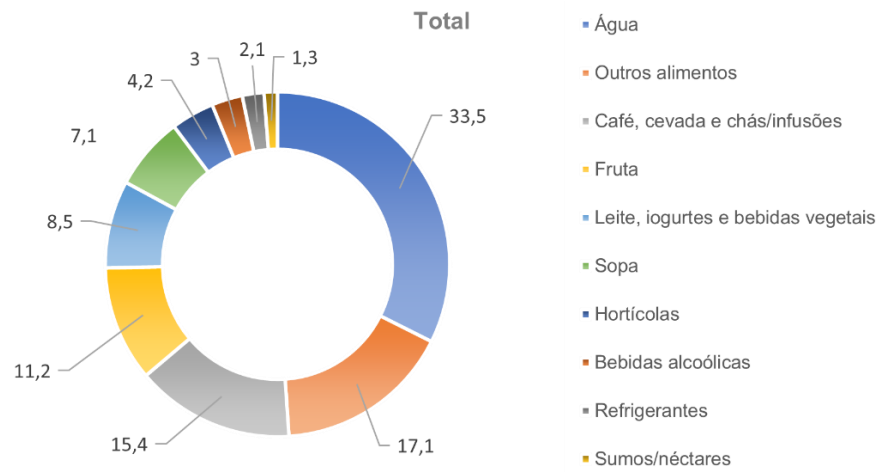


Gráfico 1. Contributo percentual hídrico total dos grupos de alimentos e bebidas

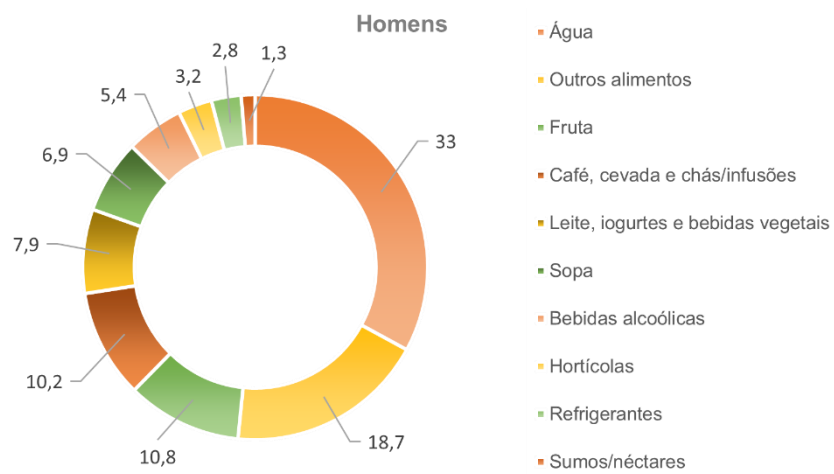


Gráfico 2. Contributo percentual hídrico dos grupos de alimentos e bebidas nos homens

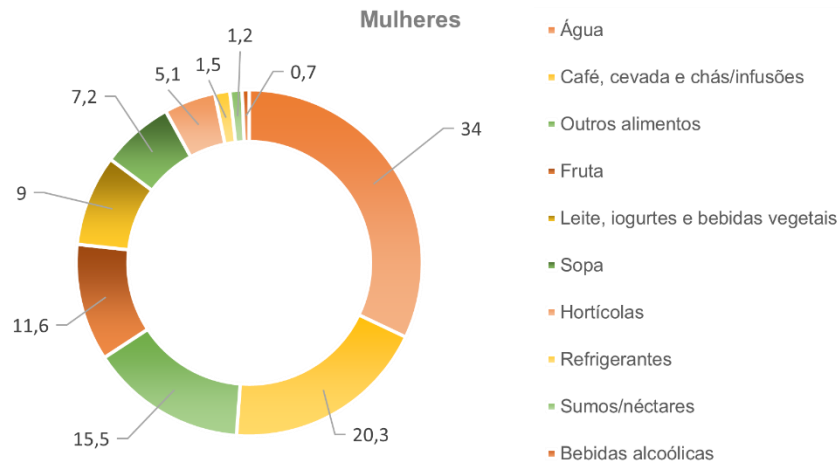


Gráfico 3. Contributo percentual hídrico dos grupos de alimentos e bebidas nas mulheres

A Tabela 9 mostra a ingestão de água proveniente de cada grupo alimentar de acordo com o EH, por sexo. Não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre hipohidratados e euhidratados no sexo feminino. No sexo masculino, verificou-se uma maior mediana do contributo hídrico proveniente do grupo “café, cevada e chás/infusões” em indivíduos euhidratados, quando comparados com os hipohidratados (173 ml vs. 86 ml, $p=0,009$). Esta associação foi confirmada após a regressão logística (Tabela 10), através da qual se observou que indivíduos com um maior consumo de “Café, cevada e chás/infusões” demonstraram ter um menor risco de hipohidratação (OR=0,09; IC 95%: 0,02-0,46; $p=0,004$). Esta associação manteve-se significativa após ajuste para o estado ponderal, faixa etária, estação do ano e estado civil. Não foram observadas outras diferenças com significado estatístico quando se avaliou o contributo hídrico dos restantes grupos alimentares de acordo com o sexo e EH.

O risco de hipohidratação foi significativamente maior nos homens no terceiro tercil de ingestão de gordura total (em percentagem do VET) (OR=7,20; IC 95%: 1,55-33,56; $p=0,012$) e de AGS (em valor absoluto e percentagem do VET) (OR=4,40; IC 95%: 1,04-18,59; $p=0,044$ e OR=10,00; IC 95%: 2,06-48,56; $p=0,004$, respetivamente), relativamente aos indivíduos no primeiro tercil de ingestão destes nutrientes. Já uma ingestão média (segundo tercil) de hidratos de carbono totais (em percentagem do VET) (OR=0,20; IC 95%: 0,05-0,81; $p=0,025$) e uma ingestão alta (terceiro tercil) de fibra (g/1000 kcal) (OR=0,18; IC 95%: 0,04-0,77; $p=0,021$) revelaram um efeito protetor em relação ao risco de hipohidratação nos homens. Estes resultados mantiveram o significado estatístico mesmo após ajuste para possíveis variáveis confundidoras. Relativamente às mulheres, estas não apresentaram valores significativos de associação com o EH para nenhuma das variáveis alimentares e nutricionais.

Tabela 7. Ingestão nutricional de acordo com o sexo e estado de hidratação

	Mulheres			Homens		
	Hipohidratados	Euhidratados	p	Hipohidratados	Euhidratados	p
	Média (± DP) Mediana (P25; P75)			Média (± DP) Mediana (P25; P75)		
Energia (kcal)	1848 (± 725) 1675 (1327; 2400)	2019 (± 681) 2006 (1501; 2261)	0,257 ^b	2558 (± 857) 2626 (1777; 3233)	2329 (± 682) 2257 (1841; 2663)	0,374 ^b
Água total (ml)	1999 (± 767) 2149 (1207; 2366)	2483 (± 790) 2440 (2050; 2779)	0,030 ^b	2307 (± 808) 2220 (1745; 3075)	2630 (± 1034) 2456 (2060; 2910)	0,317 ^b
Proteína (g)	81 (± 33) 80 (58; 104)	82 (± 38) 73 (59; 97)	0,678 ^b	107 (± 39) 114 (75; 128)	109 (± 35) 110 (81; 135)	0,839 ^b
Gordura total (g)	60 (± 23) 52 (43; 85)	69 (± 38) 62 (42; 92)	0,637 ^b	100 (± 43) 91 (63; 146)	76 (± 38) 71 (52; 90)	0,047 ^b
Ácidos gordos saturados (g)	19 (± 10) 14 (11; 28)	22 (± 16) 20 (10; 29)	1,000 ^b	32 (± 17) 28 (19; 43)	23 (± 15) 20 (15; 27)	0,023 ^b
Ácidos gordos monoinsaturados (g)	20 (± 9) 20 (12; 27)	25 (± 17) 20 (13; 36)	0,623 ^b	35 (± 20) 32 (20; 48)	25 (± 14) 24 (14; 32)	0,088 ^b
Ácidos gordos polinsaturados (g)	9 (± 5) 9 (5; 12)	12 (± 7) 11 (6; 16)	0,226 ^b	16 (± 10) 12 (9; 23)	13 (± 8) 13 (7; 17)	0,364 ^b
Hidratos de carbono totais (g)	211 (± 92) 175 (143; 288)	245 (± 99) 227 (166; 314)	0,249 ^a	260 (± 85) 274 (200; 305)	280 (± 98) 275 (205; 326)	0,441 ^a
Açúcares (g)	90 (± 56) 79 (47; 139)	112 (± 53) 98 (73; 147)	0,121 ^b	118 (± 55) 123 (83; 152)	108 (± 63) 88 (70; 142)	0,345 ^b
Fibra (g)	17 (± 8) 18 (9; 21)	23 (± 12) 18 (14; 30)	0,124 ^b	20 (± 16) 17 (10; 25)	24 (± 12) 23 (14; 32)	0,107 ^b
Proteína (% VET)	18 (± 5) 18 (14; 22)	17 (± 5) 16 (13; 20)	0,326 ^b	17 (± 4) 15 (13; 21)	19 (± 5) 19 (15; 23)	0,134 ^b
Gordura total (% VET)	30 (± 9) 31 (21; 35)	30 (± 10) 31 (23; 39)	0,989 ^a	35 (± 8) 35 (29;40)	29 (± 8) 29 (22; 33)	0,012 ^a
Ácidos gordos saturados (% VET)	9 (± 5) 7 (6; 12)	9 (± 4) 9 (5; 12)	0,834 ^a	11 (± 4) 11 (9; 13)	9 (± 3) 8 (7; 10)	0,022 ^a
Ácidos gordos monoinsaturados (% VET)	10 (± 4) 10 (6; 14)	11 (± 8) 9 (7; 14)	0,791 ^b	12 (± 4) 12 (9; 13)	9 (± 4) 10 (6; 12)	0,050 ^b
Ácidos gordos polinsaturados (% VET)	4 (± 2) 5 (4; 5)	5 (± 3) 5 (3; 7)	0,385 ^b	6 (± 3) 5 (3; 7)	5 (± 3) 5 (3; 7)	0,505 ^b
Hidratos de carbono totais (% VET)	45 (± 8) 44 (42; 53)	50 (± 14) 51 (40; 60)	0,145 ^a	42 (± 11) 40 (36; 52)	48 (± 9) 48 (41; 53)	0,026 ^a
Açúcares (% VET)	19 (± 8) 20 (12; 22)	24 (± 11) 21 (15; 30)	0,273 ^b	19 (± 10) 18 (12; 29)	19 (± 9) 20 (13; 23)	0,868 ^b
Fibra (g/1000 kcal)	9 (± 4) 9 (5; 13)	12 (± 6) 11 (8; 15)	0,212 ^b	8 (± 5) 7 (4; 10)	10 (± 5) 10 (7; 13)	0,018 ^b

^a Valor *p* calculado através do Teste *t-student* para amostras independentes

^b Valor *p* calculado através do Teste *U* de *Mann-Whitney* para amostras independentes

VET: Valor Energético Total; DP: Desvio-padrão

Tabela 8. Ingestão de água proveniente de cada grupo alimentar de acordo com o sexo

	Mulheres		Homens		<i>p</i>
	n (%)	Média (± DP) Mediana (P25; P75) (em ml)	n (%)	Média (± DP) Mediana (P25; P75) (em ml)	
Água	46 (83,6)	1019 (± 577) 1000 (500; 1500)	46 (88,5)	1003 (± 782) 810 (547; 1150)	0,436 ^b
Sumos/néctares	6 (10,9)	229 (± 66) 216 (169; 292)	7 (13,5)	222 (± 43) 229 (185; 273)	0,817 ^a
Refrigerantes	6 (10,9)	230 (± 52) 215 (197; 257)	9 (17,3)	371 (± 247) 269 (186; 517)	0,346 ^b
Bebidas alcoólicas	12 (21,8)	80 (± 70) 70 (25; 120)	25 (48,1)	252 (± 245) 200 (69; 402)	0,016 ^b
Fruta	45 (81,8)	338 (± 236) 295 (160; 425)	38 (73,1)	377 (± 217) 332 (226; 460)	0,393 ^b
Hortícolas	39 (70,9)	107 (± 70) 93 (55; 142)	29 (55,8)	115 (± 102) 76 (45; 171)	0,705 ^b
Sopa	28 (50,9)	369 (± 261) 324 (180; 420)	24 (46,2)	391 (± 232) 330 (199; 573)	0,652 ^b
Outros alimentos	55 (100)	337 (± 151) 324 (233; 444)	52 (100)	420 (± 174) 413 (269; 517)	0,009 ^a
Leite, iogurtes e bebidas vegetais	40 (72,7)	256 (± 171) 225 (158; 311)	37 (71,2)	283 (± 190) 242 (143; 392)	0,632 ^b
Café, cevada e chás/infusões	52 (94,5)	539 (± 1392) 175 (86; 591)	46 (88,5)	282 (± 377) 86 (86; 376)	0,137 ^b

^a Valor *p* calculado através do Teste *t-student* para amostras independentes

^b Valor *p* calculado através do Teste *U* de *Mann-Whitney* para amostras independentes

DP: Desvio-padrão

Tabela 9. Ingestão de água proveniente de cada grupo alimentar, de acordo com o sexo e estado de hidratação

	Mulheres				p	Homens				p
	Hipohidratados		Euhidratados			Hipohidratados		Euhidratados		
	n (%)	Média (± DP) Mediana (P25; P75) (em ml)	n (%)	Média (± DP) Mediana (P25; P75) (em ml)		n (%)	Média (± DP) Mediana (P25; P75) (em ml)	n (%)	Média (± DP) Mediana (P25; P75) (em ml)	
Água	12 (80,0)	815 (± 683) 500 (287; 1450)	34 (85,0)	1091 (± 527) 1000 (737; 1500)	0,111 ^b	19 (86,4)	923 (± 406) 1000 (525; 1200)	27 (90,0)	1059 (± 968) 800 (554; 1080)	0,510 ^b
Sumos/néctares	2 (13,3)	186 (± 20) 186 (171; -)	4 (10,0)	251 (± 73) 255 (179; 319)	0,305 ^a	4 (18,2)	215 (± 50) 207 (171; 266)	3 (10,0)	232 (± 41) 231 (190; -)	0,653 ^a
Refrigerantes	2 (13,3)	219 (± 18) 219 (206; -)	4 (10,0)	236 (± 65) 212 (191; 304)	0,643 ^b	3 (13,6)	286 (± 112) 269 (184; -)	6 (20,0)	413 (± 293) 382 (165; 628)	0,606 ^b
Bebidas alcoólicas	5 (33,3)	59 (± 37) 69 (26; 88)	7 (17,5)	96 (± 86) 72 (22; 202)	0,570 ^b	12 (54,5)	313 (± 307) 235 (84; 442)	13 (43,3)	196 (± 163) 182 (68; 284)	0,314 ^b
Fruta	12 (80,0)	303 (± 217) 256 (154; 396)	33 (82,5)	350 (± 244) 299 (160; 441)	0,488 ^b	15 (68,2)	372 (± 255) 280 (202; 493)	23 (76,7)	380 (± 195) 354 (271; 452)	0,483 ^b
Hortícolas	10 (66,7)	88 (± 59) 86 (44; 106)	29 (72,5)	113 (± 73) 99 (61; 150)	0,335 ^b	11 (50,0)	82 (± 72) 52 (26; 151)	18 (60,0)	135 (± 114) 106 (53; 175)	0,126 ^b
Sopa	7 (46,7)	312 (± 100) 338 (298; 338)	21 (52,5)	388 (± 296) 318 (178; 513)	0,831 ^b	8 (36,4)	443 (± 277) 318 (253; 633)	16 (53,3)	365 (± 211) 330 (178; 560)	0,481 ^b
Outros alimentos	15 (100)	342 (± 157) 356 (230; 452)	40 (100)	335 (± 150) 310 (234; 398)	0,889 ^a	22 (100)	417 (± 198) 390 (246; 522)	30 (100)	423 (± 157) 451 (295; 521)	0,898 ^a
Leite, iogurtes e bebidas vegetais	10 (66,7)	235 (± 130) 213 (137; 307)	30 (75,0)	264 (± 185) 244 (166; 314)	0,639 ^b	16 (72,7)	295 (± 185) 236 (178; 396)	21 (70,0)	274 (± 198) 242 (106; 406)	0,657 ^b
Café, cevada e chás/infusões	14 (93,3)	995 (± 2626) 227 (43;534)	38 (95,0)	371 (± 374) 166 (86; 602)	0,663 ^b	18 (81,8)	214 (± 432) 86 (43; 97)	28 (93,3)	326 (± 338) 173 (86; 545)	0,009 ^b

^a Valor *p* calculado através do Teste *t-student* para amostras independentes

^b Valor *p* calculado através do Teste *U* de *Mann-Whitney* para amostras independentes

DP: Desvio-padrão

Tabela 10. Modelo bruto e modelos ajustados de Odds Ratio para a associação de variáveis nutricionais/alimentares com o estado de hidratação, de acordo com o sexo

Tercis de consumo	Homens									Mulheres								
	Modelo Bruto			Modelo Ajustado 1			Modelo Ajustado 2			Modelo Bruto			Modelo Ajustado 1			Modelo Ajustado 2		
	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
AGS (g)																		
Consumo baixo	1			1			1			1			1			1		
Consumo médio	1,20	(0,29;5,02)	0,803	1,19	(0,28; 5,07)	0,811	1,58	(0,34; 7,39)	0,562	2,07	(0,48; 8,97)	0,332	2,35	(0,51; 10,77)	0,271	3,06	(0,60; 15,62)	0,179
Consumo alto	4,40	(1,04;18,59)	0,044	4,35	(1,01; 18,70)	0,048	5,43	(1,11; 26,55)	0,037	0,81	(0,17; 3,89)	0,795	0,82	(0,17; 4,08)	0,811	0,51	(0,09; 2,93)	0,453
AGS (% VET)																		
Consumo baixo	1			1			1			1			1			1		
Consumo médio	3,89	(0,80; 18,98)	0,093	3,70	(0,75; 18,25)	0,109	5,97	(1,06; 33,71)	0,043	1,40	(0,34; 5,76)	0,641	1,46	(0,34; 6,21)	0,608	1,71	(0,35; 8,34)	0,506
Consumo alto	10,00	(2,06; 48,56)	0,004	9,25	(1,86; 45,89)	0,007	10,45	(1,96; 55,61)	0,006	0,80	(0,18; 3,62)	0,772	0,86	(0,18; 4,01)	0,847	0,67	(0,13; 3,52)	0,638
Gordura total (% VET)																		
Consumo baixo	1			1			1			1			1			1		
Consumo médio	1,50	(0,34; 6,70)	0,596	1,33	(0,29; 6,12)	0,716	1,77	(0,35; 9,05)	0,495	1,30	(0,31; 5,39)	0,718	2,44	(0,46; 12,98)	0,294	2,15	(0,35; 13,24)	0,409
Consumo alto	7,20	(1,55; 33,56)	0,012	6,81	(1,44; 32,18)	0,015	9,33	(1,72; 50,63)	0,010	0,69	(0,15; 3,14)	0,635	0,65	(0,14; 3,13)	0,595	0,46	(0,08; 2,81)	0,401
Hidratos de Carbono totais (% VET)																		
Consumo baixo	1			1			1			1			1			1		
Consumo médio	0,20	(0,05; 0,81)	0,025	0,20	(0,05; 0,85)	0,029	0,17	(0,03; 0,84)	0,030	0,91	(0,22; 3,84)	0,897	1,11	(0,25; 4,99)	0,889	1,01	(0,22; 4,68)	0,987
Consumo alto	0,33	(0,08; 1,35)	0,123	0,32	(0,08; 1,35)	0,122	0,27	(0,06; 1,26)	0,095	0,47	(0,11; 2,04)	0,313	0,59	(0,13; 2,67)	0,489	0,55	(0,11; 2,72)	0,465
Fibra (g/1000 kcal)																		
Consumo baixo	1			1			1			1			1			1		
Consumo médio	0,35	(0,09; 1,39)	0,135	0,35	(0,09; 1,41)	0,139	0,34	(0,08; 1,54)	0,162	0,83	(0,20; 3,43)	0,800	1,09	(0,25; 4,84)	0,911	1,22	(0,25; 5,91)	0,801
Consumo alto	0,18	(0,04; 0,77)	0,021	0,19	(0,04; 0,83)	0,027	0,14	(0,03; 0,74)	0,021	0,62	(0,14; 2,70)	0,523	0,80	(0,17; 3,73)	0,776	1,09	(0,20; 5,94)	0,922
Café, cevada e chás/infusões																		
Consumo baixo	1			1			1			1			1			1		
Consumo médio	0,36	(0,09; 1,49)	0,159	0,38	(0,09; 1,59)	0,186	0,48	(0,11; 2,16)	0,339	0,37	(0,08; 1,67)	0,196	0,38	(0,08; 1,79)	0,221	0,31	(0,06; 1,56)	0,156
Consumo alto	0,09	(0,02; 0,46)	0,004	0,10	(0,02; 0,52)	0,006	0,11	(0,02; 0,61)	0,012	0,50	(0,11; 2,32)	0,376	0,52	(0,11; 2,51)	0,416	0,45	(0,08; 2,46)	0,358

OR: Odds Ratio; IC 95%: Intervalo de Confiança a 95%

Modelo ajustado 1: ajustado para o estado ponderal

Modelo ajustado 2: ajustado para o estado ponderal, faixa etária, estação do ano e estado civil

Discussão dos resultados

Neste estudo, cerca de um terço da amostra (34,6%) encontrava-se hipohidratada, de acordo com a *FWR*. Resultados semelhantes foram identificados num estudo transversal que analisou os dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) de 2009 a 2012 (Chang et al., 2016), e aferiu que 32,6% dos adultos estadunidenses (com idades compreendidas entre 18 e 64 anos) tinham um EH inadequado. Já Malisova et al. (2016) concluíram que, em média, durante um período de sete dias (utilizando pontos de corte de osmolalidade urinária), populações de três países europeus apresentavam aproximadamente 60% de indivíduos euhidratados, 20% hiperhidratados e 20% desidratados. Estes valores são consideráveis e sublinham a pertinência em compreender o efeito da hidratação na saúde da população. Apesar de ainda ser relativamente pouco investigado, o papel e o impacto substancial da ingestão hídrica nas múltiplas dimensões da saúde tem vindo a ganhar visibilidade na literatura. De facto, uma hipohidratação aguda leve pode associar-se a implicações adversas na função fisiológica do organismo. A evidência sugere que a hipohidratação induz inflamação e prejudica a função cardiovascular, o desempenho cognitivo, entre outros. (Johnson & Adams, 2020; Watso & Farquhar, 2019). De uma perspetiva a longo prazo, a hipohidratação pode relacionar-se com níveis aumentados (de forma crónica) da ADH plasmática, o que parece estar associado à morbilidade e mortalidade cardiovascular, obesidade e regulação do metabolismo da glicose (Lawrence E. Armstrong & Evan C. Johnson, 2018). Assim sendo, é necessário apelar à consciencialização sobre a importância do impacto de hábitos inadequados de hidratação enquanto fator de risco para o desenvolvimento de doenças crónicas.

Neste estudo, observou-se, ainda, que nos homens a prevalência da hipohidratação foi maior que nas mulheres. No entanto, esta diferença não teve um valor estatisticamente significativo. Ainda assim, ressalta-se que a prevalência de um EH menos adequado no sexo masculino é um resultado transversal a outros estudos que utilizaram a mesma metodologia para avaliar o EH, tais como na Alemanha, em que Manz et al. (2012) reportaram que 19% das mulheres e 40% dos homens da sua amostra apresentaram valores de *FWR* negativos. Também Nissensohn et al. (2016) referiram uma tendência de hipohidratação mais demarcada em homens numa população espanhola. De igual modo, a osmolalidade urinária foi superior nos homens em relação às mulheres, o que se verificou noutros países industrializados, e que pode estar relacionado com diferenças socioculturais e biológicas, como um maior nível de atividade física ou as escolhas alimentares,

nomeadamente a preferência por alimentos com maior densidade energética e menor teor de água (Malisova et al., 2016; Manz et al., 2012; Perinpam et al., 2016).

Já a ingestão total de água, foi em média 2420 ml/dia, tendo-se verificado que para as mulheres foi 2351 ml/dia e para os homens foi 2493 ml/dia, estando em concordância com as recomendações preconizadas pela EFSA. O contributo de água referente às bebidas para a ingestão total de água foi de 59%, sendo que os alimentos contribuíram com 41%, o que revela que houve um contributo das bebidas inferior e de alimentos superior ao observado pela EFSA (70–80% de bebidas e 20–30% de alimentos). Noutros países, o contributo percentual de alimentos também foi superior, como na Irlanda (33%) ou no Japão (50%), o que pode salientar a importância dos alimentos para a ingestão total de água, que pode ser frequentemente menosprezada (O'Connor et al., 2014; Tani et al., 2015).

De acordo com os dados do último IAN-AF, no que concerne a ingestão total de água, a população portuguesa ingere em média 2100 ml/dia (contabilizando a água consumida e a proveniente dos alimentos e bebidas), sendo mais baixa nas mulheres (2000 ml/dia) do que nos homens (2300 ml/dia) (Lopes C, 2017). Neste estudo, a ingestão média diária de água foi superior ao da população portuguesa em geral, o que pode estar relacionado com o facto de a amostra em estudo ser constituída por trabalhadores de uma universidade, com um nível educacional tendencialmente superior ao da população geral, o que se pode traduzir numa maior literacia em saúde e/ou nutricional e/ou numa maior sensibilidade para a importância de uma hidratação adequada. Estes valores encontram-se na mesma ordem daqueles documentados em estudos europeus, como numa população alemã (2588 ml/dia em homens e 2120 ml/dia para as mulheres), ou irlandesa (2533 ml/dia em homens e 2059 ml/dia para as mulheres) (Manz et al., 2012; O'Connor et al., 2014). Ainda, no estudo de coorte francês *Nutrinet-Santé*, os autores observaram que a ingestão total média de água era de 2300 ml/dia para homens e 2100 ml/dia para mulheres, sendo 62% da ingestão total de água obtida de bebidas e 38% de alimentos (Szabo de Edelenyi et al., 2016). No entanto, Nissensohn et al. (2016) reportaram resultados de uma população espanhola (estudo ANIBES) com valores inferiores ao observado neste estudo (1625 ml/dia), com contributo para a ingestão total de água de 68% proveniente de bebidas e 32% de alimentos. Em contrapartida, nos Estados Unidos da América, verificou-se o oposto, sendo a ingestão total de água de 3467 ml/dia e 2897 ml/dia para homens e mulheres, respetivamente (Kant et al., 2009). Esta discrepância entre países pode refletir as diferenças metodológicas dos estudos, como os métodos utilizados na recolha de dados de ingestão alimentar, mas também os diferentes estilos de vida, hábitos alimentares e condições ambientais (Vergne, 2012).

Similarmente a resultados de estudos anteriores realizados em adultos franceses, espanhóis e australianos, foi a água (ingerida enquanto bebida) que mais contribuiu para a ingestão total hídrica em ambos os sexos (Nissensohn et al., 2016; Sui et al., 2016; Szabo de Edelenyi et al., 2016). Neste estudo, à água sucedeu-se o grupo “outros alimentos” e “café, cevada e chás/infusões”. Vários estudos também identificam o consumo de bebidas, como café e chá, como um dos grupos que mais contribuem para a ingestão de água (Elmadfa & Meyer, 2015; Özen et al., 2018; Sui et al., 2016; Szabo de Edelenyi et al., 2016). Este facto pode dever-se aos estudos terem sido realizados durante os meses mais frios. A par destes, destacam-se as bebidas alcoólicas e os refrigerantes como grupos mais consumidos noutras populações (O'Connor et al., 2014; Sui et al., 2016; Zhang et al., 2019). Em relação aos “outros alimentos”, supõe-se que a influência deste grupo na ingestão total de água do presente estudo se possa dever aos tipos de confeção que retenham ou incorporem água na sua preparação e que estão bastante presentes nos hábitos gastronómicos dos portugueses, tais como guisados e estufados. Para além disso, pratos com molhos (caldeirada, jardineira, etc) e outras preparações com grande teor hídrico, como o típico “arroz malandrinho”, classificados no grupo “outros alimentos”, podem emergir como um veículo de água e, assim, contribuir favoravelmente para uma maior ingestão hídrica.

O contributo hídrico dos diferentes grupos de alimentos e bebidas não foi significativamente diferente entre sexos, com a exceção dos grupos “bebidas alcoólicas” e “outros alimentos”. Em ambos os grupos, o contributo foi significativamente maior nos homens, o que também foi observado a nível nacional, no IAN-AF de 2015/2016, onde o consumo médio de bebidas alcoólicas foi maior nos homens (249 g/dia) em comparação com as mulheres (44 g/dia) (Lopes C, 2017). O mesmo se verificou em outras amostras de populações europeias, nas quais os homens consumiram o dobro ou mais bebidas alcoólicas comparativamente às mulheres (Nissensohn et al., 2016; Özen et al., 2018; Szabo de Edelenyi et al., 2016). Em particular, no que se refere ao papel do etanol na hidratação, este parece ter um efeito antidiurético algumas horas após a ingestão, no entanto ao optar por consumir bebidas alcoólicas estas devem ter um baixo teor de etanol e uma maior quantidade de água (Instituto de Hidratação e Saúde, 2015) e serem consumidas dentro dos limites recomendados. Um consumo excessivo de bebidas alcoólicas pode ter efeitos prejudiciais para a saúde, pelo que deve ser dada preferência ao consumo de bebidas não alcoólicas ou alimentos ricos em água em detrimento das bebidas alcoólicas (World Health Organization, 2018).

Observou-se que homens hipohidratados apresentaram uma ingestão significativamente inferior de “café, cevada e chás/infusões” sendo que uma maior ingestão destas bebidas se associou a um efeito protetor relativamente à hipohidratação, o que pode direcionar

medidas e políticas de ação pública que visem a promoção deste tipo de bebidas, em particular no Outono/Inverno.

Em termos de ingestão energética e nutricional, os nossos resultados sugerem que os homens têm uma ingestão de energia, proteína, gordura total e AGS superior à das mulheres, o que está em concordância com resultados encontrados em estudos conduzidos no Reino Unido e na China (Bennett et al., 2018; Zhao et al., 2020). De igual forma, também a nível nacional se reportou um aporte energético superior nos homens portugueses. Segundo os nossos dados, existiram diferenças significativas na ingestão nutricional entre as categorias de EH. Uma maior ingestão de gordura e em particular de AGS, associou-se a um pior EH nos homens. Em contraste, uma maior ingestão de fibra e uma ingestão média de hidratos de carbono, relacionou-se com um melhor EH. Neste sentido, parece que homens suficientemente hidratados apresentaram um perfil alimentar mais adequado do que homens hipohidratados. Efetivamente, as escolhas de estilo de vida, nomeadamente os hábitos alimentares, também podem afetar a ingestão de água (San Mauro Martín et al., 2019). Neste sentido, a promoção de uma alimentação saudável pode melhorar o EH da população. Tem sido sugerido que a ingestão de água pode estar relacionada com a qualidade da alimentação, uma vez que uma maior ingestão hídrica se encontra associada a padrões alimentares mais adequados e com melhor qualidade nutricional (Duffey & Popkin, 2006; Lucchesi et al., 2019), em que as escolhas alimentares incluem uma maior variedade e consumo de alimentos ricos em água e em fibra, como hortofrutícolas e laticínios com baixo teor lipídico em detrimento do consumo de alimentos ricos em gordura (Gazan et al., 2016; Montenegro-Bethancourt et al., 2013; San Mauro Martín et al., 2019). Por sua vez, sabe-se que a ingestão inadequada de água tem várias consequências ao nível da saúde (Grandjean & Campbell, 2004).

Os homens hipohidratados têm um perfil alimentar caracterizado por uma maior ingestão de gordura, em particular AGS, o que poderá ter um impacto negativo na saúde destes. Em 2010, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) publicou um relatório sobre ácidos gordos e nutrição, no qual se aborda os efeitos nocivos da ingestão excessiva de gordura saturada, tendo afirmado que a substituição de gordura saturada por gordura polinsaturada diminui o risco de doença coronária. Foi ainda referida a existência de uma possível relação entre a ingestão de AGS e o aumento do risco de desenvolver diabetes (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010). A literatura refere também haver evidências de que os AGS afetam negativamente a microbiota intestinal (Kris-Etherton & Krauss, 2020). Por outro lado, a fibra tem sido reconhecida como parte importante de uma alimentação saudável devido aos seus benefícios para a saúde, nomeadamente a modulação da microbiota intestinal, a redução dos riscos de doença coronária e diabetes tipo 2, assim como o seu papel positivo na

gestão do peso o que, em consequência, contribui para a homeostase do organismo (Cronin et al., 2021; Seljak et al., 2021; Yang et al., 2020). Segundo as recomendações da EFSA, para a prevenção de doenças crónicas não transmissíveis a ingestão de fibra deve ser superior a 25g/dia (EFSA Panel on Dietetic Products & Allergies, 2010). Assim, é importante investir em estratégias nutricionais que preconizem a limitação de alimentos ricos em gordura saturada, a par de uma ingestão adequada de gordura polinsaturada e do incentivo ao consumo de alimentos ricos em água e em fibra, como os hortofrutícolas, de forma a contribuir para um melhor EH. Para além disso, encorajar o consumo de bebidas como café, cevada e chás/infusões (não açucaradas) pode ser uma estratégia interessante para aumentar a ingestão hídrica, sobretudo em indivíduos que têm pouca apetência ou dificuldade em consumir água sob a forma de bebida.

O tamanho amostral reduzido foi uma limitação do presente estudo, o que não permite uma extrapolação dos resultados obtidos. Também o facto de a análise se basear num único período de registo de dados alimentares e de recolha de urina, correspondentes às 24h anteriores, pode não ter em consideração as variações no dia-a-dia e, assim, estes dados podem não ser representativos do comportamento habitual dos indivíduos.

Não obstante, o método utilizado para avaliar o EH, constitui uma força deste estudo. Apesar de não existir um método universalmente aceite, comparativamente a outros biomarcadores urinários a *FWR* parece ser mais apropriada para caracterizar o EH de 24 horas, pois baseia-se no volume urinário de 24 horas e na osmolalidade, tendo em consideração a capacidade máxima de concentração renal e, ainda, uma margem de segurança para garantir uma ingestão de água adequada na maioria (97%) dos indivíduos saudáveis de uma população (Manz et al., 2012).

Conclusão

No presente estudo observou-se que cerca de um terço da amostra de funcionários universitários se encontrava em hipohidratação. Adicionalmente, os resultados sugerem que um melhor EH se associou ao grupo com um melhor perfil de ingestão nutricional (maior consumo de fibra e menor de gordura), o que reforça a necessidade de implementar estratégias que incentivem o consumo de alimentos de menor densidade energética e com maior teor hídrico, como os hortofrutícolas. As recomendações devem considerar este tipo de alimentos, mas também enfatizar a promoção do consumo de água sob a forma de bebida, para além de outras bebidas não alcoólicas (como café e chás não açucarados), tendo em vista uma alimentação mais saudável e com melhor qualidade, assim como a diminuição do risco de desenvolver doenças crónicas não transmissíveis.

Referências bibliográficas

- Akram, M., & Hamid, A. (2013). A comprehensive review on water balance. *Biomedicine & Preventive Nutrition*, 3(2), 193-195. doi:10.1016/j.bionut.2012.10.003
- Anjo, I., Amaral, T. F., Afonso, C., Borges, N., Santos, A., Moreira, P., & Padrão, P. (2020). Are hypohydrated older adults at increased risk of exhaustion? *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 33(1), 23-30. doi:10.1111/jhn.12702
- Armstrong, L. E. (2005). Hydration assessment techniques. *Nutr Rev*, 63(6 Pt 2), S40-54. doi:10.1111/j.1753-4887.2005.tb00153.x
- Armstrong, L. E. (2007). Assessing hydration status: the elusive gold standard. *J Am Coll Nutr*, 26(5 Suppl), 575s-584s. doi:10.1080/07315724.2007.10719661
- Armstrong, L. E., & Johnson, E. C. (2018). Water Intake, Water Balance, and the Elusive Daily Water Requirement. *Nutrients*, 10(12), 1928. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/12/1928>
- Armstrong, L. E., & Johnson, E. C. (2018). Water Intake, Water Balance, and the Elusive Daily Water Requirement. *Nutrients*, 10(12). doi:10.3390/nu10121928
- Benelam, B., & Wyness, L. (2010). Hydration and health: a review. *Nutrition Bulletin*, 35(1), 3-25. doi:10.1111/j.1467-3010.2009.01795.x
- Bennett, E., Peters, S. A. E., & Woodward, M. (2018). Sex differences in macronutrient intake and adherence to dietary recommendations: findings from the UK Biobank. *BMJ Open*, 8(4), e020017. doi:10.1136/bmjopen-2017-020017
- Black, A. E. (2000). Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake:basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 24(9), 1119-1130. doi:10.1038/sj.ijo.0801376
- Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A., . . . Watzl, B. (2012). Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *European journal of nutrition*, 51(6), 637-663. doi:10.1007/s00394-012-0380-y
- Braun, H., von Andrian-Werburg, J., Malisova, O., Athanasatou, A., Kapsokefalou, M., Ortega, J. F., . . . Thevis, M. (2019). Differing Water Intake and Hydration Status in Three European Countries-A Day-to-Day Analysis. *Nutrients*, 11(4). doi:10.3390/nu11040773
- Caballero, B., Allen, L., & Prentice, A. (2013). *Encyclopedia of Human Nutrition* (Third ed. Vol. 1): Elsevier Ltd.
- Chang, T., Ravi, N., Plegue, M. A., Sonnevile, K. R., & Davis, M. M. (2016). Inadequate Hydration, BMI, and Obesity Among US Adults: NHANES 2009–2012. *The Annals of Family Medicine*, 14(4), 320-324. doi:10.1370/afm.1951
- Cheuvront, S. N., Kenefick, R. W., Charkoudian, N., & Sawka, M. N. (2013). Physiologic basis for understanding quantitative dehydration assessment. *Am J Clin Nutr*, 97(3), 455-462. doi:10.3945/ajcn.112.044172
- Cronin, P., Joyce, S. A., O'Toole, P. W., & O'Connor, E. M. (2021). Dietary Fibre Modulates the Gut Microbiota. *Nutrients*, 13(5). doi:10.3390/nu13051655
- Duffey, K. J., & Popkin, B. M. (2006). Adults with healthier dietary patterns have healthier beverage patterns. *J Nutr*, 136(11), 2901-2907. doi:10.1093/jn/136.11.2901
- EFSA (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for water. *EFSA Journal*, 8(3), 1459. doi:10.2903/j.efsa.2010.1459
- EFSA Panel on Dietetic Products, N., & Allergies (2010). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for carbohydrates and dietary fibre. *EFSA Journal*, 8(3), 1462. doi:10.2903/j.efsa.2010.1462

- El-Sharkawy, A. M., Sahota, O., & Lobo, D. N. (2015). Acute and chronic effects of hydration status on health. *Nutr Rev*, 73 Suppl 2, 97-109. doi:10.1093/nutrit/nuv038
- Elmadfa, I., & Meyer, A. L. (2015). Patterns of drinking and eating across the European Union: implications for hydration status. *Nutr Rev*, 73 Suppl 2, 141-147. doi:10.1093/nutrit/nuv034
- European Hydration Institute (2018a). Hydration and diet. Retrieved from https://www.europeanhydrationinstitute.org/hydration_and_diet/
- European Hydration Institute (2018b). Water content in common food and beverages. Retrieved from https://www.europeanhydrationinstitute.org/nutrition_and_beverages
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2010). *Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation* (0254-4725 (Print) 0254-4725). Retrieved from Geneva, Switzerland: https://apps.who.int/nutrition/publications/nutrientrequirements/fatsandfattyacids_humannutrition/en/index.html
- Food and Nutrition Board (2011). Nutrient recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI).
- Ganio, M. S., Casa, D. J., Armstrong, L. E., & Maresh, C. M. (2007). Evidence-based approach to lingering hydration questions. *Clin Sports Med*, 26(1), 1-16. doi:10.1016/j.csm.2006.11.001
- Gazan, R., Sondey, J., Maillot, M., Guelinckx, I., & Lluch, A. (2016). Drinking Water Intake Is Associated with Higher Diet Quality among French Adults. *Nutrients*, 8(11). doi:10.3390/nu8110689
- Goldberg, G. R., Black, A. E., Jebb, S. A., Cole, T. J., Murgatroyd, P. R., Coward, W. A., & Prentice, A. M. (1991). Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr*, 45(12), 569-581.
- Gonçalves, C., Silva-Santos, T., Abreu, S., Padrão, P., Graça, P., Oliveira, L., . . . Pinho, O. (2020). Innovative equipment to monitor and control salt usage when cooking at home: iMC SALT research protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 10(5), e035898. doi:10.1136/bmjopen-2019-035898
- Grandjean, A. C., & Campbell, S. M. (2004). *Hydration: Fluids for Life*.
- Hobson, R. M., & Maughan, R. J. (2010). Hydration status and the diuretic action of a small dose of alcohol. *Alcohol Alcohol*, 45(4), 366-373. doi:10.1093/alcalc/agg029
- Instituto de Hidratação e Saúde (2013). Estabelecimento de recomendações de ingestão hídrica para os portugueses.
- Instituto de Hidratação e Saúde (2015). A INFLUÊNCIA DO CONSUMO DE ÁLCOOL NA HIDRATAÇÃO.
- Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (2021). Tabela de Composição de Alimentos
- Jalali, E. (2012). *Water consumption and factors influencing hydration status*. Loughborough University, Retrieved from <https://hdl.handle.net/2134/11079>
- Jéquier, E., & Constant, F. (2010). Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr*, 64(2), 115-123. doi:10.1038/ejcn.2009.111
- Johnson, E. C., & Adams, W. M. (2020). Water Intake, Body Water Regulation and Health. *Nutrients*, 12(3). doi:10.3390/nu12030702
- Kant, A. K., Graubard, B. I., & Atchison, E. A. (2009). Intakes of plain water, moisture in foods and beverages, and total water in the adult US population--nutritional, meal pattern, and body weight correlates: National Health and Nutrition Examination Surveys 1999-2006. *Am J Clin Nutr*, 90(3), 655-663. doi:10.3945/ajcn.2009.27749

- Kris-Etherton, P. M., & Krauss, R. M. (2020). Public health guidelines should recommend reducing saturated fat consumption as much as possible: YES. *Am J Clin Nutr*, 112(1), 13-18. doi:10.1093/ajcn/nqaa110
- Liska, D., Mah, E., Brisbois, T., Barrios, P. L., Baker, L. B., & Spriet, L. L. (2019). Narrative Review of Hydration and Selected Health Outcomes in the General Population. *Nutrients*, 11(1). doi:10.3390/nu11010070
- Liu, L., Ikeda, K., & Yamori, Y. (2002). Inverse relationship between urinary markers of animal protein intake and blood pressure in Chinese: results from the WHO Cardiovascular Diseases and Alimentary Comparison (CARDIAC) Study. *Int J Epidemiol*, 31(1), 227-233. doi:10.1093/ije/31.1.227
- Lopes C, T. D., Oliveira A, Severo M, Alarcão V, Guiomar S, Mota J, Teixeira P, Rodrigues S, Lobato L, Magalhães V, Correia D, Carvalho C, Pizarro A, Marques A, Vilela S, Oliveira L, Nicola P, Soares S, Ramos E. (2017). *Inquérito alimentar nacional e de atividade física, IAN-AF 2015-2016: relatório de resultados*. Retrieved from Porto, Portugal: www.ian-af.up.pt
- Lucchesi, I., Fisberg, R. M., & Sales, C. H. (2019). A qualidade da dieta está associada com a ingestão de água em residentes de São Paulo, Brasil. *PESO DA ALIMENTAÇÃO E DAS BEBIDAS ALCOÓLICAS NA SAÚDE*.
- Malisova, O., Athanasatou, A., Pepa, A., Husemann, M., Domnik, K., Braun, H., . . . Kapsokefalou, M. (2016). Water Intake and Hydration Indices in Healthy European Adults: The European Hydration Research Study (EHRS). *Nutrients*, 8(4), 204. doi:10.3390/nu8040204
- Manz, F. (2007). Hydration and disease. *J Am Coll Nutr*, 26(5 Suppl), 535s-541s. doi:10.1080/07315724.2007.10719655
- Manz, F., Johnner, S. A., Wentz, A., Boeing, H., & Remer, T. (2012). Water balance throughout the adult life span in a German population. *Br J Nutr*, 107(11), 1673-1681. doi:10.1017/s0007114511004776
- Manz, F., & Wentz, A. (2003). 24-h hydration status: parameters, epidemiology and recommendations. *Eur J Clin Nutr*, 57 Suppl 2, S10-18. doi:10.1038/sj.ejcn.1601896
- Manz, F., Wentz, A., & Sichert-Hellert, W. (2002). The most essential nutrient: defining the adequate intake of water. *J Pediatr*, 141(4), 587-592. doi:10.1067/mpd.2002.128031
- Marques, M., Pinho, O., & Almeida, M. D. V. d. (1999). Ingredientes E valor Nutricional de Porções do manual de Quantificação de Alimentos.
- Masento, N. A., Golightly, M., Field, D. T., Butler, L. T., & van Reekum, C. M. (2014). Effects of hydration status on cognitive performance and mood. *British Journal of Nutrition*, 111(10), 1841-1852. doi:10.1017/S0007114513004455
- Maughan, R. J. (2003). Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. *Eur J Clin Nutr*, 57 Suppl 2, S19-23. doi:10.1038/sj.ejcn.1601897
- Mears, S., & Shirreffs, S. (2014). Assessing Hydration Status and Reported Beverage Intake in the Workplace. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 9, 157-168. doi:10.1177/1559827614523706
- Messinger-Rapport, B. J., Thomas, D. R., Gammack, J. K., & Morley, J. E. (2009). Clinical update on nursing home medicine: 2009. *J Am Med Dir Assoc*, 10(8), 530-553. doi:10.1016/j.jamda.2009.08.001
- Montenegro-Bethancourt, G., Johnner, S. A., & Remer, T. (2013). Contribution of fruit and vegetable intake to hydration status in schoolchildren. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(4), 1103-1112. doi:10.3945/ajcn.112.051490
- Neuhäuser, B., Beine, S., Verwied, S. C., & Lührmann, P. M. (1997). Coffee consumption and total body water homeostasis as measured by fluid balance and bioelectrical impedance analysis. *Ann Nutr Metab*, 41(1), 29-36. doi:10.1159/000177975

- Nissensohn, M., López-Ufano, M., Castro-Quezada, I., & Serra-Majem, L. (2015). Assessment of beverage intake and hydration status. *Nutr Hosp*, 31 Suppl 3, 62-69. doi:10.3305/nh.2015.31.sup3.8753
- Nissensohn, M., Sánchez-Villegas, A., Ortega, R. M., Aranceta-Bartrina, J., Gil, Á., González-Gross, M., . . . Serra-Majem, L. (2016). Beverage Consumption Habits and Association with Total Water and Energy Intakes in the Spanish Population: Findings of the ANIBES Study. *Nutrients*, 8(4), 232. doi:10.3390/nu8040232
- O'Connor, L., Walton, J., & Flynn, A. (2014). Water intakes and dietary sources of a nationally representative sample of Irish adults. *J Hum Nutr Diet*, 27(6), 550-556. doi:10.1111/jhn.12189
- Özen, A. E., Bibiloni, M. D. M., Bouzas, C., Pons, A., & Tur, J. A. (2018). Beverage Consumption among Adults in the Balearic Islands: Association with Total Water and Energy Intake. *Nutrients*, 10(9). doi:10.3390/nu10091149
- Padez, C., Padrão, P., Macedo, A., Santos, A., & Gonçalves, N. (2009). Caracterização do aporte hídrico dos portugueses. *Nutricias*(9:1), 24-27.
- Padrão, P., Lopes, A., Lima, R. M., Graça, P., & Pereira, F. (2014). Hidratação adequada em meio escolar.
- Patsalos, O. C., & Thoma, V. (2020). Water supplementation after dehydration improves judgment and decision-making performance. *Psychological Research*, 84(5), 1223-1234. doi:10.1007/s00426-018-1136-y
- Perinpam, M., Ware, E. B., Smith, J. A., Turner, S. T., Kardia, S. L., & Lieske, J. C. (2016). Key influence of sex on urine volume and osmolality. *Biol Sex Differ*, 7, 12. doi:10.1186/s13293-016-0063-0
- Popkin, B. M., D'Anci, K. E., & Rosenberg, I. H. (2010). Water, hydration, and health. *Nutrition reviews*, 68(8), 439-458. doi:10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x
- Ribeiro, B. (2010). *Calor, Fadiga e Hidratação* (1ª ed.): Texto Editores.
- San Mauro Martín, I., Garicano Vilar, E., Romo Orozco, D. A., Mendive Dubourdieu, P., Paredes Barato, V., Rincón Barrado, M., . . . Garagarza, C. (2019). Hydration Status: Influence of Exercise and Diet Quality. *Am J Lifestyle Med*, 13(4), 414-423. doi:10.1177/1559827617711906
- Sarhill, N., Walsh, D., Nelson, K., & Davis, M. (2001). Evaluation and treatment of cancer-related fluid deficits: volume depletion and dehydration. *Support Care Cancer*, 9(6), 408-419. doi:10.1007/s005200100251
- Sawka, M. N., Cheuvront, S. N., & Carter, R., 3rd (2005). Human water needs. *Nutr Rev*, 63(6 Pt 2), S30-39. doi:10.1111/j.1753-4887.2005.tb00152.x
- Schofield, W. N. (1985). Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*, 39 Suppl 1, 5-41.
- Seljak, B. K., Valenčič, E., Hristov, H., Hribar, M., Lavriša, Ž., Kušar, A., . . . Pravst, I. (2021). Inadequate Intake of Dietary Fibre in Adolescents, Adults, and Elderlies: Results of Slovenian Representative SI. Menu Study. *Nutrients*, 13(11). doi:10.3390/nu13113826
- Shirreffs, S. M. (2003). Markers of hydration status. *Eur J Clin Nutr*, 57 Suppl 2, S6-9. doi:10.1038/sj.ejcn.1601895
- Shirreffs, S. M., Merson, S. J., Fraser, S. M., & Archer, D. T. (2004). The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. *Br J Nutr*, 91(6), 951-958. doi:10.1079/bjn20041149
- Suhayda, R., & Walton, J. C. (2002). Preventing and managing dehydration. *Medsurg Nurs*, 11(6), 267-278; quiz 279.

- Sui, Z., Zheng, M., Zhang, M., & Rangan, A. (2016). Water and Beverage Consumption: Analysis of the Australian 2011-2012 National Nutrition and Physical Activity Survey. *Nutrients*, 8(11). doi:10.3390/nu8110678
- Szabo de Edelenyi, F., Druesne-Pecollo, N., Arnault, N., González, R., Buscail, C., & Galan, P. (2016). Characteristics of Beverage Consumption Habits among a Large Sample of French Adults: Associations with Total Water and Energy Intakes. *Nutrients*, 8(10). doi:10.3390/nu8100627
- Taivainen, H., Laitinen, K., Tähtelä, R., Kiianmaa, K., & Välimäki, M. J. (1995). Role of Plasma Vasopressin in Changes of Water Balance Accompanying Acute Alcohol Intoxication. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 19(3), 759-762. doi:10.1111/j.1530-0277.1995.tb01579.x
- Tani, Y., Asakura, K., Sasaki, S., Hirota, N., Notsu, A., Todoriki, H., . . . Date, C. (2015). The influence of season and air temperature on water intake by food groups in a sample of free-living Japanese adults. *Eur J Clin Nutr*, 69(8), 907-913. doi:10.1038/ejcn.2014.290
- Thomas, D. R., Cote, T. R., Lawhorne, L., Levenson, S. A., Rubenstein, L. Z., Smith, D. A., . . . Morley, J. E. (2008). Understanding clinical dehydration and its treatment. *J Am Med Dir Assoc*, 9(5), 292-301. doi:10.1016/j.jamda.2008.03.006
- Tucker, M. A., Ganio, M. S., Adams, J. D., Brown, L. A., Ridings, C. B., Burchfield, J. M., . . . Buyckx, M. E. (2015). Hydration Status over 24-H Is Not Affected by Ingested Beverage Composition. *J Am Coll Nutr*, 34(4), 318-327. doi:10.1080/07315724.2014.933684
- Vergne, S. (2012). Methodological Aspects of Fluid Intake Records and Surveys. *Nutrition Today*, 47(4), S7-S10. doi:10.1097/NT.0b013e31826264b4
- Watso, J. C., & Farquhar, W. B. (2019). Hydration Status and Cardiovascular Function. *Nutrients*, 11(8). doi:10.3390/nu11081866
- Wittbrodt, M. T., & Millard-Stafford, M. (2018). Dehydration Impairs Cognitive Performance: A Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 50(11), 2360-2368. doi:10.1249/mss.0000000000001682
- World Health Organization (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation* (9241208945 0512-3054). Retrieved from Geneva, Switzerland <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
- World Health Organization (2018). *Global status report on alcohol and health 2018* (9789241565639). Retrieved from Geneva, Switzerland <https://apps.who.int/iris/handle/10665/274603>
- Yang, Q., Liang, Q., Balakrishnan, B., Belobrajdic, D. P., Feng, Q.-J., & Zhang, W. (2020). Role of Dietary Nutrients in the Modulation of Gut Microbiota: A Narrative Review. *Nutrients*, 12(2), 381. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/2/381>
- Zhang, J., Ma, G., Du, S., Liu, S., & Zhang, N. (2021). Effects of Water Restriction and Supplementation on Cognitive Performances and Mood among Young Adults in Baoding, China: A Randomized Controlled Trial (RCT). *Nutrients*, 13(10). doi:10.3390/nu13103645
- Zhang, J., Zhang, N., Liang, S., Wang, Y., Liu, S., Liu, S., . . . Ma, G. (2019). The amounts and contributions of total drinking fluids and water from food to total water intake of young adults in Baoding, China. *European journal of nutrition*, 58(7), 2669-2677. doi:10.1007/s00394-018-1814-y
- Zhao, J., Sun, J., & Su, C. (2020). Gender differences in the relationship between dietary energy and macronutrients intake and body weight outcomes in Chinese adults. *Nutrition Journal*, 19(1), 45. doi:10.1186/s12937-020-00564-6