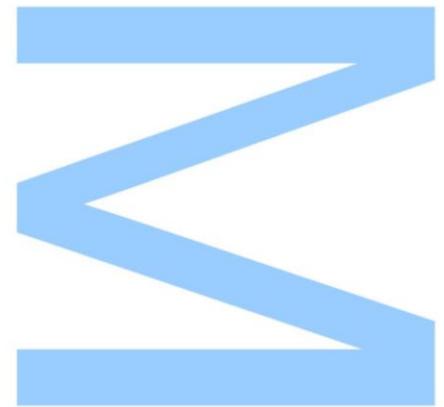
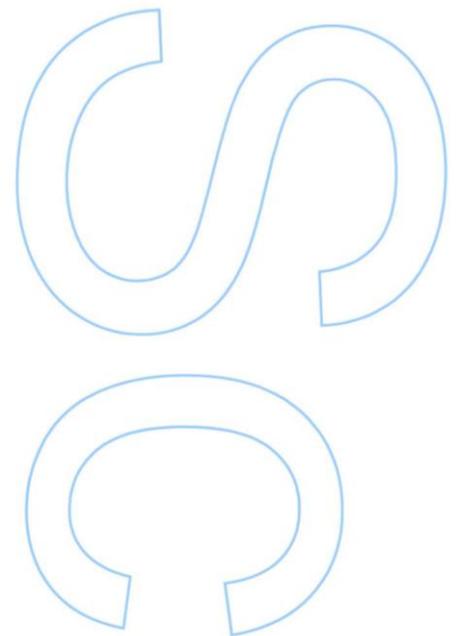


Fatores da ingestão alimentar associados ao estado de hidratação em crianças e idosos não institucionalizados



Mafalda Sofia Fazenda Neto Raposo da Costa
Mestrado em Ciências do Consumo e Nutrição
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2014

Orientador
Pedro Moreira, Professor Catedrático, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação do Porto



U.PORTO



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

U.PORTO

FC

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO

Todas as correções
determinadas pelo júri, e só essas,
foram efetuadas.
O Presidente do Júri,
Porto, ____/____/____

N

S

R

Dedicatória

Á minha avó, Rosa de Jesus Fazenda.
Obrigada pela força, apoio, coragem,
e amor que sempre demonstraste.

Agradecimentos

A realização desta dissertação finaliza uma etapa importante da minha vida académica e pessoal e só se tornou possível com a preciosa colaboração e a amizade incondicional de várias pessoas a quem quero agradecer.

Uma das minhas primeiras palavras de enorme reconhecimento e agradecimento são dirigidas ao meu orientador Professor Doutor Pedro Moreira. Agradeço especialmente por todo o apoio, disponibilidade, conhecimentos transmitidos, paciência e orientação científica.

À Professora Doutora Patrícia Padrão por toda a partilha de sabedoria e colaboração.

Às minhas colegas Joana Silva e Mariana Pinto, pelas trocas de conhecimentos, palavras de ânimo e companheirismo.

Aos meus colegas de mestrado, em especial à Sofia, Nádía e Marcelo, por todo o companheirismo e entreaajuda no meu percurso académico.

À Sara Rinaldi por estar diariamente presente, pela alegria, amizade e principalmente pela paciência e ajuda em todos os momentos.

À Guida pelas constantes palavras de incentivo, e carinho.

Ao meu avô, Luís Neto. Agradeço pelo apoio e carinho que sempre me transmitiste.

Aos meus pais e irmão uma palavra de reconhecimento muito especial, pelo amor e pela forma como ao longo de todos estes anos, tão bem, souberam ajudar-me. Quero partilhar convosco a alegria de conseguir concretizar o meu mestrado.

Muito obrigada.

Índice

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Lista de Tabelas	v
Lista de Abreviaturas.....	vi
Resumo.....	vii
Abstract.....	ix
1. Introdução.....	1
1.1 Funções da água no organismo.....	1
1.2 Regulação da ingestão de fluidos	2
1.2.1 Envelhecimento	5
1.3 Consumo e recomendações da ingestão de água	6
1.4 Desidratação	9
1.4.1 Consequências da desidratação para a saúde	11
1.5 Avaliação do estado de hidratação	13
1.5.1 Sinais físicos	13
1.5.2 Avaliação da água corporal total.....	16
1.5.3 Análises bioquímicas de sangue.....	17
1.5.4 Parâmetros urinários.....	17
2. Materiais e métodos.....	21
2.1 Participantes	21
2.2 Recolha de dados	22
2.3 Análise estatística	29
3. Resultados.....	32
4. Discussão/ Conclusão	41

5. Resultados.....	44
6. Discussão/ Conclusão	50
Índice de Anexos.....	60

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Perdas e produção diária de água.....	4
Tabela 2 - Recomendações para ingestão total de água de várias entidades (L / dia).	8
Tabela 3 - Principais causas de desidratação no idoso.	11
Tabela 4 - Grupos de alimentos e parâmetros alimentares considerados para avaliar o estado de hidratação.	27
Tabela 5 Grupos de alimentos e parâmetros alimentares considerados para avaliar o estado de hidratação.	28
Tabela 6 - Características da amostra.	33
Tabela 7 - Características de ingestão nutricional.	34
Tabela 8 - Características de ingestão alimentar e parâmetros de hidratação.	36
Tabela 9 - Características dos participantes de acordo com o estado de hidratação.	37
Tabela 10 - Características da ingestão e hidratação de acordo com o estudo de hidratação.	39
Tabela 11 - Odds ratio (OR) para o risco de hipohidratação de acordo com características de consumo de água e sumos 100%	40
Tabela 12 - Características da amostra.	44
Tabela 13 - Características nutricionais.	46
Tabela 14 - Características de ingestão alimentar e parâmetros de hidratação.....	48
Tabela 15 – Parâmetros da regressão linear para a ingestão e estado de hidratação	49

Lista de Abreviaturas

ACT	Água Corporal Total
ADH	Hormona Antidiurética
AF	Atividade Física
BIA	Impedância Bioelétrica
BMR	Taxa Metabólica Basal
DC	Deficiência Cognitiva
DRIs	Dietary Reference Intakes
EFSA	European Food Safety Authority
EI	Consumo Energético
IMC	Índice de Massa Corporal
IOM	Institute of Medicine
NHANES	National Health and Nutrition Examination Surveys
PAL	Nível de Atividade Física
RDAs	Recommended Dietary Allowances
TCAP	Tabela de Composição de Alimentos Portugueses
UOSM	Osmolalidade
USG	Densidade Urinária
VET	Valor Energético Total

Resumo

Uma hidratação adequada e contínua pode conduzir ao normal funcionamento do organismo. A água não é apenas consumida diretamente como uma bebida, mas também é obtida a partir de alimentos. Os idosos e as crianças são grupos particularmente vulneráveis ao risco de hipohidratação.

Realizou-se um estudo (estudo 1) em crianças e outro em idosos (estudo 2). A amostra final do estudo 1 inclui 172 indivíduos (50% do sexo masculino), dos 7 aos 11 anos de idade de escolas do Porto. Os pais/encarregados de educação providenciaram informações sócio-demográficas, de saúde e de atividade física das crianças e estas foram avaliadas quanto a peso, altura (e índice de massa corporal - IMC), recolha de urina 24 h para estimar o valor de reserva de água livre (free water reserve - FWR) e categorizar o estado de hidratação em risco de hipohidratação e euhidratado; fez-se ainda um recordatório alimentar de 24h correspondente ao dia de recolha de urina. O estudo 2, foi composto por 72 idosos (38% do sexo masculino) não institucionalizados com idades superiores a 60 anos que responderam a um questionário de avaliação do estado geral de saúde, cognitivo, de atividade física, peso, estatura (e IMC), recolha de urina de 24 h para estimar o FWR; fez-se ainda um recordatório alimentar de 24h correspondente ao dia de recolha de urina.

Com base no registo alimentar correspondente ao dia de coleta de urina, foram criados grupos de alimentos e bebidas e utilizados modelos de regressão logística não condicional, (estudo 1, em que a variável dependente é o estado de hidratação avaliado em risco de hipohidratação e euhidratado) e de regressão linear multivariada (estudo 2, em que a variável dependente é o estado de hidratação avaliado pelo FWR) de forma a estimar a magnitude da associação entre as variáveis de ingestão consideradas e o estado de hidratação.

No estudo 1, destacou-se a elevada prevalência de risco de hipohidratação com 57.6% das crianças, e o significativamente maior consumo de água nos rapazes euhidratados (276.2 (\pm 208.4) versus 188.2 (\pm 187.4) g/dia) e de sumos 100% nas raparigas euhidratadas (77.6 (\pm 139.4) versus 14.4 (\pm 57.2) g/dia); o consumo mais baixo de água e sumos 100% associou-se a maior risco de hipohidratação (OR = 2.16, IC 95% 1.02 – 4.58, p = 0.045), independentemente do sexo, idade, IMC, escolaridade parental, sub e sobre estimativa da ingestão, ingestão energética e proteica. Relativamente aos idosos, ao contrário do que se esperava apenas se destacou um idoso do sexo masculino com risco de hipohidratação. Dos alimentos estudados, destaca-se o consumo de fruta que surge positivamente associado ao FWR independentemente de sexo, idade, IMC, ingestão energética,

sub/sobre estimativa de ingestão e atividade física (OR = 51.5, IC 95% 16.1 – 86.9, $p = 0,004$).

Dos alimentos e fluidos avaliados destacou-se no estudo 1, a elevada prevalência de crianças em risco de hipohidratação bem como a ingestão de água e sumos 100%, que surgem positivamente associados a um bom estado de hidratação, respetivamente em rapazes e raparigas. No estudo 2, destaca-se que o consumo de fruta que se associou inversamente e de forma significativa ao risco de hipohidratação, independentemente de outras características confundidoras.

Palavras-chave: Euhidratado, Risco de hipohidratado, FWR, Hidratação, Crianças, Idosos.

Abstract

An appropriate and continuous hydration can lead to the normal functioning of the organism. The water is not only consumed as a drink but it can be also obtained from food. Elderly and children are groups which are particularly vulnerable to suffer hypohydration.

A study (study 1) was made in children and another study (study 2) was made in elderly. The final sample of the study 1 includes 172 individuals (50% male), with age between 7 to 11 years old and from some schools of Oporto. Their parents/charge of education have provided socio-demographic information of children health and physical activity, and children were evaluated in terms of weight, height (and Bone Mass Index – BMI), 24 hours urine collection to estimate the value of Free Water Reserve – FWR, and to categorize the state of hydration at risk of hypohydration and euhydration; a 24 hours food recall was also made, which was correspondent to the day of collection of urine. The study 2 was constituted by 72 elderly (38% male), non-institutionalized, with age above 60 years old, which answered an evaluation questionnaire about their general state of health, cognition, physical activity, weight, stature (and BMI), 24 hours urine collection to estimate the FWR; a 24 hours food recall was also made, which was correspondent to the day of collection of urine. Based on the food record corresponding to the day of urine collection, food and beverage groups were created and unconditional logistic regression models, (study 1, in which the dependent variable is the state of hydration evaluated in risk of hypohydration and euhydration), and multivariate linear regression models were created (study 2, in which the dependent variable is the state of hydration evaluated by the FWR) with the purpose of estimate the magnitude of association between the considered variables of ingestion and the hydration state.

In study 1, it was observed a high prevalence of hypohydration – 57.6% of children, and the significant higher consumption of water in euhydrated boys (276.2 (\pm 208.4) versus 188.2 (\pm 187.4) g/day) and of juices in euhydrated girls (77.6 (\pm 139.4) versus 14.4 (\pm 57.2 g/day); the lower consumption of water and juices 100% was associated with the higher risk of hypohydration (OR = 2.16, IC 95% 1.02 – 4.58, p = 0.045), regardless the sex, age, BMI, parental schooling, under and over estimation of ingestion, and energetic and protein ingestion. Relatively to elderly, and not according with what was expected, it was found just an elderly man with risk of hypohydration. It is important to highlight the fruit consumption which appears in a positive way associated to the FWR, regardless the sex, age, BMI, energetic ingestion, under and over estimation of ingestion and physical activity (β = 51.5, IC 95% 16.1 – 86.9, p = 0,004).

In study 1, it is possible to highlight, from the food and fluids evaluated, the high prevalence in children in risk of hypohydration and the ingestion of water and juices 100%, which appear

in a positive way associated to a good state of hydration in, respectively, boys and girls. In study 2, it is possible to highlight that the fruit consumption is inversely and significantly associated to the risk of hypohydration, regardless another confounding characteristics.

Key-words: Euhydrated, Risk of hypohydration, FWR, Hydration, Children, Elderly.

1. Introdução

A água é um dos nutrientes mais importantes para o bom funcionamento do organismo. Os seres humanos precisam desta para garantir a reposição das perdas de água por dia, uma vez que esta reposição é feita através da ingestão de alimentos e bebidas. Acontece, normalmente, que é ativada pela sensação de sede e outros mecanismos de regulação do equilíbrio hídrico.

O presente trabalho pretende determinar o estado de hidratação em crianças (estudo 1) e idosos não institucionalizados (estudo 2) em função das características de ingestão alimentar. Estes são os dois grupos mais vulneráveis ao risco de hipohidratação.

1.1 Funções da água no organismo

A água é o composto mais abundante no organismo (Maughan, 2003). Num adulto saudável, 50-60% do peso corporal é referente à água e em recém-nascidos representa 75% do peso corporal (Kavouras, 2002; Bouby *et al.*, 2003), como tal a ausência da sua ingestão é normalmente letal em poucos dias (Chidester *et al.*, 1997). Apesar da sua elevada percentagem, existe uma constante necessidade de equilibrar os seus níveis no organismo dentro dos limites estabelecidos. O corpo humano é muito menos capaz de lidar com a ausência da ingestão de água do que com a ausência da ingestão de alimentos (Kleiner, 2004).

No organismo, a água preenche todo o espaço intracelular e ajuda a formar as estruturas de macromoléculas (Kleiner, 1999). Tem ainda como função servir como solvente e ajudar no transporte de diversos materiais orgânicos e inorgânicos. Por consequência, a água contribui para a eliminação de toxinas e resíduos do corpo (Kleiner, 1999; Kavouras, 2002), desempenhando, deste modo, um papel fundamental na digestão, absorção, transporte e utilização de nutrientes (Popkin, *et al.*, 2010; Kleiner, 1999). O estado de hidratação também é crítico para o processo de controlo da temperatura do corpo (termorregulação) e é essencial para o bom funcionamento de todos os sistemas do organismo (Popkin, *et al.*, 2010).

Fox (1986), explica que o interior da célula humana é formado por materiais orgânicos e inorgânicos dissolvidos em água. Estas substâncias participam constantemente em inúmeras reações químicas destinadas a produzir energia e, consequentemente, manter a

vida. Os nutrientes passam do sangue através do fluído intersticial, para dentro da célula, enquanto que as toxinas provêm da célula e, através do mesmo fluído intersticial, se difundem no sangue. Os processos que mantêm o delicado equilíbrio dinâmico entre o interior e o exterior das células do corpo são: a difusão; difusão facilitada; osmose; potencial eléctrico e o transporte ativo.

Um indivíduo do sexo masculino que pesa em média 70 kg tem cerca de 42 L de água total no corpo, por conseguinte o compartimento do fluído intracelular contém cerca de 28 L de água e o compartimento extracelular tem, aproximadamente, 14 L de água sendo 3,2 L no plasma e 10,8 L no fluído intersticial. Os volumes destes líquidos não são estáticos pelo que representam os efeitos líquidos de uma regulação dinâmica (Sawka, *et al.*, 2005).

O conteúdo de água corporal total (ACT) varia de acordo com vários fatores tais como: idade, sexo e atividade física. No entanto, esta variabilidade deve-se, principalmente, devido a diferenças na composição corporal. A massa corporal magra é composta por cerca de 73% de água, enquanto que a gordura corporal é de apenas 10% (Sawka, *et al.*, 2005). Assim, um indivíduo com uma gordura corporal mais elevada tem um ACT inferior e o oposto também se verifica. Vários estudos têm demonstrado que a ACT diminui com a idade, tanto em homens como em mulheres, provavelmente, devido à diminuição da massa magra, o que coloca os idosos em maior risco de desidratação (Chidester *et al.*, 1997).

A importância da água é realçada por McArdle *et al.*, (2003), já que a difusão dos gases no organismo se processa sempre através de superfícies humedecidas pela água. Aliada a diversas proteínas, a água lubrifica as articulações e protege órgãos como pulmões, coração, intestinos e olhos, contra choques mecânicos.

Foss e Keteyian (2000), referem que o calor específico da água é uma propriedade importantíssima na dissipação e retenção de calor no organismo. Outros autores, também, fazem notar que por possuir enormes qualidades de estabilização térmica, a água consegue absorver uma quantidade considerável de calor com uma pequena mudança na temperatura (McArdle *et al.*, 2003).

1.2 Regulação da ingestão de fluidos

Kokko e Tannen (1988), assinalam, que o equilíbrio de água no organismo se mantém numa relação estreita e precisa entre a ingestão e a excreção. A ingestão de água é controlada pelo mecanismo da sede, já a sua excreção é controlada pela ação renal da hormona antidiurética (ADH).

O corpo humano debate-se, constantemente, para manter a homeostase hídrica - equilíbrio entre a excreção e a ingestão. O volume de água excede o da maioria dos outros componentes do organismo. Cerca de 5 a 10% de água total do corpo é absorvida, diariamente, de diferentes formas (Sawka *et al.*, 2005; Maughan, 2003), como se pode observar na Tabela 1.

A ingestão de água é a soma da água proveniente dos alimentos e bebidas ingeridas (Sawka *et al.*, 2005). A excreção é a soma das perdas de água através do trato urinário pelo rim; do trato respiratório através do pulmão; da pele e, do aparelho digestivo pelas fezes e vômitos (Manz *et al.*, 2003; Maughan, 2003; Shirreffs, 2003).

A perda de água do corpo através do suor é um mecanismo de arrefecimento, importante, em climas quentes e em períodos de atividade física. A produção de suor é dependente da presença de vários fatores tais como: a temperatura e humidade do ambiente, o nível de atividade e o tipo de roupa usada (Popkin *et al.*, 2010; Sawka *et al.*, 2005).

As perdas de água através da urina estão intimamente ligadas à ingestão de líquidos (Maughan, 2003). O débito urinário geralmente aproxima-se do 1 a 2 litros por dia, mas pode aumentar se houver uma maior ingestão de líquidos (Sawka *et al.*, 2005). A produção de urina também depende de ingestão dietética de soluto e da alta ingestão de sal ou proteínas (Maughan, 2003).

A condição de equilíbrio hídrico é definida por euhidratação (Sawka *et al.*, 2005). A hipohidratação é a condição definida por um equilíbrio hídrico negativo (défice hídrico) e, hiperhidratação por equilíbrio hídrico positivo (água em excesso). As alterações agudas no estado de hidratação são geralmente designadas como desidratação ou reidratação (Manz *et al.*, 2003). A desidratação é o processo de perda de água do corpo enquanto que a hidratação diz respeito ao processo pelo qual existe o seu aumento. No entanto, não há definições universalmente aceites ou métodos laboratoriais para caracterizar as diferentes formas de estado de hidratação (Shirreffs, 2003).

Tabela 1 Perdas e produção diária de água

Referências	Fonte	Perda (mL/d)	Produção(mL/d)
Hoyt and Honig, 1996	Perda respiratória	- 250 a - 350	
Adolph, 1947	Perda urinária	- 500 a - 1000	
Newburgh et al., 1930	Perda fecal	- 100 a - 200	
Kuno, 1956	Perda imperceptível	- 450 a - 1900	
Hoyt and Honig, 1996	Produção metabólica		+ 250 a + 350*
	Total	- 1300 a - 3450	+ 250 a + 350
	Perda líquida (sedentário)	- 1050 a - 3100	
Burke, 1997	Perda por transpiração em vários desportos	- 455 a - 3630	
	Perda líquida (atletas)	- 1550 a - 6730	

*Produção de água metabólica com base em 2500 - 3000 kcal de gasto energético diário.

Adaptado de Sawka, et al., 2005

Maughan (2003), comenta que a sensação subjetiva de sede leva ao desejo de beber, exercendo um papel importante no controle da proporção de líquidos. A estabilidade geral do volume total de água de um indivíduo indica que o desejo de ingerir líquidos é um fator regulador a longo prazo.

Nem sempre a sede é consequência direta da necessidade fisiológica de ingerir água. Esta, pode partir de fatores não relacionados entre si, como por exemplo: o hábito, ritual, paladar ou ainda vontade de ingerir nutrientes, estimulantes e bebidas que aqueçam ou refresquem.

Diversas sensações associadas à sede são aprendidas, por exemplo: o impulso de se ingerir fluídos quando a boca ou a garganta estão secas e, a cessação da ingestão de água assim que o estômago se dilata. A sensação inicial de alívio da sede acontece antes que volumes significativos de fluidos sejam absorvidos e entrem para os reservatórios do corpo. Tal facto demonstra o papel de recetores na boca, esófago e estômago, que, supostamente, respondem ao volume de fluido ingerido (Maughan, 2003).

“Os centros de controlo da sede localizados no cérebro desempenham um papel-chave na regulação da sede e da diurese”, afirmam Maughan *et al.*, (2007). Os autores fazem notar que a ingestão e a excreção de água se dão através de uma interação complexa entre fatores neuronais e hormonais que respondem a um determinado número de impulsos diferentes. Determinados recetores dos centros de controlo da sede respondem diretamente às alterações na osmolalidade do plasma, no volume e na pressão sanguínea. Já outros, são estimulados por hormonas que equilibram a quantidade de fluidos e regulam

a excreção renal. Essencialmente, a regulação da sede é controlada, separadamente pela pressão e pelo volume osmótico dos fluidos do corpo.

1.2.1 Envelhecimento

A sede e as respostas de ingestão de fluidos, de pessoas mais velhas, a uma série de estímulos foram comparadas com as de pessoas mais jovens (Popkin, B. M. *et al.*, 2010). No entanto, as evidências para a redução da sensação de sede no envelhecimento são limitadas e controversas. Phillips, *et al.* (1984), estudaram se a sensação de sede em resposta à privação de água estaria alterada com a idade e descobriram que os homens mais velhos sentiram menos sede e beberam menos após a privação de água em relação aos mais jovens (Phillips *et al.*, 1984). Popkin *et al.*, (2010), concluíram que a diminuição do consumo de líquidos se deve, predominantemente, a uma diminuição na sede, assim como a relação entre sede e ingestão de líquidos é idêntica tanto em pessoas jovens como idosas. Portanto, os idosos bebem quantidades insuficientes de água depois da privação de líquidos para repor o déficit de água no corpo.

Outros estudos que avaliaram os efeitos do aumento da sede, em resposta a uma carga osmótica, produziram diferentes respostas. Mack *et al.*, (1994), verificaram que o limiar osmótico para o aumento da sede foi transferido para uma osmolalidade plasmática maior em indivíduos de 65 anos ou mais, comparativamente a jovens. Ao contrário, Davies *et al.*, (1995) e Stachenfeld *et al.*, (1996), constataram que a sede osmoticamente estimulada após a infusão de solução salina hipertônica não variou com a idade, mas o primeiro descobriu que a ingestão de líquidos em indivíduos mais jovens foi quase o dobro da quantidade ingerida pelos indivíduos mais velhos. Ambos os estudos tinham amostras de pequenas dimensões o que leva a que os estudos não sejam conclusivos. Em 1992, de Castro também avaliou a sensação de sede sob condições *ad libitum* em 262 adultos e não foi observada nenhuma diferença significativa na ingestão de fluidos e na sensação subjetiva de sede em indivíduos com idades compreendidas entre os 20 e 80 anos de idade. Evidências sugerem que os homens e as mulheres mais velhas têm uma maior pressão osmótica e, assim, um ponto de operação osmótica mais elevada para a sensação de sede (com pouca ou nenhuma alteração na sensibilidade), e apresentam sede e saciedade diminuída em resposta à descarga (hipovolémia) e carga (hipervolemia) nos barorreceptores (Rosler, 2010; Kenney *et al.*, 2001).

Uma menor ingestão de líquidos pode ainda ser decorrente de alguma debilidade física que poderá levar à dependência de outras pessoas para satisfação das necessidades

fisiológicas. Este quadro de hipodipsia é agravado pela administração de diuréticos e de laxantes, muito frequente nos idosos, que pode ainda levar à desidratação (Nogues, 1995).

Relativamente à função renal, após os 30 anos de idade, inicia-se a diminuição desta. Este facto, deve-se à redução do número de nefrónios funcionais e do fluxo sanguíneo que originam diminuição na capacidade de resposta a modificações do estado hidroelectrolítico e do equilíbrio ácido-base. As mudanças, relacionadas à idade, na estrutura e hemodinâmica renal comprometem a capacidade do rim para se adaptar à isquemia aguda e aumentar a suscetibilidade à lesão renal aguda, incluindo nefropatia isquémica, bem como facilitando a progressão para a doença renal crónica. A *clearance* da creatinina é influenciada pelo estado nutricional, ingestão de proteínas, massa muscular e peso corporal, que variam com o género e etnia (Navaratnarajah *et al.*, 2013). Na população idosa, a massa muscular encontra-se diminuída e a excreção de creatinina urinária diária diminui. O efeito combinado dessas mudanças é traduzido num declínio da taxa de filtração glomerular no idoso, acompanhado por aumentos menores na creatinina sérica (Moura, 2012; Navaratnarajah *et al.*, 2013). Com o envelhecimento, ocorrem alterações do perfil antropométrico e da composição corporal, com repercussões no perfil nutricional do idoso. A maioria do sistema de órgãos demonstra uma diminuição fisiológica em função da idade (Navaratnarajah *et al.*, 2013).

Deve considerar-se que a ingestão de líquidos depende dos fatores ambientais, psicológicos e fisiológicos, e que a capacidade de concentração renal diminui com a idade (Nogues, 1995).

1.3 Consumo e recomendações da ingestão de água

A água não é apenas consumida diretamente como uma bebida, mas também é obtida a partir de alimentos e de uma extensão muito pequena de oxidação de macronutrientes (água metabólica). A quantidade de água proveniente de bebidas e alimentos varia de acordo com a proporção de frutas e verduras consumidas na dieta de cada indivíduo, pois esses alimentos têm o maior teor de água. Nos Estados Unidos, esta questão foi estudada utilizando dados do *National Health and Nutrition Examination Surveys* (NHANES), sendo que foi estimado que cerca de 22% do consumo de água provém dos alimentos. Nos países europeus, particularmente na Grécia, verifica-se uma maior ingestão de hortofrutícolas, ou na Coreia do Sul, onde os percentuais de água obtida a partir de alimentos são muito maiores (Popkin *et al.*, 2010).

Considerando a epidemia internacional de obesidade, a água é uma bebida não calórica que contribui não só para a reidratação como também pode substituir bebidas altamente calóricas e pobres em nutrientes (por exemplo, refrigerantes), que dão um forte contributo para o desenvolvimento da obesidade (Kleiner, 2004). Neste momento, não existem informações suficientes para sustentar a hipótese de que o consumo isolado de água, ou bebidas que contenham água afete a hidratação de forma diferenciada (Kleiner, 2004). Embora a informação atual seja insuficiente, alguns dados epidemiológicos sugerem que a água pode ter diferentes efeitos metabólicos quando consumida por si só, em vez de estar associada a bebidas com cafeína ou adoçadas.

Apesar da importância da ingestão de água estar bem estabelecida, as recomendações para o seu consumo têm sido muito difíceis de definir devido há dificuldade em medir com precisão a ingestão de água em indivíduos, assim como a ausência de um método universalmente aceite para avaliar o estado de hidratação (Popkin *et al.*, 2010).

Em 1994, Chernoff sugeriu que a ingestão de água fosse de 30 ml por quilo de peso corporal, com um mínimo de 1.500 ml por dia para pessoas idosas. Esta recomendação é ajustada para o peso corporal e foi estabelecida para compensar as perdas a partir da pele, pulmões, rins e intestino (Chidester *et al.*, 1997). No entanto, dados sobre a água têm sido classicamente examinados em termos de mililitros, não apontando a ingestão de líquidos e ingestão calórica.

Em 2005, o *Food and Nutrition Board of the US Institute of Medicine* (IOM) convocou um painel de especialistas para definir os novos valores de *Dietary Reference Intakes* (DRIs) para a água e eletrólitos para assim expandir e substituir o *Recommended Dietary Allowances* (RDAs) (Sawka *et al.*, 2005). As necessidades de água foram baseadas na ingestão adequada (AI) (Kleiner, 2004). Os dados da NHANES foram utilizados para definir as recomendações dietéticas dos EUA e ambas as fontes de água (alimentos e bebidas) foram usadas no consumo total de água para definir a ingestão adequada, uma vez que a biodisponibilidade de água é semelhante, tanto para bebidas como para alimentos (Sawka *et al.*, 2005). Estas recomendações podem ser observadas na Tabela 2.

A AI de água para crianças com idades compreendidas entre os 9 e 13 anos de idade foi estabelecida como 2.4L/dia, para os rapazes e 2.1L/dia, para raparigas. A ingestão recomendada nos homens com idade superior a 51 anos é de 3,7L/dia e em mulheres de 2,7L/dia (Sawka *et al.*, 2005; Kleiner, 2004). Uma vez que estes valores foram definidos como AI, a ingestão de água acima ou abaixo desses valores não pode impor qualquer risco para a saúde devido à extrema variabilidade das necessidades humanas de água. Assim, a AI não deve ser interpretada como um consumo mínimo de água mas sim como apropriado (Sawka *et al.*, 2005).

Tabela 2 Recomendações para ingestão total de água de várias entidades (L / dia).

Idades	EFSA (2010) valores de referência dietética		IOM (2005) ingestão adequada		WHO (2003) Requisitos	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
	12-24 meses	1.1	1.1	1.3	1.3	1.0
2-3 anos	1.3	1.3	1.3	1.3	1.0	1.0
4-8 anos	1.6	1.6	1.7	1.7		
9-13 anos	2.1	1.9	2.4	2.1		
14-18 anos	2.5	2.0	3.3	2.3		
19-50 anos	2.5	2.0	3.7	2.7	2.9	2.2
≥ 51 anos	2.5	2.0	3.7	2.7	2.9	2.2
	Gravidez		2.3		3.0	4.8
	Lactação		2.7		3.8	5.5

Adaptado de Gibson et al., 2012

Em 2010, a *European Food Safety Authority* (EFSA) reviu as doses recomendadas existentes e estabeleceu os valores de referência dietéticos para água (Allergies, 2009). Os valores de referência para a ingestão total de água incluem água potável, bebidas de todos os tipos, água proveniente dos alimentos e só se aplicam a condições de temperatura ambiental e níveis de atividade física moderados. A EFSA refere ainda, positivamente, a possibilidade de expressar recomendações de ingestão de água em mililitros por quilocalorias em função das necessidades energéticas (Popkin *et al.*, 2010; Allergies, 2009), tendo em mente que tanto o tamanho corporal como o nível de atividade são determinantes cruciais do gasto energético e também modificam os requisitos de fluidos. Assim, a EFSA concordou com a recomendação do 1mL/kcal e um pouco mais para lactentes e crianças pequenas (1,3 - 1,4 ml / kcal) (Allergies, 2009).

Como ocorre na maioria dos nutrientes, as recomendações para a ingestão de água deverão ser de acordo com a idade, sexo e peso corporal de cada indivíduo, assim como atividade física e temperatura ambiente (Gibson, 2012).

Estudos referentes ao equilíbrio hídrico mostram que as necessidades diárias de água no homem adulto é de 2,5 L, em caso de atividade sedentária, sendo que aumentam para cerca de 3,2 L caso realize atividade física moderada. Os dados referentes às mulheres, indicam que estas geralmente apresentam menores taxas de ingestão diária de água - menos 0,5 a 1,0 L, do que o sexo masculino. Os dados disponíveis sobre a influência do avanço da idade sobre o volume de água do corpo não são diferentes dos dados para adultos jovens. Com o aumento da idade, para ambos os sexos, a atividade física pode diminuir e a capacidade reguladora de fluido pode também diminuir devido à redução da capacidade renal e da diminuição de sede. Apesar destes fatos, o estado de hidratação continua a ser normal ao longo da vida (Sawka, 2005).

1.4 Desidratação

A desidratação não é uma condição homogênea e não se manifesta numa única forma (Vivanti *et al.*, 2008). Atualmente, não existe nenhuma definição absoluta de desidratação (Manz *et al.*, 2003; Kavouras, 2002; Shirreffs, 2000). Os termos "défice de fluido", "hipovolémia", "depleção de volume" e "desidratação" foram originalmente definidos nos anos 1930 e 1940 para compreender melhor os tratamentos para diarreias fatais (Vivanti, 2008). Mais recentemente, designou-se por "risco de hipohidratação", que irá ser a designação usada neste estudo (Manz *et al.*, 2012). Em geral, o termo desidratação é utilizado para descrever uma diminuição da ACT (Popkin *et al.*, 2010; Allergies, 2009).

Alguns autores definem a desidratação como um esgotamento da ACT devido a perdas patológicas dos fluidos, à diminuição da ingestão de líquidos ou a ambos (Begum *et al.*, 2009). Referem Sarhill *et al.* (2001), que os défices de fluídos deviam ser divididos em duas categorias de acordo com a fisiopatologia, nomeadamente desidratação e exaustão de volume, e em três categorias segundo a concentração plasmática de sódio: hipotónica; hipertónica e isotónica (Sarhill *et al.*, 2001).

Lactentes e crianças podem estar especialmente em risco de hipohidratação devido a diarreia e vômitos, uma vez que estas não conseguem transmitir facilmente as suas necessidades.

A EFSA afirma que, crianças ativas que jogam e brincam em tempo de maior calor perdem grandes quantidades de água através da transpiração e podem nem se lembrar de

ingerir líquidos. Existem algumas evidências de que o fornecimento de bebidas às crianças pode ajudá-los a ter um melhor desempenho em testes padronizados de concentração, memória de curto prazo e outros elementos essenciais no processo de aprendizagem.

Mudanças associadas à idade tornam os idosos mais vulneráveis ao desequilíbrio de água e muitos não cumprem as recomendações de ingestão diárias de líquidos (Begum *et al.*, 2009; Kavouras, 2002).

Os dados disponíveis sobre a prevalência de risco de hipohidratação são escassos mas há algumas evidências que sugerem que é comum em algumas secções da população idosa (Maughan, 2003).

Existem outros fatores que colocam os idosos em maior risco de desidratação. Os indivíduos com deficiências crónicas físicas ou psicológicas são mais suscetíveis de ter níveis mais baixos de volume de água diária e um risco maior de hipohidratação (Maughan, 2003). Lavizzo – Mourey *et al.*, (1988), concluíram que as pessoas mais velhas com um grande número de doenças crónicas e com estado funcional debilitado apresentam maior risco de desidratação do que aqueles com doenças agudas (Rosler, 2010; Lavizzo-Mourey *et al.*, 1988).

As principais causas da desidratação nos idosos foram sintetizadas por Begum e Johnson (2009) e são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 Principais causas de desidratação no idoso

Principais causas de desidratação no idoso**Perda de nefrônios****Diminuição da taxa de filtração glomerular e liberação da creatina****Secreção de renina diminuída****Aumento da vasopressina no plasma com uma resposta renal diminuída****Consequente incapacidade de concentrar a urina****Diminuição da resposta renal ao hormônio antidiurético****Consequente redução da capacidade para diluir a urina e excretar água livre****Diarreia****Febre****Toma de diuréticos****Demasiada exposição solar****Morbidades (insuficiência renal, insuficiência cardíaca, diabetes, cirrose, síndrome nefrótica, vômitos, gastroenterite)****Perda de sangue após uma cirurgia****Diminuição da sensação de sede****Distúrbios cognitivos****Distúrbios funcionais que levam a micção frequente e incontinência urinária**Adaptado de Begum *et al.*, (2009)

1.4.1 Consequências da desidratação para a saúde

Na verdade, está bem definido que a ingestão insuficiente de água contribui para um estado de hidratação de fraca qualidade, levando também a uma diminuição da qualidade de vida e do estado de saúde em geral (Presse *et al.*, 2010). No entanto, os riscos específicos de uma ingestão inadequada de líquidos são difíceis de definir devido a várias razões, incluindo a difícil percepção dos sintomas de desidratação, a dificuldade de se obter estimativas com precisão da ingestão de água e a falta de consenso sobre os marcadores do estado de hidratação (Maughan, 2003).

Uma fraca hidratação por parte dos indivíduos, tem sido associada a uma maior suscetibilidade de infecções do trato urinário, formação de cálculos renais, pneumonia, úlcera de pressão, constipação, confusão e desorientação (Begum *et al.*, 2009; Chidester *et al.*, 1997; Godfrey *et al.*, 2012; Jun, 2008), enquanto que uma hidratação adequada está associada a benefícios para saúde e bem-estar.

De acordo com Begum *et al.* (2009), a desidratação crónica provoca défices de fluídos no interior das células que pode afetar a absorção de medicamentos, produzir fadiga e até levar a períodos de delírio. Estes autores também afirmaram que, para os idosos, a desidratação crónica pode ser fatal, uma vez que qualquer diminuição da água corporal armazenada diminui o volume plasmático, que pode diminuir o volume do derrame e obrigar o corpo a compensar aumentando a frequência cardíaca. A diminuição do volume plasmático também faz diminuir os níveis de transpiração e o fluxo sanguíneo para a pele, dificultando assim o processo de termorregulação (Begum *et al.*, 2009).

Burge *et al.* (2001), estudaram os efeitos da desidratação na patogénese da cetoacidose diabética numa amostra composta por 25 indivíduos com diabetes tipo 1 e descobriram que a desidratação originou um aumento das concentrações de glicose no plasma e aumento das taxas de desenvolvimento de cetose e acidose metabólica, quando comparado com o controle. Assim, este estudo sugere que a desidratação favorece o desenvolvimento de hiperglicemia. No entanto, esta evidência é ainda duvidosa.

Mukand *et al.* (2003), estudaram os efeitos da desidratação perante os resultados de reabilitação numa amostra de 39 indivíduos de pacientes ortopédicos idosos e descobriram que um estado de hidratação adequado está associado a melhores resultados no processo de reabilitação.

Robinson *et al.*, (2002), também estudaram os efeitos de uma ingestão adequada de líquidos em pessoas idosas e concluíram que está, significativamente, associado a uma diminuição no número de laxantes e um aumento do número de movimentos intestinais, podendo assim melhorar a prisão de ventre.

Michaud *et al.* (1999), examinaram a relação entre a ingestão total de líquidos e o risco de cancro na bexiga ao longo de um período de 10 anos entre 47.909 adultos participantes no estudo. Nesse período, houve 252 novos casos diagnosticados de cancro na bexiga. Eles descobriram que a ingestão total de líquidos por dia foi inversamente associado com o risco de cancro na bexiga e concluíram que uma alta ingestão de líquidos está associada a uma diminuição do risco de cancro de bexiga em homens.

1.5 Avaliação do estado de hidratação

Dada a existência de graves consequências negativas para a saúde de um estado de hidratação pobre, a avaliação precoce do estado de hidratação é essencial para a prevenção da desidratação. No entanto, apesar de haver vários índices para avaliar o estado de hidratação, não há um método universalmente aceite para avaliar o estado de desidratação (Manz *et al.*, 2003; Popkin *et al.*, 2010; Kavouras, 2002; Shirreffs, 2000; Vivanti *et al.*, 2010). De acordo com Bennett (2000), a avaliação clínica do estado de hidratação em pessoas mais velhas é difícil e pode ser menos preciso pois, muitos sinais de desidratação podem ser vagos, enganosos ou mesmo estar ausentes em pessoas mais velhas.

Em 1975, Grant e Kubo dividiram os métodos que poderiam ser usados na prática clínica em três grupos: (a) testes laboratoriais, (b) medidas objetivas não-invasivas, e (c) observações subjetivas. Eles incluem nos testes laboratoriais a osmolalidade e concentração plasmática de sódio, ureia sérica, hematócrito e osmolalidade urinária. Medidas objetivas não invasivas incluem a massa corporal, medidas de ingestão de água e perdas de água, número de fezes e consistência, sinais vitais, tais como temperatura corporal, frequência cardíaca e respiratória. As observações subjetivas foram: o turgor da pele, sensação de sede e humidade das mucosas. Os autores concluíram que, embora os métodos subjetivos sejam menos precisos, eles são mais simples, mais rápidos e económicos. Os testes laboratoriais foram considerados os mais precisos para avaliar o estado de hidratação em pacientes (Shirreffs, 2003).

Nos parágrafos seguintes, os principais métodos propostos para a avaliação do estado de hidratação serão descritos.

1.5.1 Sinais físicos

Apesar de não existirem procedimentos exatos, um número de sinais físicos têm sido usados para avaliar o estado de hidratação. Sintomas como fadiga, sede, tonturas, diminuição do turgor da pele, mucosas orais secas, diminuição da pressão venosa jugular, hipotensão postural, taquicardia postural têm sido apontados como indicadores de desidratação.

Em 1992, Gross e os seus colaboradores tentaram identificar os indicadores mais úteis de desidratação numa amostra de 55 pacientes idosos. Os indicadores que melhor se

destacaram perante uma grave desidratação foram a secura da língua, sulcos longitudinais na língua, secura das membranas mucosas da boca, fraqueza muscular na parte superior do corpo, confusão e dificuldade em falar. Os sintomas fracamente correlacionados com a gravidade da desidratação incluíram o pulso, temperatura e ausência de saliva. No mesmo estudo, o turgor da pele, aparência da pele, agitação, irritabilidade e diminuição da pressão arterial diastólica ou pressão arterial sistólica, não foram bem correlacionados com a severidade da desidratação. Os mesmos autores constataram que 91% tinham diagnóstico de desidratação se cinco ou mais dos seguintes sinais fossem evidentes, incluindo secura língua, mucosas secas, confusão, dificuldade em falar, olhos encovados e fraqueza na parte superior do corpo. Ao contrário, quando três ou menos sinais estavam presentes, 92% foram avaliados como não estando desidratados (Gross, 1992; Vivanti, 2007).

Recentemente, Vivanti et al. (2008), verificaram que a secura da língua foi o indicador mais fortemente associado entre 130 variáveis exploradas potencialmente associadas com um estado de hidratação deficiente, demonstrando uma sensibilidade de 64% e uma especificidade de 62%. Shimizu et al. (2012), também incluíram a secura da boca no seu estudo de sinais físicos de desidratação em idosos e os seus resultados mostraram que a boca seca é o sinal mais frequentemente observado em todos os pacientes, mas a sua especificidade foi baixa. No entanto, outros autores defendem que a secura da língua é uma mudança comum no envelhecimento, e que pode ser o resultado da respiração pela boca (Rosler *et al.*, 2010).

Outro sinal físico que tem sido apontado como indicador de desidratação é a redução do turgor da pele. Alguns autores defendem que este sinal não deve ser utilizado em pessoas mais velhas devido às mudanças relacionadas com a idade na elastina e outras substâncias da pele, como proteoglicanos e glicosaminoglicanos, que naturalmente reduzem o turgor da pele (Rosler *et al.*, 2010; Vivanti, 2007). No estudo de Vivanti et al. (2010), o turgor da pele esternal (definido como 2 segundos ou mais para a pele voltar ao normal) foi um dos sinais físicos que diferiam entre os grupos desidratados e não desidratados em níveis considerados clinicamente significativos, e revelando uma sensibilidade de 44% e uma especificidade de 65% .

A hipotensão postural também foi estudado como um indicador do estado de hidratação. No entanto, não revela uma boa sensibilidade. Hipotensão postural (definido como uma queda sistólica maior que 20 mmHg) revelou uma sensibilidade de apenas 18% para depleção do volume intravascular num estudo realizado por Thomas *et al.* (2003) e uma sensibilidade de 69% e uma especificidade de 56% para a desidratação num estudo de Vivanti *et al.*, (2008).

A sensação de sede ou a sua falta é outro indicador considerado na desidratação. No entanto, as evidências não sustentam uma forte associação com o estado de hidratação

em pessoas idosas. Como observado anteriormente, um estudo coordenado por Phillips (1984) mostrou que os ratings de sede não diferiram significativamente, antes ou após a desidratação em sete idosos saudáveis (67-75 anos), em contraste com sete adultos mais jovens (20-31 anos) que relataram aumento de mudanças para a sede. Gross et al (1992) também constatou que a sede não foi significativamente correlacionada com a gravidade da desidratação. Assim, a sede não pareceu ser um indicador sensível do estado de hidratação (Vivanti, 2007).

Recentemente, tem sido dada mais atenção à humidade axilar (menos quente), uma vez que foi sugerido que diminuiria com a desidratação (Rosler, 2010; Eaton, 1994). Gross et al. (1992), não encontraram uma forte relação com a gravidade da desidratação. No entanto, Eaton et al. (1994), verificaram que a humidade axilar após 24 horas de privação de uso de desodorizante teve uma sensibilidade de 50% e uma especificidade de 82% para a desidratação em indivíduos com 70 anos ou mais velhos. Recentemente, Shimizu et al. (2012), descobriram que *secura* na axila tinha sensibilidade moderada (44 %) e excelente especificidade (89 %) para detetar a desidratação. Kinoshita et al. (2013), estudaram 29 pacientes idosos internados com problemas de saúde agudos e descobriram que a humidade axilar acima de 50% mostrou uma sensibilidade de 88%. Os autores concluíram que a medição da humidade axilar pode ajudar na avaliação da desidratação e que a desidratação pode ser descartada quando a humidade axilar é superior a 50 %, enquanto que poderia ser descartada quando a humidade axilar é inferior a 30 %.

Em resumo, nenhum sinal físico individual serve para avaliar o estado de hidratação e confirmar o diagnóstico de desidratação, devido a uma baixa sensibilidade para muitos e às dificuldades sentidas na sua identificação. De acordo com Vivanti (2007), dos vários sinais físicos explorados na literatura, o exame da boca parecia o mais promissor como *secura* da língua e *secura* das mucosas orais foram fortemente correlacionadas com a gravidade desidratação. Uma combinação de sinais constituiria um método melhor para a avaliação de desidratação em idosos.

1.5.2 Avaliação da água corporal total

O melhor padrão para medir ACT é considerada a técnica de diluição isotópica, o qual consiste na administração oral ou intravenosa de uma substância marcadora, que permite o cálculo do volume em que o marcador tenha sido diluído. Os elementos mais utilizados são o deutério, o óxido de deutério e oxigênio-18 (Armstrong, 2005). No entanto, este método requer três a cinco horas para o equilíbrio interno e a análise de isótopos que se tornam impraticáveis em ambientes clínicos. Também é muito caro e requer bastante perícia técnica (Armstrong, 2007).

A medição da variação da massa corporal, que muitas vezes é usado para representar a perda de água, é geralmente considerada a avaliação mais confiável a curto prazo. (Kavouras, 2002; Vivanti *et al.*, 2012; Armstrong, 2012) No entanto, existem várias fontes de erro que levam a resultados enganosos (Armstrong, 2012; Maughan *et al.*, 2007). Fatores como o movimento do intestino, e consumo de alimentos e de líquidos, pode alterar as medidas de peso. Além disso, outra desvantagem da avaliação do estado de hidratação usando esta técnica é que ela requer conhecimento prévio do peso corporal inicial, o que impede o diagnóstico imediato. (Kavouras, 2002; Vivanti *et al.*, 2008).

Durante as últimas décadas, os investigadores estavam preocupados com o uso da impedância bioelétrica (BIA) para monitorar o estado de hidratação. De acordo com Kushner *et al.* (1992), BIA é um método não invasivo, rápido, preciso e prático para avaliar a ACT em indivíduos saudáveis que se encontrem em repouso (Kushner, 1992).

Em 1995, Visser e outros investigadores, mediram a ACT usando impedância de multifrequência e técnicas de diluição em 81 mulheres e 36 homens com idades compreendidas entre 63-87 anos. Os autores concluíram que BIA é útil para avaliar ACT em indivíduos idosos. No entanto, os erros de previsão são maiores em comparação com indivíduos jovens e de meia-idade, e estão relacionados com a distribuição de água no corpo. Eles também afirmaram que os erros individuais são, por vezes, inaceitavelmente grandes. Ritz (2001) também comparou as medições da ACT por BIA e técnicas de diluição em 169 idosos saudáveis, concluindo que os espaços de água corporal podem ser estimados com precisão em pacientes geriátricos com BIA. Além disso, Powers *et al.* (2009) desenvolveram uma investigação idêntica em pacientes idosos hospitalizados. Os autores deduziram que BIA poderia estimar de forma não invasiva a ACT em pacientes idosos hospitalizados. No entanto, as equações antropométricas padronizadas têm que ser utilizadas com precaução nesta população, uma vez que esta tem tendência a não dar importância à ACT.

1.5.3 Análises bioquímicas de sangue

Os parâmetros sanguíneos considerados na literatura para avaliar o estado de hidratação incluem: o sódio sérico, ureia, creatinina, e osmolalidade do plasma. A perda de fluido corporal é antecipada para causar hemoconcentração e um, conseqüente, aumento dos níveis séricos (Vivanti, 2007). Por conseguinte, as variações na concentração de hemoglobina e hematócrito, também podem ser bons indicadores de hidratação (Kavouras, 2002).

Oppliger *et al.* (2005) defenderam que " a osmolalidade do plasma é o melhor método para avaliar o estado de hidratação e parece ser sensível a pequenas mudanças no estado de hidratação. O uso deste método num ambiente de campo, requer viabilidade por causa das necessidades de equipamentos, custos, assistência técnica, o cumprimento com o protocolo de coleta de sangue, etc".

Normalmente, uma osmolalidade de plasma acima de 295mOsm/kg é considerado um indicador de desidratação (Vivanti *et al.*, 2010). Thomas *et al.* (2003), constaram que apenas 17% dos indivíduos avaliados como desidratados tinham uma osmolalidade sérica maior que 295 mOsm / kg.

1.5.4 Parâmetros urinários

Os parâmetros urinários também têm sido estudados como potenciais marcadores do estado de hidratação e as evidências atuais tendem a favorecê-los, especialmente a osmolalidade como sendo o marcador mais promissor disponível (Shirreffs, 2000). Os índices urinários estudados como potenciais marcadores do estado de hidratação são: a densidade da urina, osmolalidade, volume e cor da urina. No entanto, a utilização de parâmetros urinários não foi investigada diretamente para a avaliação de desidratação em pessoas idosas. A maioria dos estudos têm investigado a desidratação induzida pela atividade física ou exposição ao calor.

As evidências suportam que os parâmetros urinários de hidratação fornecem uma avaliação precisa de hidratação durante a desidratação leve (Kavouras, 2002) e que a cor da urina, a densidade relativa e o volume de urina de 24 horas e as mudanças de massa corporal são técnicas que atendem aos critérios exigidos para a avaliação do estado de hidratação pessoal. Estes métodos são precisos, seguros, baratos e envolvem pouco conhecimento técnico e sem instrumentação sofisticada (Armstrong, 2007; Armstrong,

2012). Recentemente, Armstrong *et al.* (2013), mostraram que a osmolalidade da urina de 24 h e a densidade relativa da urina (USG) de 24 h foram os melhores preditores de 24 h entre os 12 biomarcadores de hidratação. No entanto, existem algumas situações em que os parâmetros urinários podem ser alterados independentemente do nível de hidratação. Armstrong *et al.* (2007), recomendam também que se deve ter em atenção que todos os biomarcadores urinários podem ser influenciados pelo conteúdo da dieta, suplementos nutricionais, doenças, disfunção renal, e outros fatores (Armstrong, 2007; Armstrong, 2012).

Mais tarde, Armstrong *et al.*, (2012), afirmou que nenhum método deve ser usado indiscriminadamente para tomar decisões clínicas sobre o estado de hidratação, por meio de um único parâmetro. Um adulto saudável, que deseja avaliar com precisão o estado de hidratação durante as atividades diárias, deve comparar as informações a partir de 2 ou mais índices de hidratação (ou seja, porque medições individuais podem refletir o consumo de líquidos recente ou outra perturbação aguda de água corporal), mais do que uma vez por dia.

A osmolalidade (UOSM) é uma medida do teor total de soluto na urina e é afetada por todas as partículas dissolvidas num volume conhecido de fluído (Armstrong, 2005). A avaliação da concentração urinária é considerada uma maneira fácil e barata para determinar o estado de hidratação dos indivíduos (Mentes, 2006). No entanto, a osmolalidade é apenas uma medida de concentração.

A USG da urina refere-se à densidade (massa por volume) de uma amostra em comparação com a da água pura. As amostras de urina normais variam geralmente entre 1,013-1,029 em adultos saudáveis. De acordo com Armstrong *et al.* (2005), durante a desidratação ou hipohidratação, a USG da urina ultrapassa os 1,030. Quando existe excesso de água, valores entre 1,001-1,012 são tipicamente vistos. Um estudo que envolveu 34 homens saudáveis demonstrou que a USG da urina e a UOSM podem ser usados como sinónimos, pois a correlação destas medidas foi de 0,96.

Popowski *et al* (2001) descobriram que USG e UOSM são sensíveis a mudanças no estado de hidratação induzidas pela atividade física.

Num recente estudo transversal onde participaram 71 adultos, foram avaliados parâmetros urinários, parâmetros sanguíneos e ingestão de alimentos e bebidas. Os indivíduos foram classificados consoante a ingestão diária de líquidos: fraco bebedor (1-2litros/dia) e forte bebedor (2-4litros/dia). Os resultados mostraram diferenças significativas entre os fracos bebedores e os fortes bebedores no volume de 24 horas (1,0 vs 2,4 litros), na USG (1,023 vs 1,010), na UOSM (767 vs 371mOsm/kg) e na cor (3,1 vs 1,8). A osmolaridade do plasma foi semelhante entre os grupos, sugerindo adaptações fisiológicas para preservar a osmolaridade do plasma, apesar da baixa ingestão de líquidos (Perrier *et*

al., 2013). Oppliger *et al.* (2005), estudaram USG, UOSM e osmolaridade do plasma entre 51 adultos jovens. Eles chegaram à conclusão de que a USG pode oferecer um método viável para avaliar o estado de hidratação, pois ela é sensível a alterações no estado agudo de hidratação, com um valor de 1.020 que está a ser apontado como o ponto de corte para a desidratação. Além disso, estes autores, recomendam o uso de USG em vez de UOSM devido ao menor custo e requisitos técnicos. Outros autores já defenderam que USG e UOSM poderiam ser usados como sinónimos, de marcador de estado de hidratação (Shirreffs, 2003; Armstrong *et al.*, 1994).

Armstrong *et al.* (1994), desenvolveram uma escala numerada, que inclui as cores que variam de amarelo muito pálido (número 1) para verde acastanhado (número 8). Em 2002, Wakefield e outros investigadores testaram a cartela de cores de Armstrong e encontraram associações positivas com a USG e UOSM e também entre a UOSM e o sódio sérico e da ureia para a creatinina. Eles verificaram que " a cartela de cores tem potencial como uma tecnologia de baixo custo para monitorar a desidratação".

Recentemente, outros métodos têm sido estudados para avaliar o estado de hidratação. A osmolaridade salivar mostrou ter uma boa precisão e um coeficiente de variação individual consideravelmente melhor do que a UOSM e cor da urina, o que sugere que este parâmetro poderia ser um bom marcador de hidratação (Armstrong *et al.*, 2012).

2. Objetivos

O objetivo principal do presente estudo foi determinar o estado de hidratação em crianças e idosos não institucionalizados.

Estudo 1: Avaliar os fatores de ingestão associadas ao estado de hidratação (euhidratação/risco de hipohidratação) em crianças.

Estudo 2: Avaliar os fatores de ingestão associados ao estado de hidratação (reserva de água livre (FWR)) em idosos não institucionalizados.

2. Materiais e métodos

2.1 Participantes

A primeira amostra deste estudo são crianças (amostra 1) inseridas em várias escolas primárias da cidade do Porto. Para a realização deste trabalho foram contactados presencialmente os respetivos encarregados de educação de 486 crianças que frequentavam o 3º e 4ºano de escolaridade, e foram fornecidos detalhes acerca do estudo, incluindo os seus objetivos e procedimentos a realizar. Os participantes foram também informados que a sua participação era voluntária e poderiam abandonar o estudo a qualquer momento.

Das 200 crianças que aceitaram participar (41,2%), 28 foram excluídas por recolha incompleta de urina de 24 h de acordo com o coeficiente de creatinina (descrito detalhadamente abaixo). A amostra para análise final foi então de 172 participantes, sendo 86 meninos e 86 meninas, e as avaliações decorreram entre Janeiro 2014 e Junho de 2014.

Antes da colheita de dados, os pais/encarregados de educação providenciaram o consentimento informado escrito, e as crianças deram consentimento oral. O desenho de estudo foi também aprovado pela comissão de Ética da Universidade do Porto.

A segunda amostra (amostra 2) deste estudo inclui indivíduos inseridos num programa de atividade física da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP) e utentes do Centro de Dia de Gondar (Guimarães). Para a realização do estudo foram contactados 148 indivíduos com idade superior a 60 anos de idade e todos residentes na região do Norte de Portugal que frequentavam as instituições acima mencionadas. No entanto, apenas 113 (78% dos indivíduos) aceitaram recolher uma amostra de urina de 24 horas e responder a alguns questionários (questionário estruturado, questionário alimentar de recordação das 24 h anteriores, questionário de avaliação cognitiva e um questionário de avaliação física). As avaliações decorreram entre Novembro 2012 e Abril de 2013, e nenhum dos participantes se encontrava institucionalizado; todavia os 6 participantes que frequentavam o Centro de Dia de Gondar (Guimarães) consumiam refeições preparadas pela própria instituição (pequeno-almoço, almoço e lanche). Os restantes participantes consumiam refeições confeccionadas pelos próprios.

Dos 113 indivíduos que aceitaram participar (38 homens e 75 mulheres), 39 foram excluídos (10 homens e 29 mulheres) por terapêutica diária com diuréticos, dificuldade

cognitiva e/ou recolha incompleta de urina de 24 h de acordo com o coeficiente de creatinina (descrito detalhadamente abaixo). Neste trabalho, por motivos práticos, foi adotada a expressão “idoso” para designar participantes com mais de 60 anos de idade. A amostra para análise final foi então de 74 participantes, sendo 28 homens e 46 mulheres.

No primeiro encontro, foi obtido o consentimento informado de todos os participantes e garantida a confidencialidade dos dados.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade do Porto.

2.2 Recolha de dados

A recolha de dados na amostra 1 foi feita através de duas visitas a cada escola. Na primeira visita às escolas participantes foi entregue a cada aluno um envelope destinado aos encarregados de educação, com informação sobre o estudo, a respetiva declaração de consentimento para integrar o estudo, ainda um questionário estruturados com informações sobre identificação da criança, para recolha de dados sócio demográficos (idade, sexo e escolaridade), clínicos (histórico médico e medicação em curso) e dados dos pais e ainda foi entregue um frasco para recolha de urina a cada criança. Numa segunda visita procedeu-se à avaliação antropométrica dos alunos que aceitaram participar e eram portadores da declaração de consentimento, fez-se um recordatório alimentar de 24 h e foram recolhidos todos os frascos com urina de 24h.

Foram retiradas da análise as crianças (n = 28) com recolha incompleta de urinas, a amostra final totalizou 172 crianças.

A recolha de dados para a amostra 2 foi realizada por entrevistadores treinados. Todos os participantes foram submetidos a um questionário estruturado, com identificação do indivíduo, para recolha de dados sócio demográficos (idade, género, estado civil, escolaridade e situação profissional), clínicos (histórico médico e medicação em curso), antropométricos (peso (kg), altura (m) e perímetro da cintura (cm)), atividade física (AF), capacidades cognitivas e ainda o questionário de recordatório alimentar das 24 h anteriores.

Dados antropométricos. O peso para a amostra 1 foi obtido usando a TANITA TBF 300A (capacidade: 200kg; precisão: 100g) e a altura foi obtida usando o estadiometro (capacidade: 200cm; precisão 1mm). Os participantes usavam roupas leves e encontravam-se sem sapatos.

Posteriormente foi calculado o IMC, segundo a fórmula: $IMC = (\text{peso (kg)} / \text{altura (m)}^2)$ e de seguida procedeu-se à classificação dos percentis do estado ponderal através das curvas de crescimento da OMS (5 aos 18 anos): baixo IMC para a idade (< percentil 15), IMC adequado (\geq percentil 15 e < percentil 85), sobrepeso (\geq percentil 85 e < percentil 97) e obesidade (\geq percentil 97) (de Onis, 2007; WHO Child Growth, 2006).

A recolha dos dados antropométricos para a amostra 2 seguiu os métodos padronizados. O peso e índice de massa corporal (IMC) foi obtido a partir da utilização da TANITA MC-180 e a altura foi obtida com a utilização do estadiómetro. De acordo com os valores de IMC, os participantes foram classificados: baixo peso (<18,5 kg/m²), peso normal (18,5-24,9 kg/m²), excesso de peso (25,0-29,9 kg/m²) ou obesidade (\geq 30 kg/m²) (World Health Organization, 2000). No presente trabalho, devido ao reduzido número de participantes com a classificação “baixo peso” (n=2), foi tomada a decisão, para a análise estatística, de agrupar as duas classes de IMC mais baixas.

Atividade física. Os hábitos de atividade física da amostra 1 foi medido a partir de um questionário que foi originalmente estruturada e enviado para cada um dos pais/ encarregados de educação. Este questionário é composto por algumas perguntas que permitiram a recolha de informações sobre a frequência (dias por semana) de atividade e inatividade física dos participantes. O nível de atividade física foi codificado e classificado como: baixo - 0 a 1 dia / semana; moderada - 2 a 4 dias / semana; alta - de 5 a 7 dias / semana.

Os hábitos de AF para a amostra 2 foram medidos a partir do “Questionário Internacional de Avaliação da Atividade Física – IPAQ” (anexo I), desenvolvido por um Grupo Internacional de Consenso de 12 países, incluindo Portugal (Craig *et al.*, 2003). Este questionário é composto por quatro categorias (atividade física vigorosa e moderada, tempo despendido a caminhar e inatividade física) que permitem recolher informação sobre a frequência (dias por semana) e a duração (minutos por dia) da atividade e inatividade física dos participantes, referindo-se à semana imediatamente anterior. O questionário foi preenchido através de entrevistas com os participantes e posteriormente foi codificado o nível de atividade física (baixo, moderado ou alto) estimado a partir do total de MET-minutos/semana ((3,3 x min/dia x dias/semana de caminhada) + (4,0 x min/dia x dias/semana de atividade moderada) + (8,0 x min/dia x dias/semana de atividade vigorosa)) .

Capacidades cognitivas. A avaliação das capacidades cognitivas foi efetuada para a amostra 2 através da aplicação do MMSE (*Mini Mental State Examination*) (anexo II), segundo Folstein e colaboradores (1975) é adaptado para a população Portuguesa (Guerreiro *et al.*, 1994). Esta adaptação é constituída por seis partes que avaliam o estado de orientação, retenção, atenção e cálculo, evocação, linguagem e habilidade construtiva, às quais são atribuídas com um ponto por cada resposta correta. A pontuação total reflete o estado cognitivo com base no nível de escolaridade, assim, considera-se com deficiência cognitivo (DC): analfabetos ≤ 15 pontos, 1-11 anos de escolaridade ≤ 22 pontos e com escolaridade superior a 11 anos ≤ 27 pontos. Os participantes considerados com DC foram excluídos na análise final.

Estado de hidratação. Todos os participantes (amostra 1) recolheram uma amostra de urina de 24 horas para análise do nível de hidratação de cada um. Foi entregue a todos os encarregados de educação um folheto informativo e ilustrativo com todas as instruções sobre a técnica de recolha de urina de 24 horas, reforçada a explicação oralmente. Assim, todos foram instruídos para descartar a primeira micção da manhã e recolher toda a urina das 24 horas consecutivas incluindo a primeira micção da manhã seguinte.

Todos os participantes (amostra 2) recolheram uma amostra de urina de 24 horas para análise do estado de hidratação de cada um. Foi entregue a todos os participantes um folheto informativo e ilustrativo com todas as instruções sobre a técnica de recolha de urina de 24 horas (anexo III), reforçada a explicação oralmente. Assim, todos os participantes foram instruídos para descartar a primeira micção da manhã e recolher toda urina das 24 horas seguintes incluindo a primeira micção da manhã seguinte.

A recolha de urina de 24 horas foi realizada em recipientes individuais de 2 L, contendo conservante e identificados com o número atribuído a cada participante e com o número atribuído pelo laboratório. Após a recolha de urina, as amostras foram colocadas em refrigeração e transportadas para o laboratório para posterior análise.

A presença de coeficientes entre 14,4 e 33,6 nos homens e entre 10,8 e 25,2 nas mulheres foi considerado um indicador aceitável da recolha de um período de 24 horas (Liu *et al.*, 2002). O incumprimento deste critério implicou a exclusão dos indivíduos na análise final (n=13).

As amostras foram analisadas por laboratório certificado. Para cada amostra, foi quantificado o volume de urina (ml), UOSM e USG. A creatinina urinária foi determinada pelo método de Jaffé, com a reação do picrato alcalino, e expressa em mg/d.

A validade de cada amostra de urina como representativa de um período de 24 horas, foi confirmada pela excreção de creatinina em relação ao peso corporal através da fórmula:

$$\text{Coeficiente de creatinina} = \frac{\text{creatinina } mg/dia}{\text{peso corporal } kg}$$

A presença de coeficientes superiores a 0,1 foi considerada um indicador aceitável da recolha de um período de 24 horas na amostra 1 (Remer, 2014).

A presença de coeficientes entre 14,4 e 33,6 nos homens e entre 10,8 e 25,2 nas mulheres (amostra 2) foi considerado um indicador aceitável da recolha de um período de 24 horas (Liu *et al.*, 2002).

O incumprimento deste critério implicou a exclusão dos indivíduos na análise final n=13 idosos e n=24 crianças.

Para avaliar o estado de hidratação foi utilizada a reserva de água livre - Free Water Reserve (**FWR**). O FWR foi calculado para cada criança da seguinte forma:

$$FWR = \text{Volume de Urina} \left(\frac{l}{d} \right) - \text{Volume de urina obrigatória} \left(\frac{l}{d} \right)$$

$$\text{Volume de urina obrigatório} \left(\frac{l}{d} \right) = \frac{\text{Osmolaridade } 24h \left(\frac{mOsm}{kg} \right)}{830 \frac{mOsm}{kg}}$$

$$\left(\frac{mOsm}{l} \text{ assumindo que } 1kg \text{ de água corresponde a } 1 \text{ litro} \right)$$

Por outras palavras, o volume de urina obrigatório é o volume de água necessário para excretar solutos na urina de 24h, no limite mais baixo da osmolaridade máxima. Em crianças saudáveis, que consomem uma dieta típica ocidental, o valor máximo da osmolaridade é de 830 mOsm/L. Os valores positivos de FWR são definidos como “euhidratados” e os valores negativos indicam “risco de hipohidratação” (Montenegro-Bethancourt *et al.*, 2014; Manz *et al.*, 2003).

Ingestão alimentar. A ingestão alimentar correspondente ao período coincidente com as 24 horas de recolha de urina e foi obtida por investigadores treinados no momento da entrega do frasco contendo a urina de 24 horas, através do método de “recordatório às 24 horas anteriores” (Gibney *et al.*, 2009), recorrendo ao Manual de Quantificação dos Alimentos (Marques *et al.*, 1996). Os participantes foram questionados detalhadamente quanto aos alimentos e bebidas que consumiram, referindo inclusive métodos de confeção, marcas comerciais, bem como a hora e lugar do consumo.

O objetivo inicial para a amostra 2 seria o de se fazer um registo alimentar de 7 dias a cada participante, mas este não foi o método usado devido à falta de conhecimento da amostra em preencher esse registo, o que fez com que todos os registos de 7 dias fossem rejeitados.

Para a conversão dos alimentos em nutrientes, foi utilizado o programa informático *Food Processor Plus®*, (ESHA Research, USA). Ainda que este *software* utilize a tabela de composição de alimentos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (United States Department of Agriculture), incluindo alimentos crus e/ou processados, para este trabalho foram acrescentados àquela base de dados os conteúdos nutricionais de alimentos ou pratos culinários tipicamente portugueses consumidos pela amostra em estudo, de acordo com informações nutricionais da TCAP (Ferreira *et al.*, 1985).

Com base no software foram estimados os valores de água dos alimentos e bebidas, e também água metabólica considerando a seguinte fórmula:

Água Metabólica

$$\begin{aligned} &= (\textit{ingestão de gorduras} * 1.07) \\ &+ (\textit{ingestão de hidratos de carbono} * 0.55) + (\textit{ingestão de proteínas} \\ &* 0.41) \end{aligned}$$

Seguidamente, calculou-se a água total ingerida e que traduziu a soma total da água disponível através dos alimentos e bebidas ingeridas adicionadas da água metabólica.

Todos os itens alimentares relatados foram classificados em grupos de alimentos, como se observa nas tabelas 4 (amostra 1) e tabela 5 (amostra 2).

Para estimar o contributo líquido de alimentos e bebidas foram analisados os seguintes grupos de alimentos;

Tabela 4 Grupos de alimentos e parâmetros alimentares considerados para avaliar o estado de hidratação

Grupos alimentares	Parâmetros alimentares incluídos
Água	Água da torneira Água engarrafada Água da fonte
Sumos	Sumos naturais de fruta Sumos 100%
Refrigerantes	Coca-cola Ice-tea Refrigerantes (incluindo as versus light, diet/zero, bebidas com açúcar, com aromas e bebidas desportivas)
Fruta	Fruta fresca/congelada Frutos secos
Chá/café	Chás; Cafés/Descafeinados
Hortícolas	Sopas Legumes Leguminosas
Outros	Todos os restantes alimentos
Água + sumos	Água da torneira Água engarrafada Água da fonte Sumos naturais de fruta Sumos 100%

Dada a diferença estatisticamente significativa da ingestão de água e sumos entre o grupo euhidratados e em risco de hipohidratados, e a elevada prevalência de não consumidores de sumos, criou-se uma nova categoria de bebidas que agrupa água e sumos.

Tabela 5 Grupos de alimentos e parâmetros alimentares considerados para avaliar o estado de hidratação

Grupos Alimentares	Parâmetros alimentares incluídos
Água	Água da torneira Água engarrafada Água da fonte
Chás/cafés	Chás Cafés/Descafeinado
Lacticínios e bebidas de soja	Iogurtes líquidos Leite Bebidas de soja
Hortícolas	Sopas Legumes Leguminosas
Fruta	Fruta fresca/congelada Frutos secos
Outros + Sumos + Refrigerantes + bebidas alcoólicas	Refrigerantes Sumos naturais Bebidas alcoólicas Todos os outros alimentos

Devido ao baixo consumo de sumos, refrigerantes e bebidas alcoólicas criou-se uma nova categoria agrupando quatro grupos de alimentos (outros, sumos, refrigerantes e bebidas alcoólicas).

Sub/sobre estimativa de ingestão. calculou-se o Rácio entre a ingestão energética (IE) e a Taxa de Metabolismo Basal (TMB) para a estimativa dos valores implausíveis de ingestão energética segundo a equação de Goldberg . Os pontos de corte (cutt-offs) permitem calcular o intervalo de confiança de 95% de acordo entre a IE, TMB e o "physical activity level" (PAL) (Rangan *et al.*, 2011). Estes foram calculados com base nos coeficientes de variação da IE dos sujeitos, a precisão da medição da TMB, a variação total do PAL. Assim, a equação utilizada para calcular os pontos de corte foi:

$$95\% \text{ CL (confidence limits)} = PAL \times \exp\left(\frac{\pm 2 \times S}{\sqrt{n}}\right)$$

onde $n = 1$ (grupo)

$\exp =$ exponential function (função exponencial)

$S =$ factor que tem em conta a variação na EI, BMR and PAL

$= \sqrt{[CV^2_{WEI}/d + CV^2_{WB} + CV^2_{IP}]}$

$= 31.2$

onde $CV_{WEI} =$ intra-sujeito variação em EI (26.1%)

$d =$ número de dias de avaliação dietética (1)

$CV_{WB} =$ variação de repetição de medidas de BMR (8.5%)

$CV_{IP} =$ variação total in PAL (15%)

Como não foram detetadas diferenças significativas nos registos considerados implausíveis entre nos dois grupos para as variáveis de hidratação a análise incluiu a amostra total.

Posteriormente procedeu-se ao estudo contributo destes grupos de alimentos na ingestão total de água.

2.3 Análise estatística

Os dados foram analisados recorrendo ao programa estatístico IBM SPSS® Inc., (Versão 21.0) para Microsoft Windows®. O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi usado para testar a normalidade das variáveis. Para descrever a amostra foram utilizadas estatísticas descritivas. As variáveis categóricas foram expressas em valor absoluto e percentagem, e as variáveis contínuas em média \pm desvio padrão, mediana [P50] e percentis [P25, P75]. Para avaliar a existência de diferenças com significado estatístico, entre grandezas de natureza contínua, utilizou-se o teste de *Mann-Whitney*, em variáveis com distribuição não normal. Nas variáveis categóricas, utilizou-se o teste χ^2 para determinar se existiam diferenças significativas. Sempre que a distribuição dos parâmetros estudados era normal, utilizou-se o teste de *t Student* para comparar médias. Foi considerado significado estatístico para um $p < 0,05$.

Os grupos de alimentos cujo contributo de água variou em função do estado de hidratação, neste caso, os grupos de água e sumos, foram considerados num modelo de regressão logística não condicional (amostra 1), de forma a estimar a magnitude da associação entre o contributo desses alimentos e o estado de hidratação das crianças.

Os grupos de alimentos cujo contributo de água variou em função do estado de hidratação, neste caso, apenas o grupo de fruta (amostra 2), foi considerado num modelo de regressão linear multivariada, de forma a estimar a magnitude da associação entre o

contributo de água desses alimentos e o estado de hidratação dos idosos, independentemente de confundidores.

Estudo 1

3. Resultados

Avaliaram-se 172 crianças (50% rapazes), sendo a média de idades de $8,7 \pm 0,8$ anos. Verificou-se que a prevalência de excesso de peso e obesidade foi de 37,2% (36% de excesso de peso e 1,2% de obesidade) nas raparigas, e 33,7% (30,2% de excesso de peso e 3,5% de obesidade) nos rapazes.

As principais características da amostra apresentam-se na tabela 6.

No que diz respeito à escolaridade parental igual ou inferior a nove anos, os valores variaram entre 40,7% e 48,8, nas mães, 41,9% e 47,7 e nos pais.

No que diz respeito à inatividade física constatou-se que as raparigas praticam muito pouca atividade física semanal, por sua vez os rapazes praticam maioritariamente entre 2 a 3 dias por semana.

Relativamente ao número de horas diárias que as crianças dormem, pode observar-se que os indivíduos do sexo masculino dormem menos horas que o sexo feminino. Quanto ao número de horas que as crianças vêem televisão é proporcional nos dois sexos.

A presença dos critérios de exclusão para a participação no estudo, verificou-se uma percentagem de 13,9 de indivíduos com recolha de urina incompleta.

Quanto ao contributo médio das características nutricionais, para o valor energético total (VET) em cada um dos sexos, como se pode observar na tabela 7, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas na participação de nenhum macronutriente.

O consumo de proteínas no sexo masculino 16,8% e no sexo feminino 17,1% está ligeiramente acima dos valores recomendados pela WHO (10 – 15%). O açúcar, em ambos os sexos, raparigas e rapazes, 18,6% e 19,6%, respetivamente, encontra-se em elevado comparando com os valores de referência (< 10%).

Os rapazes apresentaram uma média de ingestão de hidratos de carbono de $287,1 \pm 73,7$ g, e as raparigas $262,6 \pm 74,3$ g.

O consumo médio de energia nas crianças do sexo masculino foi ligeiramente superior ao consumo das crianças do sexo feminino, ($2245 \text{ kcal} \pm 560$ vs. $2116 \text{ kcal} \pm 542$).

Em relação à ingestão de fibra, foi semelhante em rapazes e raparigas (15,9 vs 16,8).

Tabela 6 Características da amostra

		Sexo masculino (n=86)	Sexo feminino (n=86)	Valor p
Idade (anos)	7	1 (1.2%)	0 (0%)	0.583
	8	39 (45.3%)	46 (53.5%)	
	9	31 (36.0%)	27 (31.4%)	
	10	12 (14.0%)	12 (14.0%)	
	11	3 (3.5%)	1 (1.2%)	
Nível de escolaridade (anos)				
Escolaridade mãe	≤ 9	42 (48.8%)	35 (40.7%)	0.190
	> 9	32 (37.2%)	41 (47.7%)	
Escolaridade pai	≤ 9	41 (47.7%)	36 (41.9%)	0.261
	> 9	28 (32.6%)	36 (41.9%)	
Escolaridade aluno	3º ano	52 (67.5%)	53 (63.9%)	0.625
	4º ano	25 (32.5%)	30 (36.1%)	
Categorias de imc	Peso normal e baixo peso	57 (66.3%)	54 (67.8%)	0.468
	Excesso de peso	26 (30.2%)	31 (36.0%)	
	Obesidade	3 (3.5%)	1 (1.2%)	
Sub/sobre estimativa de ingestão	Sim	11 (12.8%)	8 (9.3%)	0.466
	Não	75 (87.2%)	78 (89%)	
Atividade física (tempo/semana)	≤ 1 vez	32 (37.2%)	47 (54.8%)	<0.000
	2 – 3 vezes	33 (38.4%)	16 (18.6%)	
	≥ 4 vezes	8 (9.3%)	4 (4.7%)	
Sono (h/dia)	≤ 8	25 (29.1%)	18 (21.0%)	<0.000
	9	27 (31.4%)	36 (41.3%)	
	≥ 10	22 (25.6%)	25 (29.1%)	
Ver televisão (h/dia)	< 2	65 (75.5%)	64 (74.4%)	<0.000
	≥ 2	8 (9.3%)	4 (4.7%)	

Tabela 7 Características de ingestão nutricional

	Sexo Masculino				Sexo Feminino				Valor p
	Média (dp)	Percentis			Média (dp)	Percentis			
		25	50	75		25	50	75	
Características Nutricionais									
Energia (Kcal)	2244,5 (560,1)	1940	2147	2626	2115,7 (542,0)	1788	2155	2410	0,131
Água total	2411 (595.1)	1982.7	2273.0	2786.3	2286 (649.2)	1888.0	2293.0	2675.2	0.194
Proteína (g)	93,6 (26,8)	72.79	87.97	116.11	94,5 (33,1)	70.89	86.84	110.47	0,835
Gordura total (g)	72,8 (28,7)	56.30	69.77	85.76	68,1 (24,2)	52.75	67.32	80.36	0,249
AGS (g)	23,1 (11,3)	16.32	22.69	27.80	21,6 (10,4)	14.93	20.34	26.59	0,339
AGM (g)	26,6 (11,8)	17.95	25.61	32.75	23,4 (10,1)	16.69	24.02	28.72	0,057
AGP (g)	9,2 (4,9)	5.36	8.03	11.95	8,2 (4,3)	4.60	7.06	10.89	0,179
Hidratos Carbono totais (g)	287,1 (73,7)	238.91	273.86	330.06	262,6 (74,3)	210.23	262.88	305.21	0,033
Açúcares (g)	108,6 (42,5)	80.76	103.15	126.70	97,8 (44,2)	65.37	90.96	124.38	0,107
Fibra (g)	15,9 (5,9)	12.38	15.02	18.70	16,8 (8,2)	11.76	15.18	21.04	0,439
Proteína %VET	16.8 (3.6)	14.4	16.7	19.1	17.1 (4.5)	14.1	17.3	19.8	0.075
Gordura total %VET	28.6 (6.5)	24.7	28.2	33.1	28.6 (6.1)	24.8	28.6	32.8	0.948
AGS %VET	9.0 (3.0)	6.9	9.2	10.7	9.0 (3.2)	6.8	9.0	11.0	0.947
AGM %VET	10.4 (3.0)	8.2	10.6	12.3	9.8 (3.2)	7.9	10.2	11.5	0.224
AGP %VET	3.6 (1.6)	2.3	3.4	4.5	3.5 (1.6)	2.3	3.2	4.6	0.661
Hidratos Carbono totais %VET	51.6 (7.3)	46.7	52.2	55.7	50.0 (8.0)	43.8	50.6	54.7	0.171
Açúcares %VET	19.6 (6.3)	14.1	19.2	22.4	18.6 (7.2)	13.3	18.3	22.8	0.365

Na tabela 8, apresentam-se os valores de ingestão alimentar e parâmetros de hidratação por sexo. A prevalência de indivíduos que nunca bebiam água foi, em raparigas e rapazes, respetivamente: de 4,7% e 5,8%, para leite e iogurtes; 10,5% e 8,1%, para hortícolas; 19,8% e 16,3%, para fruta.

Destacam-se, nos rapazes, valores bastante superiores de ingestão de refrigerantes comparativamente com as raparigas (310 vs. 182.9 g/dia, $p = 0,008$).

As crianças do sexo feminino consomem mais água do que os do sexo masculino (310.1 ± 239.1 mL contra 225.9 ± 200.3 mL). Apenas 18.6% dos rapazes atingiram as recomendações de ingestão diária de água pela EFSA (tabela 2) e 25.6% das raparigas atingiram essas recomendações.

Relativamente aos parâmetros urinários, encontraram-se diferenças estatisticamente significativas no parâmetro da osmolalidade que foi superior no sexo masculino (666.8 vs. 584.7, $p = 0,003$). A prevalência de risco de hipohidratação é mais elevada nos rapazes, apresentando no sexo feminino e masculino, 57% e 58.1%, respetivamente.

Tabela 8 Características de ingestão alimentar e parâmetros de hidratação

	Sexo Masculino				Sexo Feminino				Valor p
	Média (dp)	Percentis			Média (dp)	Percentis			
		25	50	75		25	50	75	
	Grupos de Alimentos								
Água	225,9 (200,3)	0	250.0	322.50	310,1 (239,1)	125.0	250.0	500.0	0,014
Sumos 100% fruta	54,6 (126,7)	0	0	0	41,2 (104,6)	0	0	0	0,454
Refrigerantes	310,1 (347,2)	0	235.0	450.0	182,9 (266,3)	0	0	250.0	0,008
Leite e iogurtes	474,4 (27,39)	325.0	470.0	658.75	514,3 (262,1)	330.0	500.0	692.50	0,334
Fruta	213,3 (169,8)	84.0	174.0	324.0	196,4 (152,6)	76.0	174.0	294.0	0,496
Chá e café	8,3 (36,8)	0	0	0	11,9 (49,8)	0	0	0	0,600
Hortícolas	466,2 (313,7)	192.25	410.50	755.75	409,8 (292,4)	201.0	403.0	586.0	0,229
Outros	656,1 (193,1)	525.75	646.13	807.33	620,4 (207,2)	490.50	617.0	752.06	0,211
Água e sumos	280,5 (218,9)	26.69	250.0	477.50	351,3 (247,8)	165.0	390.0	500.0	0,051
	Parâmetros de hidratação								
Volume 24h urina	762,5 (315,7)	587.50	795.0	980.0	739,3 (322,7)	527.50	740.0	982.50	0,642
Densidade urina	1,023 (0,005)	1.019	1.024	1.026	1,022 (0,006)	1.017	1.022	1.025	0,060
Osmolaridade	666,8 (158,2)	552.25	671.50	795.75	584,7 (163,6)	457.50	582.50	712.25	0,003
FWR	0,38 (0,49)	- 239.10	-31.60	153.40	0,37 (0,49)	-299.0	-86.60	155.90	0,642

As características dos participantes de acordo com o estado de hidratação apresentam-se na tabela 9. Encontrou-se a associação entre a escolaridade do pai e o estado de hidratação da criança, tendo uma maior percentagem de pais com escolaridade inferior a 9anos, no grupo dos rapazes euhidratados.

Relativamente aos outros parâmetros estudados não se encontrou diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 9 Características dos participantes de acordo com o estado de hidratação

	Sexo Masculino		Valor p	Sexo Feminino		Valor p
	Estado de hidratação			Estado de hidratação		
	Hipohidratação	Euhidratado		Hipohidratação	Euhidratado	
Idade (anos)			0,663			0,731
7	1 (2%)	0 (0%)		0 (0%)	0 (0%)	
8	21 (42%)	18 (50%)		28 (57.1%)	18 (48.6%)	
9	20 (40%)	11 (30.6)		14 (28.6%)	13 (35.1%)	
10	8 (16%)	4 (11.1%)		7 (14.3%)	5 (13.5%)	
11	0 (0%)	3 (8.3%)		0 (0%)	1 (2.7%)	
IMC (Kg/m²)			0,547			0,356
Peso Normal	35 (70%)	22 (61.1%)		33 (67.3%)	21 (56.8%)	
Excesso Peso	14 (28%)	12 (33.3%)		15 (30.6%)	16 (43.2%)	
Obesidade	1 (2%)	2 (5.6%)		1 (2%)	0 (0%)	
Atividade Física			0,977			0,606
≤ 1 vez	21 (47.7%)	11 (37.9%)		29 (64,4%)	18 (58.1 %)	
2 – 3 vezes	18 (40,9%)	15 (51.7%)		13 (28.9%)	12 (38.7%)	
≥ 4 vezes	5 (11,4%)	3 (10.3%)		3 (6.7%)	1 (3.2%)	
Sono (h/dia)			0,238			0,436
≤ 8	11 (23.9%)	14 (50.0%)		10 (23.3%)	8 (25.8%)	
9	21 (45.7%)	6 (21.4%)		20 (46.5%)	11 (35.5%)	
≥ 10	14 (30.4%)	8 (28.6%)		13 (30.2%)	12 (38.7%)	
Ver televisão			0,184			0,469
< 2	42 (64.6%)	3 (37.5%)		36 (56.2%)	3 (75.0%)	
≥ 2	23 (35.4%)	5 (62.5%)		28 (43.8%)	1 (25.0%)	
Escolaridade Pai:			0,018			1,000
≤ 9	19 (47.5%)	22 (75.9%)		21 (50%)	15(50%)	
>9	21 (52.5%)	7 (24,1%)		21(50%)	15(50%)	
Escolaridade Mãe			0,346			0,403
≤ 9	23 (52.3%)	19 (63.3%)		18 (41.9%)	17 (51.5%)	
>9	21 (47.7%)	11 (36.7%)		25 (58.1%)	16 (48.5%)	
Escolaridade do Aluno			0,763			0,649
3º ano	31 (68.9%)	21 (65.6%)		31 (66%)	22 (61.1%)	
4ºano	14 (31.1%)	11 (34.4%)		16 (34%)	14 (38.9%)	
Sob/Sobre estimativa de ingestão			0,361			0,676
Sim	5 (10%)	6 (16.7%)		4 (8.2%)	4 (10.8%)	
Não	45 (90%)	30 (83.3%)		45 (91.8%)	33 (89.2%)	

Na tabela 10, apresentam-se os resultados da ingestão nutricional por estado de hidratação em cada sexo. Quanto às características nutricionais apenas a %VET proteína no sexo masculino foi estatisticamente significativa, tendo os rapazes euhidratados uma maior ingestão média (17.8 vs 16.1, $p= 0.034$).

Relativamente aos dados de ingestão, nos rapazes destaca-se a água consumida em maior quantidade pelo grupo euhidratado ($p = 0.041$). Por sua vez, nas raparigas são os sumos que se destacam para um bom equilíbrio de hidratação ($p = 0.006$).

Quanto aos restantes grupos de alimentos nenhum demonstrou ajudar a um bom estado de hidratação em crianças.

Tabela 10 Características da ingestão e hidratação de acordo com o estudo de hidratação

	Sexo masculino		Valor p	Sexo feminino		Valor p
	Hipohidratado	Euhidratado		Hipohidratado	Euhidratado	
Energia (Kcal)	2242 (554)	2247 (575)	0.966	2161 (532)	2053 (556)	0.371
Proteína	89.7 (23.1)	98.7 (30.1)	0.134	97.1 (32.1)	90.9 (34.6)	0.397
Gordura total	73.4 (28.3)	72.0 (29.5)	0.836	70.4 (24.2)	64.9 (24.2)	0.297
AGS	23.9 (12.1)	22.1 (10.1)	0.468	21.6 (8.8)	21.6 (12.3)	0.999
AGM	26.6 (10.1)	26.6 (12.9)	0.996	24.5 (10.7)	21.9 (9.1)	0.252
AGP	9.2 (4.7)	9.1 (4.9)	0.873	8.8 (4.8)	7.4 (3.4)	0.133
Hidratos carbono	290.3 (75.7)	282.8 (71.7)	0.647	263.3 (74.6)	261.7 (74.1)	0.919
Açúcar	109.9 (48.2)	106.1 (34.0)	0.757	95.5 (42.3)	100.1 (47.1)	0.579
Fibra	16.1 (6.2)	15.6 (5.7)	0.701	16.5 (7.2)	17.1 (9.6)	0.774
Proteína %VET	16.1 (3.0)	17.8 (4.0)	0.034	18.0 (4.4)	17.9 (4.7)	0.915
Gordura total %VET	29.0 (6.4)	27.9 (6.6)	0.437	29.0(6.4)	28.1 (5.6)	0.529
AGS %VET	9.4 (3.1)	8.6 (2.9)	0.234	8.9 (3.0)	9.1 (3.4)	0.759
AGM I %VET	10.5 (2.9)	10.2 (3.4)	0.635	10.0 (3.3)	10.0 (3.1)	0.562
AGP I %VET	3.7 (1.8)	3.5 (1.3)	0.457	3.7 (1.7)	3.3 (1.3)	0.231
Hidratos Carbono totais %VET	52.1 (6.9)	51.0 (7.8)	0.527	49.3 (9.1)	51.0 (6.1)	0.351
Açúcares %VET	19.6 (6.5)	19.6 (6.2)	0.999	18.0 (7.2)	20.0 (7.3)	0.323
Água	188.2 (187.4)	276.2 (208.4)	0.041	331.6 (252.8)	280.9 (219.1)	0.359
Sumos 100% fruta	47.6 (122.2)	63.9 (133.6)	0.484	14.4 (57.2)	77.6 (139.4)	0.006
Água sumos^e	235.8 (214.0)	340.1 (213.7)	0.030	346.0 (254.6)	358.5 (241.6)	0.820
Refrigerantes	356.5 (388.3)	248.3 (276.7)	0.186	161.3 (189.1)	212.3 (345.9)	0.844
Leite logurtes^e	453.1 (276.9)	502.8 (271.3)	0.414	520.4 (278.1)	506.0 (242.2)	0.804
Fruta	194.9 (155.5)	237.8 (186.6)	0.353	218.5 (158.3)	166.2 (141.2)	0.137
Chá e café	8.1 (40.7)	7.5 (31.3)	0.770	13.2 (52.6)	10.1 (46.4)	0.699
Hortícolas	427.8 (288.1)	517.3 (342.4)	0.198	438.9 (311.8)	370.2 (262.8)	0.287
Outros	667.2 (198.1)	648.3 (189.3)	0.661	616.2 (209.6)	626.0 (206.7)	0.831

Quando utilizados modelos de regressão logística, de forma a estimar a magnitude da associação entre o contributo proveniente de água/sumos 100% dos alimentos e o estado de hidratação das crianças, após o ajuste para sexo, idade, categorias de IMC, escolaridade parental, sub/sobre estimativa de ingestão e ingestão energética e proteica, a ocorrência de risco de hipohidratação foi significativamente maior nas crianças que tinham consumo de água e sumos inferior à mediana (**OR** = 2.16, IC 95% 1.02 – 4.58, $p = 0.045$), relativamente às que tinham alta ingestão (tabela 11).

Tabela 11 Odds ratio (OR) para risco de Hipohidratação de acordo com características de consumo de de água e sumos 100%

<i>Ingestão de água/sumos 100%</i>	<i>OR (IC 95%)</i>	<i>Valor p</i>
Elevada	1	
Baixa	2.16 (1.02 – 4.58)	0.045

Ajustado para sexo, idade, categorias de IMC, escolaridade parental, sub/sobre estimativa de ingestão, e ingestão energética e proteica.

4. Discussão/ Conclusão

De acordo com o nosso melhor conhecimento, este trabalho mostra pela primeira vez em crianças portuguesas, a associação entre fatores de ingestão e o estado de hidratação. Embora se saiba que a osmolalidade urinária de 24h e os valores de FWR estão relacionados com o total de água ingerida na dieta (Stahl *et al.*, 2007; Manz *et al.*, 2005; Remer *et al.*, 2003; Manz, 2007), os estudos sobre o efeito direto dos fatores alimentares específicos sobre o estado de hidratação são limitados.

As análises foram baseadas na combinação da ingestão dietética estimada a partir de um registo alimentar de 24h e também através de uma recolha de urina de 24h para estimar o FWR, sendo esta última um dos biomarcadores recomendados para a caracterização de 24h de hidratação (Armstrong, 2007).

Os resultados deste estudo demonstraram uma percentagem de 57.6% de crianças com risco de hipohidratação. Pelo conhecimento, até à data existem apenas 2 estudos em crianças que associam as características alimentares e o FWR como biomarcador do estado de hidratação. Nestes estudos, foi referido que os valores de FWR foram afetados pela qualidade da dieta; no entanto, nenhum dos estudos examinaram sistematicamente o efeito do grupo de alimentos separadamente do FWR (Stahl *et al.*, 2007; Alexy *et al.*, 2012).

Não existiu uma diferença significativa no estado de hidratação comparativamente por sexo.

Na comparação da ingestão média diária de fluidos e alimentos consoante as categorias de FWR, apenas para a água e no sexo masculino, se observaram diferenças estatisticamente significativas sendo a ingestão de água mais baixa nos rapazes que apresentam risco de hipohidratação; nas raparigas observam-se diferenças estatisticamente significativas apenas na ingestão de sumos, havendo um maior consumo nas meninas euhidratadas.

A análise de regressão logística não condicional, dada a reduzida dimensão da amostra, juntou numa só categoria água e sumos 100%, verificando-se que um menor consumo aparece associado a uma maior frequência de risco de hipohidratação. Considerando que os sumos 100% não são desprovidos de valor energético, o seu contributo deve ser pesado num esquema equilibrado convergente com as regras de uma alimentação saudável nas crianças.

As recomendações atuais da EFSA para o consumo de água em crianças, (4 - 8 anos: 1.6 ml/dia e entre os 9 – 13 anos: 2.1 ml/dia para rapazes e 1.9ml/dia para meninos), são bastante mais elevados que os valores médios observados nas crianças deste presente estudo (225.9 e 310.1 respetivamente para rapazes e raparigas). Assim,

observaram-se 57.6% de medições com valores negativos de FWR. Uma ingestão adicional de água para ambos os sexos garantia a euhidratação das crianças (ou seja, minimizava o risco de hipohidratação).

Destaca-se o consumo de açúcar (19.6 vs 18.6, respetivamente) como sendo bastante superior ao estabelecido pela WHO (<10%).

Com este estudo, concluiu-se então que a prevalência de risco de hipohidratação foi muito elevada nesta amostra. Os dados sugerem que a ingestão regular de água e sumos em crianças dos 7 aos 11anos pode levar a um melhor estado de hidratação estimados por valores de FWR partir de amostras de urina de 24 horas. Com base nestes resultados, as recomendações devem incidir não apenas sobre a água mas também se deve considerar a disponibilidade de sumos 100% naturais nas escolas.

Estudo 2

5. Resultados

As características gerais da população são apresentadas na tabela 12. Os dados socio-demográficos e a avaliação antropométrica mostraram uma distribuição idêntica entre homens e mulheres.

Tabela 12 Características da amostra

		Masculino (n=28)	Feminino (n=46)	Valor p
Idade	60 – 70 anos	13 (46.4%)	24 (52.2%)	0.637
	> 70 anos	15 (53.6)	22 (47.8%)	
Nível de escolaridade, n(%)	Sem escolaridade	3 (10.7%)	11 (23.9%)	0.555
	1º ciclo	11 (39.3%)	18 (39.1%)	
	2º ciclo	8 (28.6%)	11 (23.9%)	
	Ensino secundário	4 (14.3%)	2 (4.3%)	
	Ensino superior	2 (7.1%)	4 (8.7%)	
IMC (Kg/m²), n (%)	Baixo peso	0 (0.0%)	2 (4.3%)	0.667
	Peso normal	6 (21.4%)	12 (26.1%)	
	Excesso de peso	15 (53.6%)	22 (47.8%)	
	Obesidade	7 (25.0%)	10 (21.7%)	
Doenças, n (%)	Diabetes	4 (14.8%)	6 (13.3%)	0.861
	Insuficiência renal	1 (3.6%)	4 (8.7%)	0.116
	Hipertensão	13 (48.1)	26 (57.8%)	0.427
	Dislipidémia	14 (51.9%)	23 (51.1%)	0.951
	Sem problemas cognitivos, n (%)		28 (100%)	46 (100%)
Toma de fármacos, n (%)	≥ 1 anti-hipertensor	16 (57.1%)	21 (45.7%)	0.291
	Fraca	6 (21.4%)	7 (15.2%)	0.450
Atividade física, n (%)	Moderada	11 (39.3%)	14 (30.4%)	0.821
	Intensa	11 (39.3%)	25 (54.3%)	
	Sim	13 (46.4%)	25 (54.3%)	
Sub/sobre estimativa de ingestão, n(%)	Sim	13 (46.4%)	25 (54.3%)	0.821
	Não	15 (53.6%)	21 (45.7%)	
FWR, n(%)	Hipohidratado	1 (3.6%)	0 (0.0%)	0.088
	Euhidratado	28 (96.4%)	46 (100%)	

Como é possível observar, os participantes de sexo feminino encontram-se em maior número (62.2%) e com idade média de 70.3 ± 6.6 anos; nos homens a idade média foi de 70.0 ± 4.9 .

Os indivíduos do sexo feminino apresentam uma percentagem maior no que se refere à falta de escolaridade do que os indivíduos do sexo masculino (23.9% vs 10.9%), por sua vez, dos 6 indivíduos que têm o ensino superior 4 são mulheres. Cerca de metade dos homens e cerca de dois terços das mulheres frequentaram menos de cinco anos escolares.

No que se refere à atividade física, a maioria exibiu níveis moderados ou altos. A obesidade foi observada em 25% dos idosos do sexo masculino e em 21.7% nos idosos do sexo feminino, enquanto que o excesso de peso foi de 53.6% e 47.8%, respetivamente.

Relativamente à presença dos critérios de exclusão para a participação no estudo, verificou-se uma taxa de sucesso na recolha de urina, indicadora de traduzir um período de 24 horas de 88.5%, sendo que a exclusão dos participantes pela toma de diuréticos e por motivos cognitivos, é de 21.2% e 7.1%, respetivamente.

Nenhum dos indivíduos convidados a participar no estudo fumava. Dos participantes incluídos na amostra para análise final, 17 participantes (60,7%) sabiam ter hipertensão e 16 participantes (57,1%) tomavam medicação anti-hipertensão/ diuréticos para o seu tratamento. A doença diagnosticada mais prevalente em ambos os sexos foi a hipertensão, que afetou 52.7% dos indivíduos (48,1% dos homens e 57,8% das mulheres). A segunda condição de saúde mais prevalente nas mulheres, foi a dislipidemia (51,1%). Diabetes mellitus estava presente em 14,8% dos homens idosos e 13,3% das mulheres idosas. As condições previamente diagnosticadas menos frequentes em ambos os sexos foi a insuficiência renal (3,6% dos homens e 8,7% das mulheres).

A amostra não apresenta nenhum idoso com problemas cognitivos.

Na tabela 13, apresentam-se os resultados da ingestão nutricional em cada sexo, não tendo sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos. O consumo de proteínas no sexo masculino 17.8% e no sexo feminino 19.4% está a cima dos valores recomendados pela WHO (10 – 15%), também o açúcar, nas mulheres e nos homens, respetivamente, 47.1% e 46.3%, apresenta valores superiores aos estabelecidos (< 10%).

O consumo médio de energia dos homens foi ligeiramente maior do que a das mulheres, (1913 kcal \pm 641 vs. 1758 kcal \pm 823, $p = 0,339$). Os homens apresentaram uma média de ingestão de hidratos de carbono de 226.2 \pm 80.1g, e as mulheres 214.9 \pm 92.7 g. A diferença não foi estatisticamente significativa em relação a ingestão de hidratos de carbono ($p = 0,593$). Em relação à ingestão de fibra, foi semelhante em homens e mulheres (20.7 vs 18.1, $p = 0.454$).

Tabela 13 Características nutricionais

	Sexo Masculino				Sexo Feminino				Valor p
	Média (dp)	Percentis			Média (dp)	Percentis			
		25	50	75		25	50	75	
Energia (Kcal)	1913 (641)	1513	1650	2263	1758 (823)	1127	1662.5	2102.6	0.399
Água total	2125.9 (838.8)	1475.7	1961.0	2643.4	2038.1 (646.1)	1589.3	1958.5	2424.8	0.615
Proteína (g)	84.3(32.3)	62.1	74.1	102.1	82.3(40.1)	47.3	75.9	103.5	0.822
Gordura total (g)	55.3 (23.7)	38.7	51.1	65.5	54.6 (35.0)	28.7	43.9	76.7	0.924
AGS (g)	15.2 (6.8)	10.6	14.1	19.5	17.2 (13.1)	6.9	14.0	25.4	0.371
AGM I (g)	21.5 (11.2)	13.5	20.4	25.7	20.7 (13.8)	9.5	17.8	28.2	0.796
AGP I (g)	9.6 (5.8)	5.7	7.6	12.9	7.8 (5.2)	4.3	7.9	10.3	0.165
Hidratos Carbono totais (g)	226.2(80.1)	165.3	210.5	270.1	214.9(92.7)	139.2	215.4	258.0	0.593
Açúcares (g)	223.5(79.3)	157.9	206.2	264.9	195.7(89.0)	127.6	203.7	227.9	0.179
Fibra (g)	20.7 (9.2)	14.7	18.3	23.4	18.1 (9.3)	11.9	16.2	26.5	0.454
Proteína %VET	17.8 (4.1)	15.0	16.8	21.1	19.4 (7.5)	15.5	17.8	21.4	0.307
Gordura total %VET	26.0 (7.0)	21.7	25.9	30.8	26.5 (8.8)	19.8	26.3	33.4	0.835
AGS %VET	7.2 (2.4)	5.6	6.7	9.1	8.1 (3.5)	5.1	7.8	10.6	0.185
AGM %VET	10.1 (3.9)	6.1	9.7	13.3	10.2 (4.4)	6.9	9.9	1.3	0.925
AGP %VET	4.5 (2.3)	3.1	3.9	5.3	3.9 (1.7)	3.1	3.7	4.7	0.211
Hidratos Carbono totais%VET	47.6 (8.4)	43.7	48.2	52.3	50.3(12.6)	41.1	50.4	58.4	0.330
Açúcares %VET	47.1(8.5)	41.6	49.9	52.2	46.3(14.6)	37.3	44.6	56.6	0.777

Relativamente aos dados da ingestão alimentar (tabela 14), o consumo de bebidas alcoólicas foi significativamente maior nos homens. Em média o consumo de água, laticínios e fruta é superior no sexo feminino, assim como o consumo de chá, café e hortícolas é superior no sexo masculino. Quanto aos refrigerantes e sumos são muito pouco ingeridos pelos idosos.

As mulheres consomem mais água do que os homens (664.1 ± 455.6 mL contra 531.6 ± 508.3 mL). Dos idosos do sexo masculino 50% atingiram as recomendações de ingestão diária de água pela EFSA (tabela 2) e apenas 18.9% das idosas atingiram essas recomendações.

No que diz respeito aos parâmetros de hidratação não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 14 Características de ingestão alimentar e parâmetros de hidratação

	Sexo Masculino				Sexo Feminino				Valor p
	Média (dp)	Percentis			Média (dp)	Percentis			
		25	50	75		25	50	75	
Grupos de Alimentos									
Água	531.6 (508.3)	81.6	345.2	867.4	664.1 (455.6)	279.2	565.9	892.6	0.249
Chá/café	322.3 (394.1)	43.3	236.9	479.8	251.1 (286.4)	43.3	139.8	354.4	0.373
Lacticínios	231.5 (192.7)	0.0	265.1	353.0	254.9 (236.2)	0.0	211.1	460.9	0.659
Fruta	258.2 (134.9)	145.8	240.3	340.4	312.6 (230.7)	109.1	301.5	494.6	0.204
Hortícolas	210.8 (158.3)	75.7	190.6	331.5	188.2 (140.8)	83.8	167.1	237.2	0.525
Outros	378.6 (182.6)	232.1	321.5	477.6	320.1 (178.1)	183.9	277.1	403.6	0.186
Bebidas alcoólicas	197.5 (246.5)	0.0	139.3	282.6	27.3 (64.7)	0.0	0.0	0.0	0.010
Refrigerantes	4.0 (21.3)	0.0	0.0	0.0	14.4 (55.6)	0.0	0.0	0.0	0.346
Sumos 100%	0.2 (0.9)	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.202
Outros+Sumos+ Refrigerantes +Álcool	580.2 (301.3)	333.5	547.9	744.5	365.1 (202.6)	210.2	338.9	461.9	0.337
Parâmetros de hidratação									
Volume 24h urina	1982.5 (654.2)	1462.5	1835.0	2500.0	1831. (655.8)	1377.5	1750.0	2125.0	0.344
Densidade urina	1.015 (0.006)	1.0	1.0	1.0	1.013 (0.005)	1.0	1.0	1.0	0.143
Osmolalidade	454.0 (158.5)	335.0	414.0	561.8	402.7 (149.4)	299.8	376.5	476.3	0.093
FWR	1322.4 (653.1)	790.6	1187.0	1845.1	1173.1 (657.8)	694.6	1086.6	1483.1	0.346

Quando utilizados modelos de regressão linear, de forma a estimar a magnitude da associação entre o contributo de água dos alimentos e das bebidas e o estado de hidratação dos idosos, existiu uma associação positiva significativa entre consumo de fruta e FWR, traduzindo um melhor estado de hidratação com a maior ingestão, independentemente de sexo, idade, IMC, ingestão energética, sub/sobre estimativa de ingestão e atividade física, como se pode observar na tabela 15.

Alguns autores já especularam que uma maior ingestão de frutas e vegetais pode ser um importante aspeto para o estado de hidratação (Ebner, A. e Manz, F., 2002; Remer, T. *et al.*, 2003). Neste estudo, foi possível confirmar que o consumo de fruta contribui positivamente para a hidratação da população.

Tabela 15 Parâmetros da regressão linear para a ingestão e o estado de hidratação (FWR)

	β (IC 95%)	Valor p
Modelo 1		
Água	- 0.004 (-0.029 – 0.021)	0.748
Café/Chá	- 0.013 (-0.035 – 0.010)	0.269
Laticínios	0.003 (-0.013 – 0.019)	0.704
Fruta	0.057 (0.028 – 0.087)	≤0.001
Hortícolas	0.004 (-0.023 – 0.031)	0.756
Outros+SSB+Álcool	0.130 (-0.069 – 0.328)	0.200
Modelo 2		
Água	- 0.004 (-0.029 – 0.021)	0.748
Café/Chá	- 0.013 (-0.035 – 0.010)	0.269
Laticínios	0.003 (-0.013 – 0.019)	0.704
Fruta	0.057 (0.028 – 0.087)	≤0.001
Hortícolas	0.004 (-0.023 – 0.031)	0.756
Outros+SSB+Álcool	0.130 (-0.069 – 0.328)	0.200
Modelo 3		
Água	- 6.033 (-35.1 – 23.0)	0.684
Café/Chá	-17.4 (-43.4 – 8.5)	0.188
Laticínios	6.5 (-11.6 – 24.6)	0.480
Fruta	51.5 (16.1 – 86.9)	0.004
Hortícolas	15.3 (-13.3 – 44.0)	0.294
Outros+SSB+Álcool	179.9 (-55.9 – 415.7)	0.135

Modelo 3 - Ajuste para sexo, idade, IMC, ingestão energética, sub/sobre estimativa de ingestão e atividade física.

Modelo 2 - Ajuste foi feito para sexo e idade.

Modelo 1 - Ajustado apenas para o sexo

6. Discussão/ Conclusão

A idade avançada é, em si, um fator que contribui para um maior risco de desidratação entre os idosos, devido à existência de uma série de alterações fisiológicas relacionadas com a idade, tais como a diminuição do teor de água corporal total, a sensação de sede reduzida, redução renal, capacidade de concentração e outros. (Popkin *et al.*, 2010; Allergies 2009; Kenney *et al.*, 2001).

Outra questão importante em relação aos idosos é a alta prevalência de excesso de peso e obesidade, que tem vindo a crescer ao longo dos anos (Flegal *et al.*, 2002, Lapane *et al.*, 2005). Os resultados do presente estudo mostraram uma alta prevalência de excesso de peso e / ou obesidade na população idosa, mas não apresentam diferenças significativas entre eles.

A pesquisa ObEpi feita entre 1997-2006, encontrou uma prevalência de obesidade de 17,9% dos indivíduos com mais de 65 anos, na França. Na Holanda, a obesidade estava presente em 18% dos homens e 20% das mulheres com mais de 60 anos de idade. Gomez-Cabello *et al.*, (2011), desenvolveram um estudo representativo de uma população idosa com 65 anos ou mais em Espanha e descobriram que 84% da população pode ser classificado como tendo excesso de peso e / ou obesidade (Gomez-Cabello *et al.* 2011). Estes resultados foram semelhantes aos do presente estudo, que mostrou uma prevalência geral de excesso de peso e / ou obesidade de 73%.

No presente trabalho, foi efetuada a recolha de uma amostra de urina de 24 h. A validação da recolha de urina como representativa de um período de 24 h foi assegurada pelos valores de referência para a excreção de creatinina específicos para cada sexo (Liu *et al.*, 2002), que assume que a taxa de excreção urinária de creatinina se mantém constante (Pollack, 1970). No entanto, além de assegurada a validade da recolha de urina, foi imperativo para esta população a implementação de critérios de exclusão adicionais, nomeadamente a toma de diuréticos.

Neste estudo, como em estudos similares, o coeficiente de creatinina foi utilizado para avaliar a recolha completa de urina (Liu *et al.*, 2002). Contudo, a excreção de creatinina depende da ingestão de creatinina (primariamente a partir de dietas carnívoras) e da produção de creatinina (Gibson, 2005). Mas o marcador utilizado no presente trabalho foi escolhido devido a questões monetárias e à população em estudo.

Ao contrário do esperado a amostra de idosos destacou-se pelo reduzido número de participantes com risco de hipohidratação apresentando-se apenas um idoso do sexo masculino.

O presente estudo mostrou que a água pura dá uma maior contribuição para o consumo total de água, quando comparado com outras bebidas (incluindo leite, chá e café), tanto em homens idosos e mulheres.

A ingestão de água não se correlacionou com qualquer um dos outros indicadores do estado de hidratação (densidade urinária, 24 h volume de urina e a osmolalidade). Isto contrasta com estudos anteriores que mostram associações entre a ingestão de água e os parâmetros urinários em adultos saudáveis (Perrier *et al.*, 2013; Perrier *et al.*, 2013). Apesar da falta de informações sobre este assunto entre os idosos, a falta de correlação com os parâmetros urinários sugere que os recordatórios alimentares podem não ter a ingestão de água corretamente avaliada. Isso pode ser devido a perda de memória que é comum entre idosos (Petersen *et al.*, 1997; Hanninen *et al.*, 1997), e dificuldades na realização de recordatórios alimentares de 24 horas e, conseqüentemente, na estimativa da ingestão alimentar. Outros estudos têm relatado dificuldades na memória de colaboração relacionadas com a idade (Shumaker *et al.*, 2003; Meade *et al.*, 2009), e especialmente a dificuldade na recordação de alimentos e as quantidades totais consumidas pelas pessoas mais velhas (Shumaker *et al.*, 2003; Ervin *et al.*, 1998). Os parâmetros urinários, ou seja, densidade específica, osmolalidade e volume de urina, foram relatados por serem alguns dos métodos mais eficazes para a avaliação do estado de hidratação (Kavouras, 2002; Shirreffs, 2000; Armstrong *et al.*, 2013).

Alguns estudos demonstraram a dificuldade na recolha de amostras válidas de urina de 24h entre idosos (Vivanti, 2007; Rowat *et al.*, 2011), o que não se comprovou no presente estudo, pois apenas 11.5% dos indivíduos não tinham recolha de urina válida.

Este estudo teve como propósito dar uma contribuição para a identificação das bebidas e alimentos mais relacionados com um bom estado de hidratação, o que pode ajudar a prevenir a desidratação em idosos, e nesse sentido emergiu como fator principal o consumo de fruta que apresenta vantagens nutricionais adicionais, para além das de hidratação.

Os resultados do presente estudo são promissores e devem ser explorados nos próximos estudos para ser criada uma ferramenta prática e fácil de avaliar o estado de hidratação em pessoas mais velhas.

A principal limitação do estudo foi o tamanho da amostra, o que não permite a extrapolação dos resultados para todos os idosos. Houve dificuldades no recrutamento para atingir um tamanho de amostra maior, devido aos critérios de exclusão e à falta de vontade dos participantes para a recolha de amostras de urina. As 24 horas recordatórios

alimentares também foram difíceis para completar devido a perda de memória. Novos estudos devem favorecer o uso de observação direta para quantificar a ingestão diária total de fluidos.

Este estudo é um complemento para o conhecimento existente sobre o estado de hidratação dos idosos não institucionalizados e pode fornecer a base para futuras investigações sobre o tema. Essas investigações devem envolver maiores tamanhos de amostra.

De acordo com os resultados obtidos, e no contexto alimentar português, a ingestão de fruta, pode ser uma importante estratégia para evitar o risco de hipohidratação em idosos. Relativamente aos outros alimentos e fluidos, não foram encontradas associações significativas entre o seu consumo e a euhidratação.

7. Referências bibliográficas

- Alexy, U., Cheng, G., Libuda, L. e Hilbig, A. (2012). Kersting M. 24 h-Sodium excretion and hydration status in children and adolescents—results of the DONALD Study. *Clin Nutr* **31**: 78–84.
- Allergies PoDPNa (2009). Dietary reference values for water. *EFSA J.* **8** (3).
- Armstrong, L. E., Maresh, C. M., Castellani, J. W., Bergeron, M. F., Kenefick, R. W., LaGasse, K. E. et al. (1994). Urinary indices of hydration status. *Int J Sport Nutr.* **4**: 265-79.
- Armstrong, L. E. (2005). Hydration assessment techniques. *Nutr Rev.* **63**: S40-54.
- Armstrong, L. E. (2007). Assessing hydration status: the elusive gold standard. *J Am Coll Nutr.* **26**:575S-84S.
- Armstrong, L. E. (2012). Hydration Biomarkers During Daily Life. *Nutrition Today.* **47**: 3-6.
- Armstrong, L. E., Johnson, E. C., Munoz, C. X., Swokla, B., Le Bellego, L., Jimenez, L., et al. (2012). Hydration biomarkers and dietary fluid consumption of women. *J Acad Nutr Diet.* **112**: 1056-61.
- Armstrong, L. E., Johnson, E. C., McKenzie, A. L. e Munoz, C. X. (2013). Interpreting common hydration biomarkers on the basis of solute and water excretion. *Eur J Clin Nutr.* **67**: 249-53.
- Begum, M. N. e Johnson, C. S. (2009). A review of the literature on dehydration in the institutionalized elderly. *European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism.* **5**: 47-53.
- Bennett, J. A. (2000). Dehydration: hazards and benefits. *Geriatr Nurs.* **21**: 84-8.
- Bouby, N. e Fernandes, S. (2003). Mild dehydration, vasopressin and the kidney: animal and human studies. *European journal of clinical nutrition.* **57** Suppl 2: S39-46.
- Burge, M. R., Garcia, N., Qualls, C. R. e Schade, D. S. (2001). Differential effects of fasting and dehydration in the pathogenesis of diabetic ketoacidosis. *Metabolism.* **50**: 171-7.
- Brug, J., Tak, N. I., te Velde, S. J., Bere, E. e de Bourdeaudhuij, I. (2008). Taste preferences, liking and other factors related to fruit and vegetable intakes among schoolchildren: results from observational studies. *Br J Nutr* **99**: S7–14.
- Caballero, B., Ellen, L., e Prentice, A. (2005). Encyclopedia of Human Nutrition. In (2005 Elsevier Ltd., Ed.). Elsevier Ltd, 518-526.
- Chidester, J. C., e Spangler, A. A. (1997). Fluid intake in the institutionalized elderly. *J Am Diet Assoc.* **97**: 23-8; quiz 9-30.

- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F. e Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* **35**: 1381-1395
- Davies, I., O'Neill, P. A., McLean, K. A., Catania, J. e Bennett, D. (1995). Age-associated alterations in thirst and arginine vasopressin in response to a water or sodium load. *Age Ageing*. **24**: 151-9.
- de Castro, J. M. (1992). Age-related changes in natural spontaneous fluid ingestion and thirst in humans. *J Gerontol*. **47**: P321-30.
- de Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C. e Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*. **85**: 660-7.
- Eaton, D., Bannister, P., Mulley, G. P. e Connolly, M. J. (1994). Axillary sweating in clinical assessment of dehydration in ill elderly patients. *BMJ*. **308**: 1271.
- Ebner, A. e Manz, F. (2002). Sex difference of urinary osmolality in German children. *Am J Nephrol* **22**: 352-5.
- Ervin, R. B. e Smiciklas-Wright, H. (1998). Using encoding and retrieval strategies to improve 24-hour dietary recalls among older adults. *J Am Diet Assoc*. **98**:989-94.
- Ferreira, F. e Graça, M. (1985). Tabela de composição dos alimentos portugueses. Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge, Lisboa.
- Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L. e Johnson, C. L. (2002) Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2000. *JAMA*. **288**: 1723-7.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E. e McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research* **12**: 189-198
- Foss, M. L. e Keteyian, S. J. (2000). Bases fisiológicas do exercício e do esporte. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Fox, E. L. (1986). Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara.
- Gibney, M. J., Lanham-New, S. A., Cassidy, A. e Vorster, H. H. (2009). Introduction to human nutrition. John Wiley & Sons.
- Gibson, S., Gunn, P. e Maughan, R. J. (2012). Hydration, water intake and beverage consumption habits among adults. *Nutrition Bulletin*. **37**: 182-92.
- Godfrey, H., Cloete, J., Dymond, E. e Long, A. (2012). An exploration of the hydration care of older people: a qualitative study. *Int J Nurs Stud*. **49**: 1200-11.

- Gomez-Cabello, A., Vicente-Rodriguez, G., Albers, U., Mata, E., Rodriguez-Marroyo, J. A., Olivares, P. R., et al. (2012). Harmonization process and reliability assessment of anthropometric measurements in the elderly EXERNET multi-centre study. *PLoS One*. **7**: e41752.
- Gross, C. R., Lindquist, R. D., Woolley, A. C., Granieri, R., Allard, K. e Webster, B. (1992). Clinical indicators of dehydration severity in elderly patients. *J Emerg Med*. **10**: 267-74.
- Guerreiro, M., Silva, A. P., Botelho, M. A., Leitão, O., Castro-Caldas, A. e Garcia, C. (1994). Adaptação à população portuguesa da tradução do “Mini Mental State Examination”(MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia* **1**: 9-10.
- Hanninen, T. e Soininen, H. (1997). Age-associated memory impairment. Normal aging or warning of dementia? *Drugs Aging*. **11**:480-9.
- Jones, L. R., Steer, C. D., Rogers, I. S. e Emmett, P. M. (2010). Influences on child fruit and vegetable intake: sociodemographic, parental and child factors in a longitudinal cohort study. *Public Health Nutr* **13**: 1122–30.
- Kavouras, S. A. (2002). Assessing hydration status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. **5**: 519-24.
- Kenney, W.L. e Chiu, P. (2001). Influence of age on thirst and fluid intake. *Med Sci Sports Exerc*. **33**: 1524-32.
- Kinoshita, K., Hattori, K., Ota, Y., Kanai, T., Shimizu, M., Kobayashi, H., et al. (2013). The measurement of axillary moisture for the assessment of dehydration among older patients: a pilot study. *Exp Gerontol*. **48**: 255-8.
- Kleiner, S. M. (1999). Water: an essential but overlooked nutrient. *J Am Diet Assoc*. **99**: 2006.
- Kleiner, S. M. (2004). The art and science of hydration. *Acta Paediatr*. **93**: 1557-8.
- Kokko, J. P. e Tannen, R. L. (1988). Líquidos y electrólitos. Buenos Aires: Panamericana.
- Kushner, R. F., Schoeller, D. A., Fjeld, C. R. e Danford, L. (1992). Is the impedance index (ht²/R) significant in predicting total body water? *Am J Clin Nutr*. **56**: 835-9.
- Lapane, K. L. e Resnik, L. (2005). Obesity in nursing homes: an escalating problem. *J Am Geriatr Soc*. **53**: 1386-91.
- Lavizzo-Mourey, R., Johnson, J. e Stolley, P. (1988). Risk factors for dehydration among elderly nursing home residents. *J Am Geriatr Soc*. **36**: 213-8.
- Liu, L., Ikeda, K. e 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. *International Journal of Epidemiology* **31**: 227-233.

- Mack, G. W., Weseman, C. A., Langhans, G. W., Scherzer, H., Gillen, C. M. e Nadel, E. R. (1994). Body fluid balance in dehydrated healthy older men: thirst and renal osmoregulation. *J Appl Physiol.* **76**: 1615-23.
- Manz, F. (2007). Hydration in children. *J Am Coll Nutr* **26**: 562S–9S.
- Manz, F. e Wentz, A. (2003). 24-h hydration status: parameters, epidemiology and recommendations. *Eur J Clin Nutr.* **57**: S10-8.
- Manz, F. e Wentz, A. (2005). The importance of good hydration for the prevention of chronic diseases. *Nutr Rev* **63**: S2–5.
- Manz, F., Johner, S. A., Wentz, A., Boeing, H. e Remer, T., (2012). Water balance throughout the adult life span in a German population. *British Journal of Nutrition.* **107**: 1673–1681.
- Maughan, R. J. (2003). Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. *Eur J Clin Nutr.* **57** Suppl 2: S19-23.
- Maughan, R. J., Shirreffs, S. M. e Leiper, J. B. (2007). Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci.* **25**: 797-804.
- Marques, M., Pinho, O. e Almeida, M. D. V. d. (1996). Manual de quantificação de alimentos.
- Mcardle, W. D., Katch, F. I. e Katch, V. L. (2003). Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Meade, M. L. e Roediger, H. L. (2009). Age differences in collaborative memory: the role of retrieval manipulations. *Mem Cognit.* **37**:962-75.
- Mentes, J. (2006). Oral hydration in older adults: greater awareness is needed in preventing, recognizing, and treating dehydration. *Am J Nurs.* **106**: 40-9; quiz 50.
- Michaud, D. S., Spiegelman, D., Clinton, S. K., Rimm, E. B., Curhan, G. C., Willett, W. C., et al. (1999). Fluid intake and the risk of bladder cancer in men. *N Engl J Med.* **340**: 1390-7.
- Montenegro-Bethancourt, G., Johner, S. A. e Remer, T. (2014). Contribution of fruit and vegetable intake to hydration status in schoolchildren. *The American Journal of Clinical Nutrition.*
- Moura, C. (2012). Processos e estratégias do envelhecimento. (Cláudia Moura, Ed.) (1a Edição., pp. 261–269). Euedito.
- Mukand, J. A., Cai, C., Zielinski, A., Danish, M. e Berman, J. (2003). The effects of dehydration on rehabilitation outcomes of elderly orthopedic patients. *Arch Phys Med Rehabil.* **84**: 58-61.
- Navaratnarajah, A., e Jackson, S. H. D. (2013). The physiology of ageing. *Medicine,* **41**: 5–8.

- Nogues, R. (1995). Factors que afectan la ingesta de nutrientes en el anciano y que condicionan su correcta nutrición. *Nutrición Clínica*, v.15, n.2, p.39-44.
- Oppliger, R. A., Magnes, S. A., Popowski, L. A. e Gisolfi, C. V. (2005). Accuracy of urine specific gravity and osmolality as indicators of hydration status. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* **15**: 236-51.
- Perrier, E., Rondeau, P., Poupin, M., Le Bellego, L., Armstrong, L. E., Lang, F., et al. (2013). Relation between urinary hydration biomarkers and total fluid intake in healthy adults. *Eur J Clin Nutr.* **67**: 939-43.
- Perrier, E., Vergne, S., Klein, A., Poupin, M., Rondeau, P., Le Bellego, L. et al. (2013). Hydration biomarkers in free-living adults with different levels of habitual fluid consumption. *Br J Nutr.* **109**: 1678-87.
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Kokmen, E. e Tangelos, E. G. (1997). Aging, memory, and mild cognitive impairment. *Int Psychogeriatr.* **9 Suppl 1**:65-9
- Phillips, P. A., Rolls, B. J., Ledingham, J. G., Forsling, M. L., Morton, J. J., Crowe, M. J., et al. (1984). Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men. *N Engl J Med.* **311**: 753-9.
- Pollack, H. (1970). Creatinine excretion as index for estimating urinary excretion of micronutrients or their metabolic end products. *The American Journal of Clinical Nutrition* **23**: 865-867.
- Popkin, B. M., D'Anci, K. E. e Rosenberg, I. H. (2010). Water, hydration, and health. *Nutr Rev.* **68**: 439-58.
- Popowski, L. A., Oppliger, R. A., Patrick, L. G., Johnson, R. F., Kim, J., A. e Gisolf, C. V. (2001). Blood and urinary measures of hydration status during progressive acute dehydration. *Med Sci Sports Exerc.* **33**: 747-53.
- Powers, J. S., Choi, L., Bitting, R., Gupta, N. e Buchowski, M. (2009). Rapid measurement of total body water to facilitate clinical decision making in hospitalized elderly patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* **64**: 664-9.
- Presse, N. e Ferland, G. (2010). [Risk factors contributing to insufficient water intake in elderly living in nursing homes and long-term care units: a review of the literature]. *Can J Diet Pract Res.* **71**: e94-9.
- Rangan, A. M., Flood, V. M e Gill, T. P. (2011). Misreporting of energy intake in the 2007 Australian children's survey: Identification, characteristics and impact of Misreporters. *Journal Nutrients.* **3**: 186-199.
- Remer, T., Dimitriou, T. e Manz, F. (2003). Dietary potential renal acid load and renal net acid excretion in healthy, free-living children and adolescents. *Am J Clin Nutr* **77**: 1255–60.

- Remer, T., Neubert, A. e Maser-Gluth, C. (2014). Anthropometry-based reference values for 24-h urinary creatinine excretion during growth and their use in endocrine and nutritional research. *The American Journal of Clinical Nutrition*.
- Ritz, P. (2001). Bioelectrical impedance analysis estimation of water compartments in elderly diseased patients: the source study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. **56**: M344-8.
- Robinson, S. B. e Rosher, R. B. (2002). Can a beverage cart help improve hydration? *Geriatr Nurs*. **23**: 208-11.
- Rosler, A., Lehmann, F., Krause, T., Wirth, R. e von Renteln-Kruse, W. (2010). Nutritional and hydration status in elderly subjects: clinical rating versus bioimpedance analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. **50**: e81-5.
- Rowat, A., Smith, L., Graham, C., Lyle, D., Horsburgh, D. e Dennis, M. (2011). A pilot study to assess if urine specific gravity and urine colour charts are useful indicators of dehydration in acute stroke patients. *J Adv Nurs*. **67**: 1976-83.
- Sarhill, N., Walsh, D., Nelson, K. e Davis, M. (2001). Evaluation and treatment of cancer-related fluid deficits: volume depletion and dehydration. *Support Care Cancer*. **9**: 408-19.
- Sawka, M. N., Chevront, S. N. e Carter, R. (2005). 3rd. Human water needs. *Nutr Rev*. **63**: S30-9.
- Shimizu, M., Kinoshita, K., Hattori, K., Ota, Y., Kanai, T., Kobayashi, H. *et al.* (2012). Physical signs of dehydration in the elderly. *Intern Med*. **51**: 1207-10.
- Shirreffs, S. M. (2000). Markers of hydration status. *J Sports Med Phys Fitness*. **40**: 80-4.
- Shirreffs, S. M. (2003). Markers of hydration status. *European journal of clinical nutrition*. **57**: S6-9.
- Shumaker, N. L., Ball, A. L., Neils-Strunjas, J., Smith, R., Weiler, E. e Krikorian, R. (2003). Using memory strategies to improve 24-hour dietary recalls among older adults. *J Allied Health*. **32**:196-201.
- Stachenfeld, N. S., Mack, G. W., Takamata, A., DiPietro, L. e Nadel, E. R. (1996). Thirst and fluid regulatory responses to hypertonicity in older adults. *Am J Physiol*. **271**: R757-65.
- Stahl, A., Kroke, A., Bolzenius, K. e Manz, F. (2007). Relation between hydration status in children and their dietary profile—results from the DONALD study. *Eur J Clin Nutr* **61**: 1386–92.
- Thomas, D. R., Tariq, S. H., Makhdomm, S., Haddad, R. e Moinuddin, A. (2003). Physician misdiagnosis of dehydration in older adults. *J Am Med Dir Assoc*. **4**: 251-4.
- Thomas, D. R., Tariq, S. H., Makhdomm, S., Haddad, R. e Moinuddin, A. (2004). Physician misdiagnosis of dehydration in older adults. *J Am Med Dir Assoc*. **5**: S30-4.

- Visser, M., Deurenberg, P. e van Staveren, W. A. (1995). Multi-frequency bioelectrical impedance for assessing total body water and extracellular water in elderly subjects. *Eur J Clin Nutr.* **49**: 256-66.
- Vivanti, A. (2007). Screening and Identification of Dehydration in Older People Admitted to a Geriatric and Rehabilitation Unit: Queensland University of Technology.
- Vivanti, A., Harvey, K., Ash, S. e Battistutta, D. (2008). Clinical assessment of dehydration in older people admitted to hospital: what are the strongest indicators? *Arch Gerontol Geriatr.* **47**: 340-55.
- Vivanti A, Harvey K, Ash S. (2010). Developing a quick and practical screen to improve the identification of poor hydration in geriatric and rehabilitative care. *Arch Gerontol Geriatr.* **50**: 156-64.
- Wakefield, B., Menten, J., Diggelmann, L. e Culp, K. (2002). Monitoring hydration status in elderly veterans. *West J Nurs Res.* **24**: 132-42.
- World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization Technical Report Series **894**.
- WHO Child Growth (2006). Standards based on length/height, weight and age. *Acta paediatrica* (Oslo, Norway). **450**: 76-85.

Índice de Anexos

Anexo I – Questionário de Avaliação da Atividade Física.....	a2
Anexo II - Questionário – Avaliação da Função Cognitiva (MMSE).....	a7
Anexo III - Procedimento para Recolha de Urina de 24 horas.....	a10

Anexo I

Questionário - Avaliação da Atividade Física - IPAQ

a2

Avaliação da Atividade Física (IPAQ)

Validação da Versão Portuguesa: Craig, 2003

Nº Identificação: _____

Data: _____ / _____ / _____

Nome:

A) ATIVIDADE FÍSICA VIGOROSA

*Pense nas atividades físicas vigorosas que fez na semana que passou. As atividades vigorosas são as que implicam um esforço físico intenso e que provocam uma respiração ofegante. Nelas estão incluídos o levantamento de objetos pesados, cavar, ginástica aeróbica e step, andar de bicicleta a uma velocidade acelerada, correr, nadar, jogar futebol, basquetebol, etc. Deve pensar apenas nas atividades físicas que fez no mínimo durante **10 minutos seguidos**.*

P.1) Durante a última semana, em quantos dias fez atividades físicas vigorosas?

‘ ___ ’ dias (de 0 a 7 dias)

se nenhum, 8 → passar para **B) ATIVIDADE FÍSICA MODERADA**

se não sabe/não responde, 9

P.2a) Quanto tempo, no total, despendeu num desses dias a realizar atividade física vigorosa?

‘ ___ ’ ‘ ___ ’ horas ‘ ___ ’ ‘ ___ ’ minutos por dia

(se não sabe/não responde, registe 99 / 99)

SE NÃO SABE/NÃO RESPONDE, PROSSIGA COM P.2B)

CASO CONTRÁRIO, PASSE PARA B) ATIVIDADE FÍSICA MODERADA

P.2b) Quanto tempo, no total, despendeu nessa semana a fazer atividade física vigorosa?

‘ ___ ’ ___ ’horas ‘ ___ ’ ___ ’minutos por semana

(se não sabe/não responde, registre 99 / 99)

B) ATIVIDADE FÍSICA MODERADA

Pense nas atividades que fez na semana passada e que exigiram esforço físico moderado.

*A atividade física moderada faz com que a sua respiração fique um pouco mais forte que o normal, podendo incluir o transporte de objetos leves, andar de bicicleta a uma velocidade normal, atividades domésticas (ex. esfregar, aspirar), cuidar do jardim, fazer trabalhos de carpintaria, caçar, jogar ténis de mesa, etc. Não inclua neste grupo o simples andar/caminhar. Deve pensar apenas nas atividades físicas que fez no mínimo durante **10 minutos seguidos**.*

P.3) Durante a última semana, quantos dias fez atividade física moderada?

‘ ___ ’ dias (de 0 a 7 dias)

se nenhum, 8 → passar para **C) MARCHA DIÁRIA**

se não sabe/não responde, 9

P.4a) Quanto tempo, no total, despendeu num desses dias a realizar atividade física moderada?

‘ ___ ’ ___ ’horas ‘ ___ ’ ___ ’minutos por dia

(se não sabe/ não responde, registre 99 / 99)

SE NÃO SABE/NÃO RESPONDE, PROSSIGA COM P.4B)

CASO CONTRÁRIO, PASSE PARA **C) MARCHA DIÁRIA**

a4

P.4b) Quanto tempo, no total, despendeu nessa semana a fazer atividade física moderada?

‘ ___ ’ ___ ’horas ‘ ___ ’ ___ ’minutos por semana

(se não sabe/não responde, registre 99 / 99)

C) MARCHA DIÁRIA

Pense agora no tempo que despendeu, durante a semana que passou, a andar/caminhar.

*Inclua as deslocações no trabalho e em casa, as caminhadas para se deslocar de um lado para o outro e qualquer outra caminhada que faça somente para recreação, desporto ou lazer. Deve pensar apenas nas atividades físicas que fez no mínimo durante **10 minutos seguidos**.*

P.5) Durante a última semana, quantos dias andou pelo menos dez minutos seguidos?

‘ ___ ’ dias (de 0 a 7 dias)

se não sabe/não responde, 9

P.6a) Quanto tempo, no total, despendeu, num desses dias, a andar/caminhar?

‘ ___ ’ ___ ’horas ‘ ___ ’ ___ ’minutos por dia

(se não sabe/não responde, registre 99 / 99)

SE NÃO SABE/NÃO RESPONDE, PROSSIGA COM P.6B)

CASO CONTRÁRIO, PASSE PARA D) INATIVIDADE FÍSICA

P.6b) Quanto tempo, no total, despendeu nessa semana a andar/caminhar?

‘ ___ ’ ___ ’horas ‘ ___ ’ ___ ’minutos por semana

(se não sabe/não responde, registre 99 / 99)

D) INATIVIDADE FÍSICA

Estas questões estão relacionadas com o tempo que passou **sentado/a** no trabalho, em casa, numa sala de aula ou durante os tempos livres. Deve incluir o tempo que passou sentado/a à secretária em visitas de amigos, a ler, ou a ver televisão (sentado/a ou deitado/a).

P.7) Durante a última semana, (segunda a sexta-feira), quanto tempo no total, esteve sentado(a) durante um dia?

' ___ ' ___ 'horas ' ___ ' ___ 'minutos por dia

(se não sabe/não responde, registe 99 / 99)

SE NÃO SABE/NÃO RESPONDE, PROSSIGA COM P.8)

CASO CONTRÁRIO, PASSE PARA P.9)

P.8) Quanto tempo, no total, esteve sentado(a) durante a última quarta-feira?

' ___ ' ___ 'horas ' ___ ' ___ 'minutos

(se não sabe ou não responde, registe 99 / 99)

P.9) Durante o último fim-de-semana (Sábado e Domingo), quanto tempo, no total, esteve sentado(a) durante um dia?

' ___ ' ___ 'horas ' ___ ' ___ 'minutos por dia

(se não sabe/não responde, registe 99 / 99)

Anexo II

Questionário – Avaliação da Função Cognitiva (MMSE)

Avaliação da Função Cognitiva (MMSE)

(Folstein, 1975); (Adaptação Portuguesa: Guerreiro, 1993)

Nº Identificação: _____

Data: ____ / ____ / ____

Nome:

1. **Orientação** (1 ponto por cada resposta correta)

Em que ano estamos? _____

Em que mês estamos? _____

Em que dia do mês estamos? _____

Em que dia da semana estamos? _____

Em que estação do ano estamos? _____

Nota: _____

Em que país estamos? _____

Em que distrito vive? _____

Em que terra vive? _____

Em que casa estamos? _____

Em que andar estamos? _____

Nota: _____

2. **Retenção** (contar 1 ponto por cada palavra corretamente repetida)

“Vou dizer três palavras; queria que as repetisse, mas só depois de eu as dizer todas; procure ficar a sabê-las de cor”.

Pêra _____

Gato _____

Bola _____

Nota: _____

3. **Atenção e cálculo** (1 ponto por cada resposta correta. Se der uma errada mas depois continuar a subtrair bem, consideram-se as seguintes como corretas. Parar ao fim de 5 respostas)

“Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e depois ao número encontrado volta a tirar 3 e repete assim até eu lhe dizer para parar”.

27__24__21__18__15__

Nota: _____

4. **Evocação** (1 ponto por cada resposta correta)

“Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar.”

Pêra ____

Gato ____

Bola ____

Nota: _____

5. Linguagem (1 ponto por cada resposta correta)

a. “Como se chama isto?” Mostrar objetos:

Relógio ____

Lápis _____

Nota: _____

b. “Repita a frase que lhe vou dizer: O RATO ROEU A ROLHA”

Nota: _____

c. “Quando eu lhe der esta folha de papel, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e ponha-a sobre a mesa”, dar a folha segurando com as duas mãos.

Pega com a mão direita ____

Dobra ao meio ____

Coloca onde deve ____

Nota: _____

d. “Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz.”

Mostrar um cartão com a frase bem legível, “FECHE OS OLHOS”; se for analfabeto ler a frase.

Fechou os olhos ____

Nota: _____

e. “Escreva uma frase inteira aqui”.

Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação.

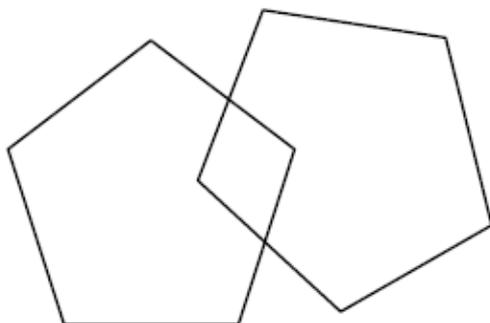
Frase:

Nota: _____

6. Habilidade Construtiva (1 ponto pela cópia correta)

Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar o tremor ou rotação.

Cópia:



Nota: _____

TOTAL (Máximo 30 pontos): _____

Anexo III

Procedimento para Recolha de Urina de 24 horas

Procedimentos Recolha da Urina 24h

Estamos interessados em medir a ingestão de determinados nutrientes. A melhor maneira de obter essa informação é através da análise da amostra de urina que irá recolher durante um período de 24 horas.

Rejetar a 1ª urina da manhã.
Anotar a hora.



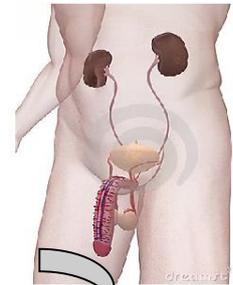
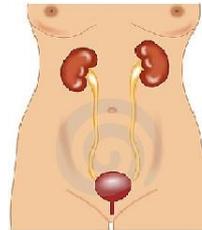
Ao longo do dia recolher toda a urina excretada para o **recipiente fornecido.**



No dia seguinte, ao acordar recolher a 1ª urina da manhã para o recipiente até à hora que marcou no dia anterior



Entrega do recipientes para análise



Material Disponibilizado:

- Recipiente de 2L (recolha de urina 24h)



Caso não seja suficiente o recipiente de 2L utilize uma garrafa de água.

Se se esquecer de recolher a urina em algum momento ou se ocorrer algum incidente por favor contacte-nos.

