

## Teor das vitaminas A e E em géneros alimentícios consumidos em Portugal

### Content of vitamins A and E in foodstuffs consumed in Portugal

Francisco Ravasco, Elsa Vasco, Maria da Graça Dias

m.graca.dias@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Lisboa, Portugal.

#### \_Resumo

As vitaminas lipossolúveis, A, E, D e K são compostos orgânicos indispensáveis para o crescimento normal, manutenção e desenvolvimento de organismos vivos. A vitamina A (*all-trans-retinol* e *13-cis-retinol*) está naturalmente presente nos produtos de origem animal, sendo armazenada nos tecidos sob a forma de retinol. A vitamina E (*d $\alpha$ -tocoferol*) ocorre naturalmente em alimentos de origem vegetal, principalmente nos vegetais verde-escuros, nas sementes oleaginosas, nos óleos vegetais e no germe de trigo, e também em alimentos de origem animal, nomeadamente na gema do ovo e no fígado. Com vista à avaliação da ingestão das vitaminas A e E pela população portuguesa, no âmbito do Projeto TDSEXPOSURE (*Total Diet Study Exposure* – Estudo da dieta total para avaliação da exposição), financiado no âmbito do 7º Programa Quadro da União Europeia, determinaram-se os teores das vitaminas A e E em 228 amostras alimentares compostas, representativas do consumo da população. Estas amostras, distribuídas em 18 grupos de alimentos (sistema de classificação FoodEx2), foram recolhidas entre 2014 e 2015 na Área Metropolitana de Lisboa (municípios a norte do rio Tejo), de acordo com a metodologia dos Estudos de Dieta Total. De acordo com os resultados obtidos, os alimentos com maior teor de vitamina A, a Manteiga com sal e o Queijo flamengo, pertencem aos grupos 3 e 14, respetivamente. Em relação à vitamina E os teores mais elevados foram encontrados no Azeite, e na Maionese e Molhos diversos, alimentos dos grupos 3 e 16, respetivamente.

#### \_Abstract

The fat-soluble vitamins A, E, D and K are organic compounds indispensable for the normal growth, maintenance and development of living organisms. Vitamin A (*all-trans-retinol* and *13-cis-retinol*) is naturally present in animal products and is stored in the tissues as retinol. Vitamin E (*d $\alpha$ -tocoferol*) occurs naturally in foods of plant origin, especially dark green vegetables, oilseeds, vegetable oils and wheat germ, as well as in foods of animal origin, such as egg and liver. In order to evaluate the intake of vitamins A and E by the Portuguese population, as part of the TDSEXPOSURE (*Total Diet Study Study*) project, financed under the 7th Framework Program of the European Union, the levels of vitamins A and E were determined in 228 composite samples of foodstuffs representative of the population consumption. These samples, distributed in 18 food groups (FoodEx2 classification system), were collected between 2014 and 2015 in the Metropolitan Area of Lisbon (municipalities to the north of the Tagus River), according to the methodology of the Total Diet Studies. According to the results, the foods with the highest vitamin A content, the Butter and the Flemish cheese, belong to groups 3 and 14, respectively. In relation to vitamin E the highest levels were found in Olive oil, and Mayonnaise and Various sauces, foods of groups 3 and 16, respectively.

#### \_Introdução

As vitaminas são substâncias orgânicas necessárias, em quantidades muito reduzidas (mg ou  $\mu$ g por dia), para muitos dos processos essenciais do nosso organismo. As vitaminas não podem ser sintetizadas pelos seres humanos, pelo que têm de ser obtidas a partir dos alimentos <sup>(1,2)</sup>, com exceção da vitamina D, que pode ser sintetizada a nível cutâneo, e da vitamina K que é sintetizada a partir da flora bacteriana intestinal, proporcionando grande parte das necessidades diárias.

As vitaminas A e E são lipossolúveis, destacando-se entre as suas múltiplas funções o papel importante que a vitamina A desempenha nos mecanismos associados à visão e o comportamento da vitamina E como antioxidante <sup>(1,2)</sup>.

A vitamina A pré-formada é obtida a partir de alimentos de origem animal, especialmente fígado e produtos lácteos que são ricos em gordura. No entanto, os precursores da vitamina A (carotenoides provitamina A, principalmente o  $\beta$ -caroteno), que se encontram em alimentos vegetais, especialmente nos de cor laranja e verde escura, também constituem uma importante fonte indireta desta vitamina, particularmente no caso das dietas vegans. A vitamina E ocorre naturalmente em alimentos de origem vegetal, principalmente nos vegetais verde-escuros, nas sementes oleaginosas, nos óleos vegetais e está também presente em alimentos de origem animal, como a gema do ovo e o fígado <sup>(1)</sup>. As quantidades de vitaminas que o nosso organismo necessita variam de indivíduo para indivíduo, de acordo com a idade, género, atividade física e estado de saúde <sup>(1,3)</sup>. As doses diárias de referência (DDR) para os indivíduos adultos são para a vitamina A, 800  $\mu$ g e para a vitamina E, 12 mg <sup>(4)</sup>.

Os Estudos de Dieta Total (TDS) são uma ferramenta de saúde pública utilizada para determinar a exposição da

população a substâncias químicas, benéficas e prejudiciais, resultante da alimentação, analisando os alimentos tal como consumidos (5,6). No âmbito do projeto europeu TDSExposure financiado no âmbito do 7º Programa-Quadro de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico da Comunidade Europeia, o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) participou num TDS piloto que visou a harmonização de metodologias a nível europeu. Assim, de acordo com o plano de amostragem previamente estabelecido, foram recolhidas e preparadas amostras compostas representativas dos hábitos/consumos alimentares da população portuguesa com vista à determinação de diferentes componentes para posterior avaliação da exposição/ingestão, pela população portuguesa, a contaminantes/nutrientes. Neste trabalho apresentam-se os resultados obtidos para a vitamina A (pré-formada) e para a vitamina E nas amostras recolhidas.

### \_Objetivo

Determinar os teores em vitaminas A (*all-trans*-retinol e *13-cis*-retinol) e E (*dl-α*-tocoferol) das 228 amostras compostas representativas dos hábitos/consumos alimentares da população portuguesa, preparadas de acordo com a metodologia dos Estudos de Dieta Total.

### \_Materiais e métodos

O planeamento da amostragem, a recolha das amostras e sua preparação foram realizados no âmbito de um Estudo de Dieta Total (TDS) piloto enquadrado no projeto europeu TDSExposure (5), em que se harmonizaram metodologias para avaliar a exposição das populações a contaminantes e/ou nutrientes. Assim, cada uma das 228 amostras analisadas foi constituída a partir de 12 subamostras, correspondendo à recolha de 2736 subamostras na área metropolitana de Lisboa (municípios a norte do rio Tejo) entre os anos de 2014 e 2015, de forma a que os valores analíticos fossem representativos do consumo da população portuguesa, tendo em consideração os respetivos hábitos, sazonalidade e as quotas de mercado dos diferentes produtos. As subamostras, para constituição da amostra a analisar, foram obtidas a partir da parte edível dos alimentos preparados na forma como são ingeridos.

As amostras foram classificadas utilizando o sistema FoodEx2 (7) e distribuídas em 18 grupos: Grupo 2 – Bebidas alcoólicas, Grupo 3 – Gorduras e óleos animais e vegetais, Grupo 4 – Café, cacau, chá e infusões, Grupo 5 – Pratos compostos, Grupo 6 – Ovos e produtos à base de ovo, Grupo 7 – Peixe, produtos da pesca, anfíbios, répteis e invertebrados, Grupo 9 – Fruta e produtos da fruta, Grupo 10 – Sumos e néctares de fruta e produtos hortícolas, Grupo 11 – Cereais e produtos à base de cereais, Grupo 12 – Leguminosas, frutos secos, sementes oleaginosas e especiarias, Grupo 13 – Carne e produtos cárneos, Grupo 14 – Leite e produtos lácteos, Grupo 15 – Produtos para dietas não padronizadas, substitutos e suplementos alimentares ou agentes fortificantes, Grupo 16 – Temperos, molhos e condimentos, Grupo 17 – Raízes ou tubérculos amiláceos e produtos derivados, plantas sacarinas, Grupo 18 – Açúcar, confeitaria e sobremesas doces à base de água, Grupo 19 – Produtos hortícolas e derivados, Grupo 20 – Água e outras bebidas à base de água.

As determinações dos teores de vitamina A (*all-trans*-retinol, *13-cis*-retinol) e vitamina E (*dl-α*-tocoferol) foram efetuadas por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) em fase normal com detetor de fluorescência com comprimento de onda variável, utilizando um método acreditado pela norma ISO/IEC 17025:2005 (8), baseado nas normas EN 12822:2000 (9) e 12823-1:2000 (10), no Laboratório de Química do Departamento de Alimentação e Nutrição do INSA. As quantificações foram feitas por calibração externa recorrendo a padrões de *all-trans*-retinol, *13-cis*-retinol e *dl-α*-tocoferol preparados em 6 níveis de concentrações. As amostras foram saponificadas numa solução metanólica contendo ácido ascórbico e utilizando uma solução de hidróxido de potássio, foram extraídas com uma mistura de éter de petróleo e éter etílico e reconstituídas em fase móvel para injeção no sistema de HPLC, para separação dos analitos de interesse e respetiva quantificação.

## \_Resultados e discussão

Os teores de vitamina A e de vitamina E das amostras analisadas apresentam-se nos [gráficos 1 a 3](#).

Nos alimentos do grupo 3, a Manteiga com sal apresentou teores de vitamina A e de vitamina E de 440 µg/100 g e 1,2 mg/100 g, respetivamente, o Azeite apresentou um teor de vitamina E de 9,2 mg/100 g ([gráfico 1](#)). No grupo 5, o Bacalhau (Brás, Gomes de Sá) e a Omelete são os pratos com maior teor de vitamina E, 6,0 mg/100 g e 2,7 mg/100 g, respetivamente. A Salada russa, as Açordas e migas, o Bacalhau com natas, a Desfeita de bacalhau e a Sopa de tomate são fontes de vitamina E. Neste grupo, as Saladas de leguminosas e pescado e os Hambúrgueres são os pratos com maior teor de vitamina A, 40 µg/100 g, seguidos da Omelete com 31 µg/100 g. A Francesinha, o Cozido à portuguesa e o Bacalhau (Brás, Gomes de Sá), são também fonte de vitamina A ([gráfico 1](#)). Os Ovos, pertencentes ao grupo 6, são também uma importante fonte de vitamina A (59 µg/100g) e vitamina E (2,8mg/100g) ([gráfico 1](#)).

No grupo 7, dos produtos com maior teor de vitamina A destacam-se as Lulas e o Safio com 130 µg/100 g e 105 µg/100 g, respetivamente. A Perca do Nilo, as Conquilhas e amêijoas, o Mexilhão, o Polvo e a Sardinha apresentaram valores importantes de vitamina A. Neste grupo, os Douradinhos, o Polvo, o Salmão e o Safio são os produtos analisados com um teor mais elevado de vitamina E, 5,2 mg/100 g, 1,9 mg/100 g, 1,7 mg/100 g e 1,6 mg/100 g, respetivamente. Lulas, Perca do Nilo, Bodião, Faneca, Goraz e Pargo são fontes de vitamina E ([gráfico 2](#)). No grupo 9 destacou-se o teor de vitamina E em Passas de uva, 0,9 mg/100 g, na Marmelada, 0,8 mg/100 g e nas Conservas de frutos e no Quivi com 0,6 mg/100 g ([gráfico 2](#)). No grupo 11, os produtos analisados com maior teor de vitamina A foram as Tartes à base de leite e chocolate com 103 µg/100 g, os Bolos de frutos com 53 µg/100 g e o Pão de ló e os Croissants com 52 µg/100 g. Os Bolos de chocolate e os Bolos diversos foram os produtos analisados com maior teor de vitamina E, 5,7 mg/100 g e 4,4 mg/100 g, respetivamente ([gráfico 2](#)).

No grupo 12 as Azeitonas e o Amendoim apresentaram os valores de vitamina E mais elevados, 4,9 mg/100 g e 1,0 mg/100 g, respetivamente, sendo que a Fava, a Ervilha e o Grão são também uma fonte de vitamina E ([gráfico 3](#)). No grupo 13 foram analisadas 11 amostras, tendo-se obtido teores mais elevados de vitamina A para o Coelho, 142 µg/100 g e o Frango, 32 µg/100 g. A Vaca, o Porco e os Enchidos apresentaram os maiores teores de vitamina E, 0,6 mg/100 g ([gráfico 3](#)). No grupo 14, o Queijo flamengo apresentou o teor mais elevado de vitamina A, 203 µg/100 g e de vitamina E, 0,7 mg/100 g e o grupo Sobremesas lácteas apresentou um valor de 49 µg/100 g de vitamina A e 0,4 mg/100g de vitamina E. O Leite, os Iogurtes e os Leites fermentados probióticos são também uma importante fonte de vitamina A ([gráfico 3](#)). No grupo 15, a amostra composta por Pratos diversos à base de soja, e a das Bebidas vegetais, são ambas fontes de vitamina E, sendo que as Bebidas vegetais apresentaram um teor de vitamina A de 18 µg/100 g ([gráfico 3](#)), correspondendo à adição feita pelos fabricantes. No grupo 16, a Maionese apresentou o teor de vitamina E mais elevado, 10,5 mg/100g seguindo-se os Molhos diversos e o Ketchup com 7,9 e 1,0 mg/100 g, respetivamente ([gráfico 3](#)). No grupo 19, Produtos hortícolas e derivados, foram analisadas 52 amostras, das quais se destacam com maiores teores de vitamina E, os Grelos e as Nabijas com 2,2 mg/100 g e os Cogumelos com 1,8 mg/100 g ([gráfico 3](#)).

Gráfico 1: Teores de vitaminas A e E, em amostras dos Grupos 2, 3, 4, 5 e 6.

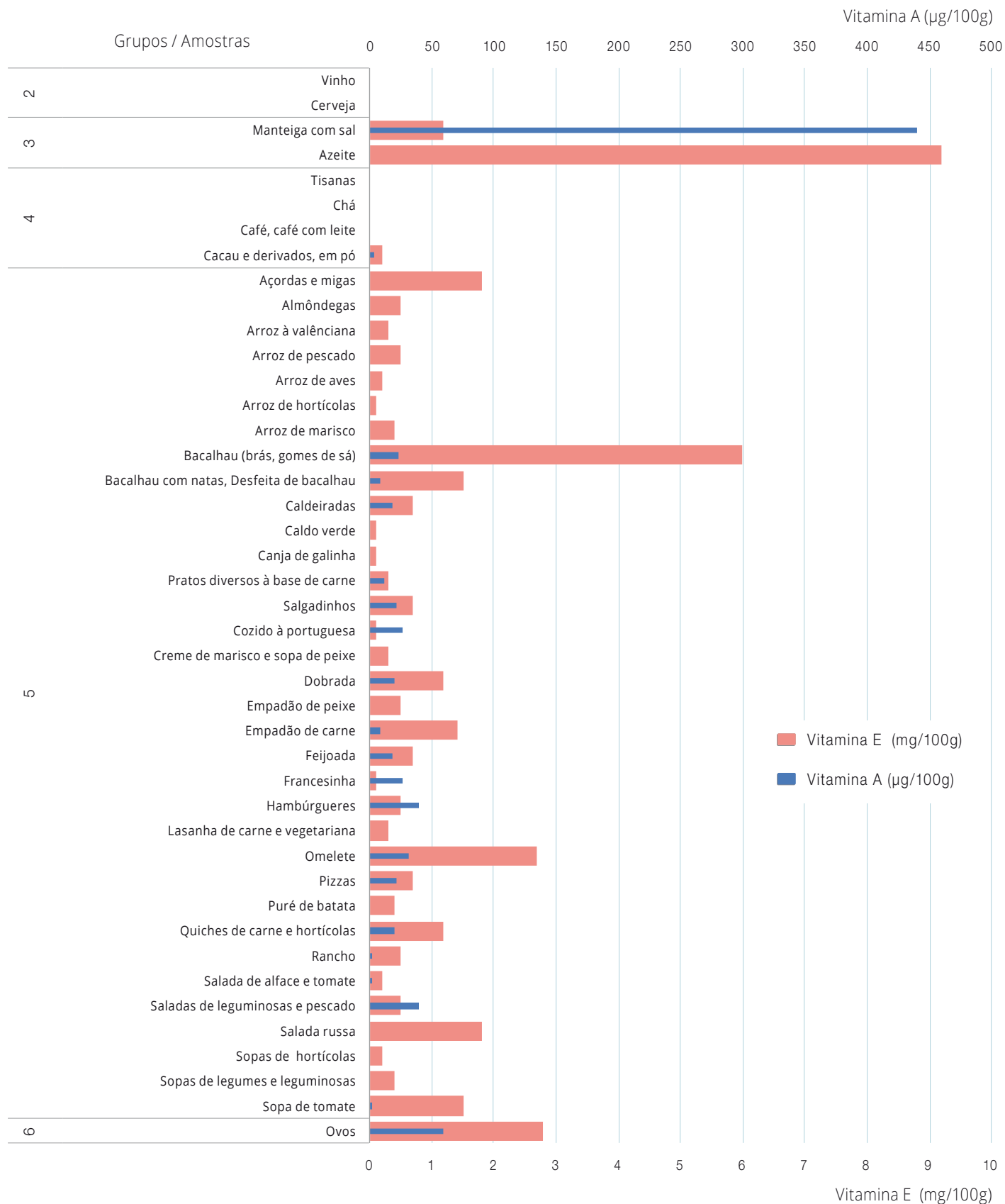


Gráfico 2: Teores de vitaminas A e E, em amostras dos Grupos 7, 9, 10 e 11.

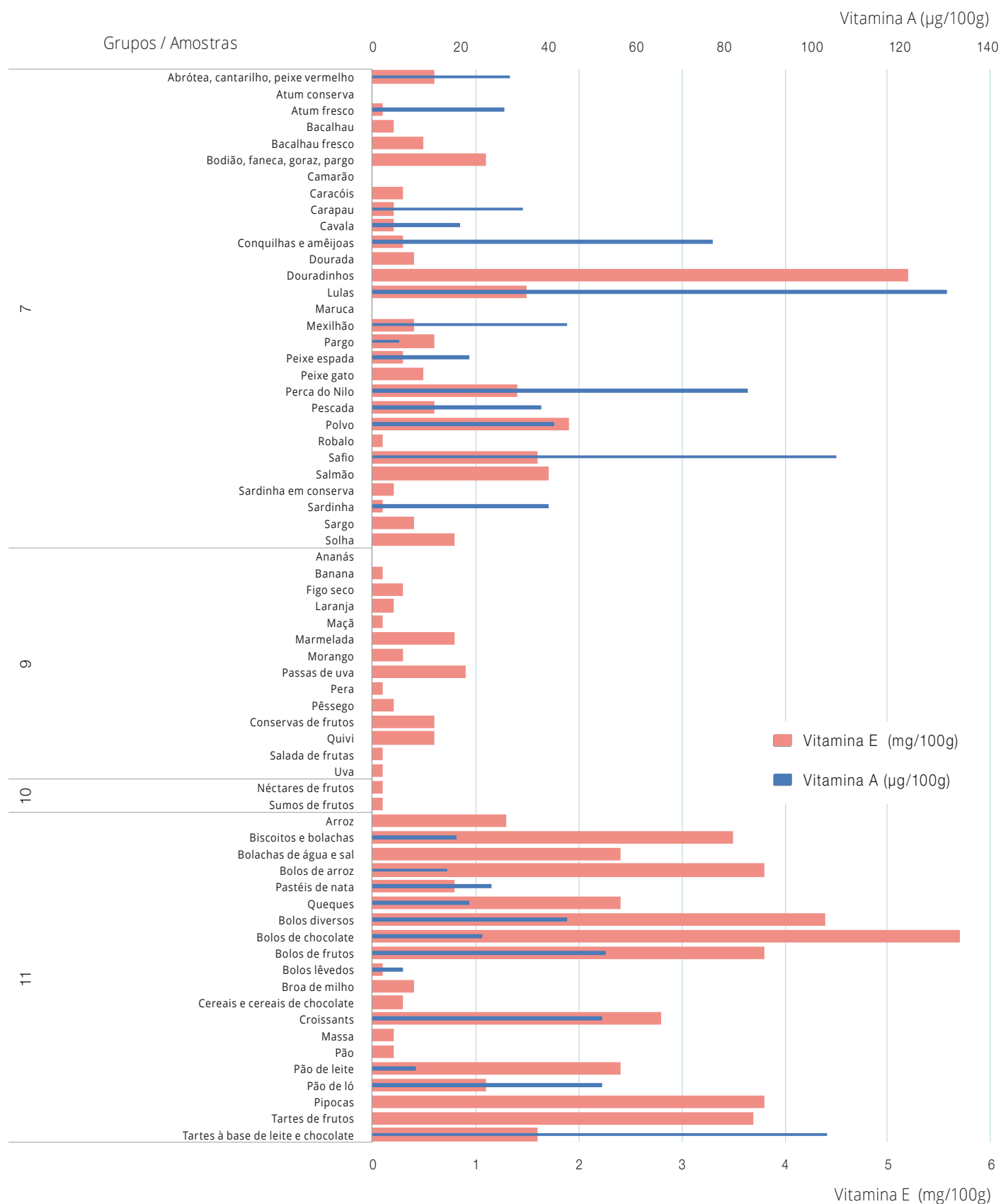
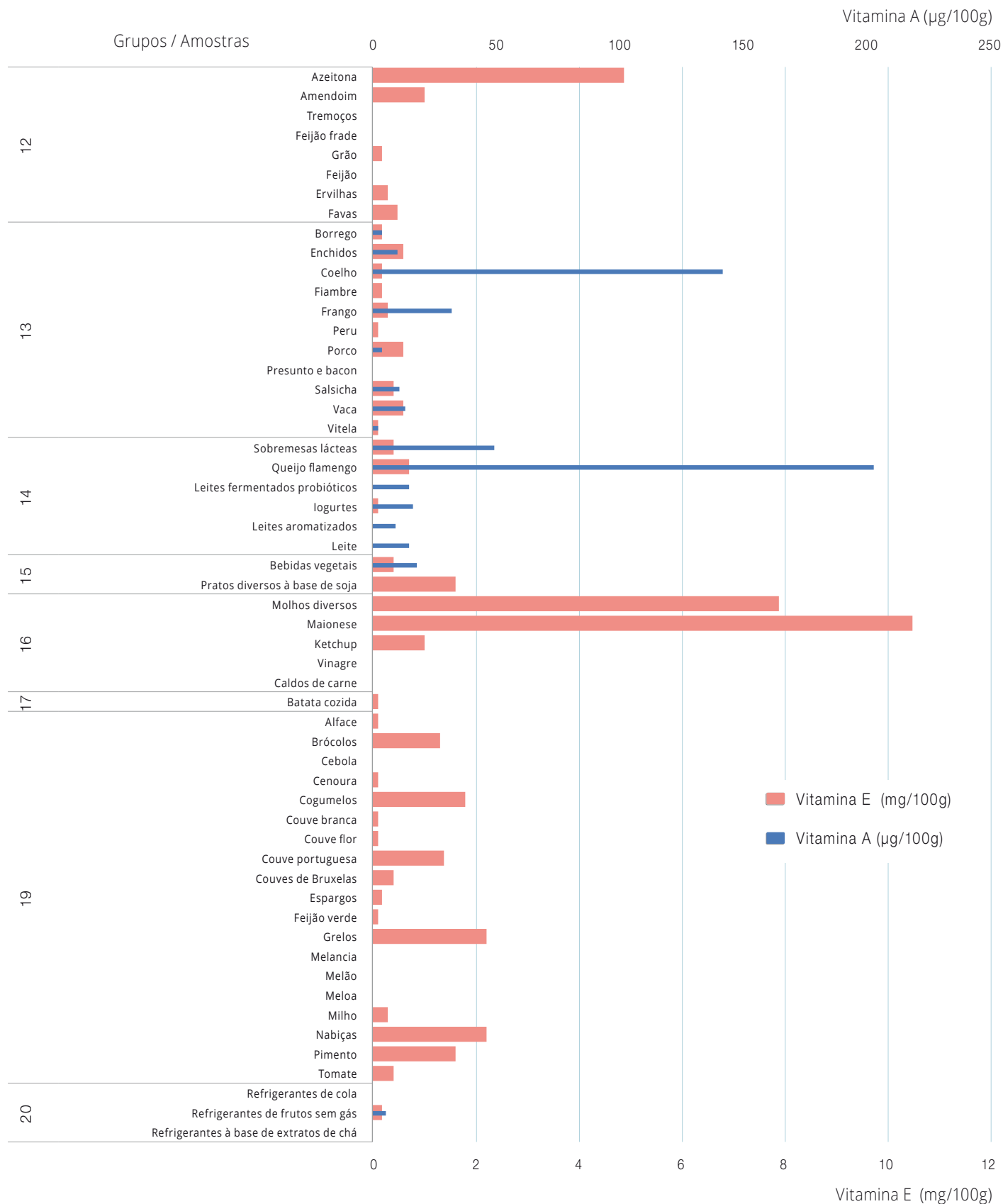


Gráfico 3: Teores de vitaminas A e E, em amostras dos Grupos 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 e 20.



## Conclusões

De acordo com os resultados obtidos os alimentos com maior teor de vitamina A foram a Manteiga com sal e o Queijo flamengo. Em relação à vitamina E os teores mais elevados foram encontrados no Azeite, na Maionese e nos Molhos diversos.

Tendo em consideração os teores obtidos, a adoção de uma alimentação variada, sem restrições, permite a ingestão das doses recomendadas destas vitaminas sem necessitar de suplementação. No entanto, apesar da vitamina E estar distribuída pela grande maioria dos alimentos, a vitamina A está apenas presente nos alimentos de origem animal, pelo que, indivíduos com dietas restritivas, com ausência de alimentos de origem animal, deverão incluir na sua alimentação elevadas quantidades de alimentos vegetais contendo  $\beta$ -caroteno, ou recorrer a suplementação.

Este estudo será complementado com a combinação dos teores obtidos nos diferentes alimentos para avaliação da ingestão destas vitaminas pela população portuguesa.

- (8) NP EN ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.
- (9) BS EN 12822: 2014. Foodstuffs - Determination of vitamin E by high performance liquid chromatography - Measurement of  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ - tocopherols.
- (10) BS EN 12823-1:2000. Foodstuffs - Determination of vitamin A by high performance liquid chromatography - Part 1: Measurement of all-trans-retinol and 13-cis-retinol.

## Referências bibliográficas:

- (1) Ball GM. Vitamins: their role in the human body. Oxford, UK: Blackwell Publishing, 2004.
- (2) Simultaneous determination of water- and fat-soluble vitamins, lycopene and beta-carotene in tomato samples and pharmaceutical formulations: double injection single run by reverse-phase liquid chromatography with UV detection. J Food Compos Anal. 2018;70:9-17.
- (3) Csapó J, Albert Cs, Prokisch J. The role of vitamins in the diet of the elderly I. Fat-soluble vitamins. Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria. 2017;10:127-45. <http://www.acta.sapientia.ro/acta-alim/C10/alim10-09.pdf>
- (4) União Europeia. Regulamento n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) n.º 1924/2006 e (CE) n.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Directivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) n.º 608/2004 da Comissão Texto relevante para efeitos do EEE. JO 22.11.2011: L 304/18-63. <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj>
- (5) Dias MG, Vasco E, Pité M, et al. Estudo de dieta total piloto para avaliação da ingestão de nutrientes e da exposição a contaminantes: amostragem. Boletim Epidemiológico Observações. 2015;4(Supl 5):7-9. <http://repositorio.insa.pt/handle/10400.18/3008>
- (6) European Food Safety Authority, Food and Agriculture Organization of the United Nations, World Health Organization. Towards a harmonised Total Diet Study approach: a guidance document. EFSA Journal 2011; 9(11):2450. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2450>
- (7) European Food Safety Authority. The food classification and description system FoodEx2 (revision 2). Parma: EFSA, 2015. (EFSA Supporting publication 2015:EN-804). <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2015.EN-804>