

O SAL E OS CLORETOS NO PÃO

No âmbito de uma tese de mestrado de 2008, avaliou-se o teor de sal no pão vendido em hipermercados e padarias locais do Grande Porto



Sofia Almeida



Foto: M^o José Pinto/Edifícios

O pão é o produto obtido da amassadura, fermentação e cozedura, em condições adequadas, das farinhas de trigo, centeio, triticale ou milho, estremes ou em mistura, com água potável e fermento ou levedura. Pode ainda conter sal e outros ingredientes, nomeadamente aditivos e auxiliares tecnológicos, nas condições legalmente fixadas [1]. Fazendo parte da base da dieta mediterrânica, o pão conhece inúmeras variedades conforme a região onde é produzido. Em Portugal são conhecidas mais de 100 variedades [2]. A matéria-prima utilizada (trigo, milho ou centeio) tem a ver com o clima e com a zona do país. Entre o pão de milho, pão de trigo, pão de centeio, pão de mistura ou pão integral, é possível obter vários tipos de pão conforme o processo de fabrico e o tipo de fermentação.

Ao longo dos últimos anos assistiu-se à associação da imagem do pão à do alimento que engorda, levando ao decréscimo do consumo doméstico para menos de metade nos últimos 40 anos. Mesmo assim, o pão continua a ser um alimento base na dieta de muitas famílias, calculando-se que o consumo médio por pessoa seja de aproximadamente três fatias por dia [2]. Naturalmente, o consumo de pão deve ser diário e moderado, associado a uma dieta equilibrada.

O consumo regular de pão faz com que este produto assuma uma importância elevada na alimentação, podendo constituir uma fonte de sal pouco evidente, pois dificilmente se associa a sua ingestão ao consumo de sal.

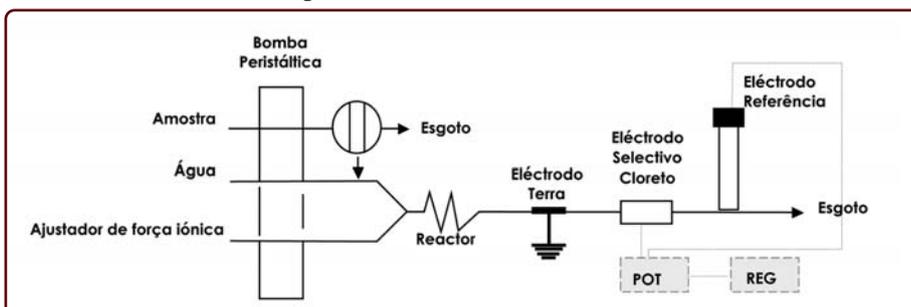
A associação, no ser humano, entre a ingestão de sal (NaCl) e a pressão arterial está bem evidenciada [3-7]. No entanto, o efeito depende da idade e da história familiar de hipertensão [8]. Além disso, há dados que sugerem um risco aumentado de cancro para a ingestão exagerada de alimentos tradicionais conservados em sal [9,10]. A ingestão de alimentos salgados pode aumentar o risco de infecção por *Helicobacter pylori* e ter uma acção sinérgica no desenvolvimento de cancro gástrico.

Segundo a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA), os consumos médios diários de sódio na Europa variam entre 3-5g (cerca de 8-11g de sal) [11], valores significativamente superiores às doses recomendadas (cerca de 1,5g de sódio/dia em adultos, equivalente a 3,8g de sal). As recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS) sugerem um consumo diário de 5g sal (2g sódio) para adultos. A American Heart Association e o Committee on Medical Aspects of Food and Nutrition Policy recomendam um valor ligeiramente superior a 6g de sal por dia. A Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, da National Academy of Sciences, publicou em 2004 uma listagem detalhada relacionando os vários estágios do ser humano com o teor de sal recomendado [12].

ESTUDO NO GRANDE PORTO

No sentido de avaliar entre nós os teores de sal fornecidos pela ingestão de pão, avaliaram-se 160 amostras, constituídas por nove

Figura 1 – Montagem FIA para avaliação e aplicação dos eléctrodos selectivos. POT: decimilivoltímetro; REG: registador



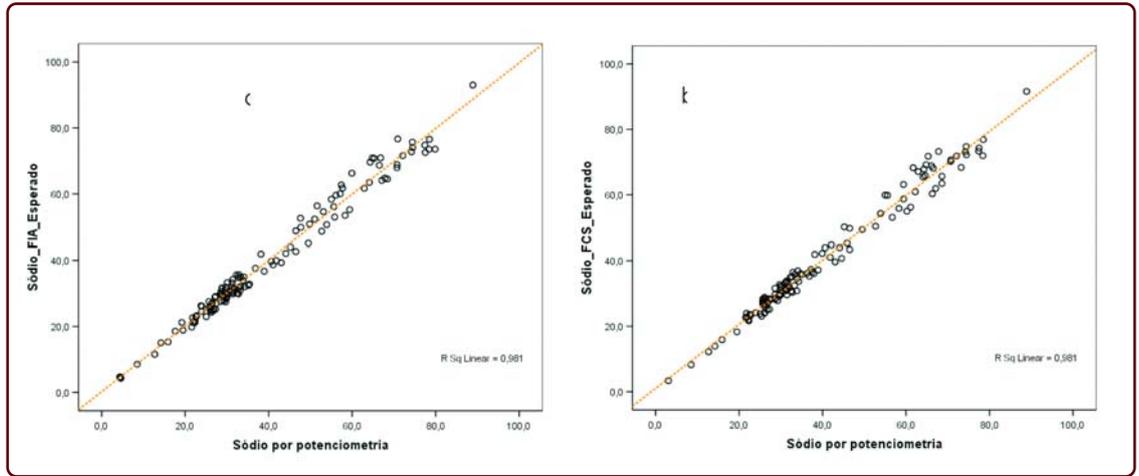


Figura 2
Representação dos valores de sódio e o valor equivalente em sódio esperado pela adição de NaCl ao pão, por FIA a) e FCS b)

variedades de pão adquiridas em vários hipermercados e padarias locais da região do Grande Porto.

As amostras integraram as categorias indicadas na legislação [1] e as que, ao mesmo tempo, se encontravam disponíveis no mercado em análise, designadamente pão de trigo, pão integral, pão de centeio, pão de mistura, broa de milho, pão sem sal, pão meio sal, pão-de-leite e pão de água. Foram adquiridas amostras em todos os hipermercados desta região. Para cada um deles foram colhidas amostras em três locais de venda ao público, sempre que possível, em cidades diferentes. As padarias locais localizavam-se em Gaia, Maia, Matosinhos, Paços de Ferreira e Porto e tinham fabrico próprio. A origem do pão foi codificada.

De um pão inteiro, previamente cortado em pequenos pedaços, retirou-se, aleatoriamente, uma toma de 5g que foi seca em estufa a 105°C durante 1h, pulverizada e transferida quantitativamente para um frasco de 500mL. Adicionaram-se cerca de 450mL de água ultrapura previamente aquecida e colocou-se a mistura em rotação vertical automática (25 rotações por minuto) durante 1h. A mistura ficou em repouso durante 24h a 4°C, completou-se o volume à temperatura ambiente e filtrou-se, por gravidade, em filtro de 0,45µm.

Para a realização deste estudo propôs-se um método novo de análise em linha, baseado em sistemas de Análise por Injecção em Fluxo (FIA – Flow Injection Analysis) com detecção potenciomé-

trica, no sentido de ser mais adequado a determinações de rotina. As montagens FIA eram constituídas por um sistema de propulsão, uma unidade de introdução da amostra, um sistema de transporte e/ou mistura de soluções e, ainda, uma unidade de detecção e registo dos sinais analíticos (Figura 1).

RESULTADOS OBTIDOS

As frequências simples e acumuladas das amostras consideradas neste estudo encontram-se indicadas na Tabela 1. De forma global, os pães de trigo, integral, de centeio e de mistura têm valores de frequências similares nos hipermercados e nas padarias locais da região metropolitana do Porto. O pão sem sal é de mais difícil acesso ao consumidor. A reduzida frequência deste produto parece induzir o reduzido interesse do consumidor na sua aquisição e aparece “compensado” pelo pão meio-sal, que constitui quase 6% das amostras recolhidas.

As determinações de cloreto pelo método proposto apresentaram desvios relativos aos métodos de comparação inferiores a 10%, sugerindo a exactidão dos resultados obtidos. Os coeficientes de correlação múltipla (R), o coeficiente de determinação (R²) e o coeficiente de determinação ajustado entre os valores obtidos pelos métodos de FIA e de Fluxo Contínuo Segmentado (FCS) foram, respectivamente, 0,993; 0,987 e 0,987. O erro padrão da estimativa foi 3,48. O método proposto apresenta vantagens de carácter económico e ambiental. O sistema estabelecido permite a análise

Tabela 1
Frequência amostral e percentagem dos vários tipos de pão da Região Norte

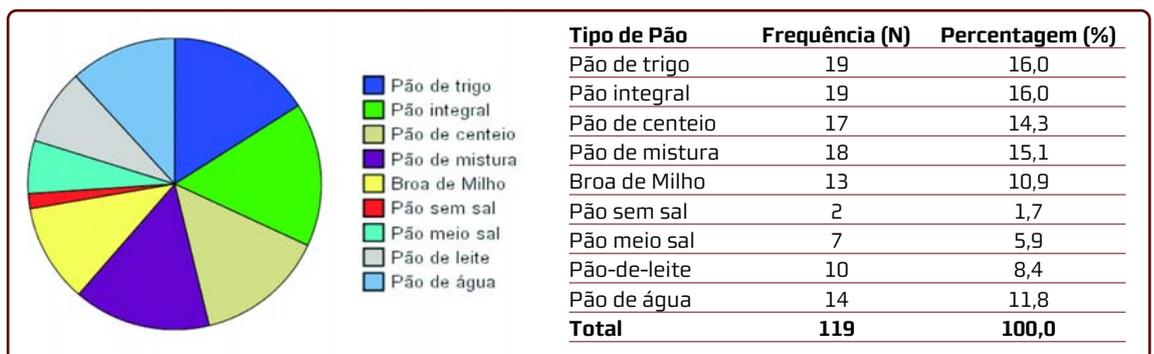
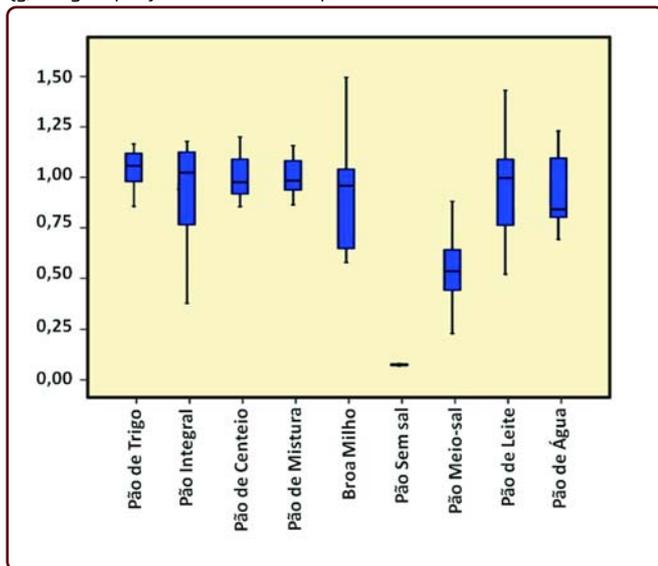


Figura 3 – Diagrama de bigodes para os teores de cloreto (g/100g de pão) nas amostras de pão



de cerca de 60 amostras por hora, emitindo cerca de 2L de resíduos nesse período de tempo. Estes resíduos são de natureza aquosa e constituídos por sulfato, sódio e cloreto. O volume de amostra consumido em cada análise é de 300µm.

As mesmas amostras foram avaliadas em termos do seu teor em sódio através de técnica potenciométrica associada a um eléctrodo selectivo de sódio comercial. As correlações entre as concentrações de sódio obtidas experimentalmente e o valor equivalente em sódio esperado pela adição de NaCl ao pão estão representadas nas Figuras 2 a) e 2 b). Os valores não seguem uma tendência clara, apresentando desvios negativos e positivos.

Tabela 2 – Valores máximos e mínimos, média e desvio padrão do teor de cloreto e de sódio agrupados por cidade e expressos em g/100g de pão

Cidades	Média		Desvio Padrão		Mínimo		Máximo	
	Cloreto	Sódio*	Cloreto	Sódio*	Cloreto	Sódio*	Cloreto	Sódio*
Alfena	0,90	0,58	0,11	0,07	0,78	0,51	1,12	0,90
Braga	0,99	0,64	0,25	0,16	0,49	0,32	1,18	0,99
Gaia	0,84	0,54	0,33	0,21	0,07	0,05	1,22	0,84
Paços de Ferreira	0,88	0,57	0,15	0,10	0,75	0,49	1,09	0,88
Valongo	0,89	0,58	0,22	0,14	0,58	0,38	1,17	0,89
Sta Maria da Feira	0,90	0,58	0,23	0,15	0,38	0,25	1,15	0,90
Matosinhos	0,93	0,60	0,17	0,11	0,61	0,40	1,18	0,93
Vila Nova da Telha	1,03	0,67	0,15	0,10	0,92	0,60	1,14	1,03
Porto - Sé	0,98	0,63	0,21	0,14	0,52	0,34	1,23	0,98
Porto - Cedofeita	1,10	0,71	0,09	0,06	0,96	0,62	1,23	1,10
Porto - Paranhos	0,97	0,63	0,02	0,01	0,95	0,62	0,98	0,97
Maia	0,93	0,60	0,23	0,15	0,57	0,37	1,43	0,93
Gondomar	1,12	0,72	0,20	0,13	0,95	0,62	1,50	1,12
Rio Tinto	0,88	0,57	---	---	0,88	0,57	0,88	0,57
Porto - Baixa	1,04	0,67	0,08	0,05	0,99	0,64	1,09	1,04
Porto - Antas	0,89	0,57	0,46	0,30	0,08	0,05	1,18	0,89

* Valor equivalente em sódio

Assim, no caso em que os teores de sódio no pão foram superiores aos valores esperados (calculados a partir do teor de cloreto) houve uma fonte adicional de sódio, para além da própria adição de NaCl. No caso contrário houve uma fonte adicional de cloreto. Estas fontes podem ter origem nos diversos ingredientes utilizados aquando da preparação do pão.

Agrupando todos os resultados obtidos mediante o local de aquisição, encontram-se valores médios de cloreto entre 0,9 e 1,01g/100g de pão. A variabilidade encontrada é elevada, com valores mínimos e máximos de cloreto compreendidos entre 0,07 e 1,5g por 100g de pão. Este registo contribui para que não seja visível a existência de diferenças significativas entre os teores de cloreto e sódio nos vários locais de venda. Para um nível de significância de 0,05, o teste *Tukey* sugere a inexistência de diferenças significativas entre os níveis de cloreto no pão dos diversos locais de venda considerados neste estudo.

Quando os resultados são agrupados de acordo com o tipo de pão, verifica-se uma elevada dispersão de teores de cloreto. A caixa de bigodes obtida para estes dados encontra-se representada na Figura 3. A caixa de bigodes é um rectângulo que assinala os *quartis* da distribuição e que posiciona nos extremos de cada bigode as observações mínima e máxima.

Entre as amostras estudadas, os pães de trigo, de centeio e de mistura apresentam valores de cloreto muito próximos entre si e em torno de 1g/100g de pão (1,6g se expresso em cloreto de sódio, o sal de cozinha comum). Contrariamente, o pão integral, a broa de milho e o pão-de-leite apresentam a mais elevada dispersão de valores entre si. Esta situação implica que o consumidor não tenha a percepção real do teor de cloretos e/ou sal nestes pães. Algumas amostras de broa e de pão-de-leite analisa-

das apresentam quase mais 50% em cloretos do que o valor médio observado para o pão de trigo normal. Por outro lado, o pão integral não está sempre associado a valores de sal muito reduzidos, como é do senso comum da população, podendo apresentar valores superiores aos do pão de trigo. A mesma situação foi constatada para o pão meio-sal. Os valores de cloreto mais elevados obtidos nestes pães são próximos dos valores mais baixos registados para os pães de trigo, centeio e de mistura. Neste sentido, a designação meio-sal não pode ser entendida como literal, ficando o consumidor por saber qual o verdadeiro teor de cloretos/sal nestas amostras.

As avaliações estatísticas ANOVA baseadas no teste *Tukey* indicam diferenças significativas entre os vários tipos de pão. Para um nível de significância de 0,05, concluiu-se que os pães sem sal e meio sal são estatisticamente diferentes entre si e dos restantes tipos de pão. Isto é, os níveis de cloreto nas amostras de pão sem sal são diferentes dos níveis de cloreto no pão de amostras meio sal e, por sua vez, estes dois grupos são diferentes dos restantes tipos de pão.

Agrupando os resultados obtidos pela cidade de proveniência, os valores médios oscilam entre 0,8 e 1,12g de cloreto/100g de pão (Tabela 2). Os valores mais baixos foram obtidos na cidade de Gaia e os mais elevados na cidade de Gondomar. A amplitude de variação dos valores médios não é, porém, muito elevada. A maior dispersão de valores dentro de cada cidade foi encontrada na região Porto-Antas. Apesar da dispersão observada, os teores de cloreto nas amostras parecem não ser diferentes para um nível de significância de 0,05.

CONCLUSÃO

Do ponto de vista estatístico, os teores de cloreto nas amostras analisadas são diferentes segundo o tipo de pão. Os pães sem sal e os de meio-sal parecem ser diferentes entre si e dos restantes tipos de pão analisados. O mesmo não acontece comparando os hipermercados/padarias e as cidades.

Numa perspectiva mais dirigida ao consumidor é importante ressaltar a grande diversidade de valores encontrada nos pães cujo teor em cloretos/sal seria esperadamente reduzido. São exemplos o pão meio-sal e o pão integral. Por outro lado, o teor de cloretos/sal ingerido na broa de milho ou no pão-de-leite depende do local da sua aquisição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Portaria 425/98, de 25 de Julho, Diário da República – 1.ª série B, n.º 170, 3552-3556.
- [2] Alimentos Bons, Alimentos Perigosos. Selecções Reader's Digest, pp. 298-300, 1996.
- [3] Law, MR, *et al*, Br Med J, pp. 302:811-815, 1991.
- [4] Frost, CD, *et al*, Br Med J, pp. 302:815-818, 1991.
- [5] Law, MR, *et al*, Br Med J, pp. 302:819-824, 1991.
- [6] Weinberger, MH. The effects of sodium on blood pressure in humans. Em: Laragh JH, Brenner BM, eds. Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management, 2nd ed., New York: Raven Press, 2703-2714, 1995.
- [7] Simpson FO. Blood pressure and sodium intake. Em: Laragh JH, Brenner BM, eds. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press, 273-281, 1995.
- [8] Overlack, A, *et al*. Hypertension, pp. 22:331-8, 1993.
- [9] Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington: American Institute for Cancer Research, 1997.
- [10] Kono, S, *et al*, Cancer Causes Control, 7:41-55, 1996.
- [11] URL, <http://www.confagri.pt/NR/exeres/440F4162-196F-4DD7-B9F6-FA55A6E300C5.htm>, publicado em: 23-10-2006 09.
- [12] URL, <http://www.nap.edu>, acedido em Fevereiro 2007.

Sofia A. A. Almeida^{1,3}, Ana M. Heitor², M. Daniela Barata², M. Goreti F. Sales¹ e M. Beatriz P. P. Oliveira¹

⁽¹⁾ Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)

⁽²⁾ Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA-Porto)

⁽³⁾ Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto (FFUP)



TetraQual

Rua Carolina Michaelis de Vasconcelos
N.º 24 - r/c esq. 1500-145 Lisboa

Tel.: 21 772 49 85
Fax: 21 772 49 86

Email: tetraqual@tetraqual.pt
Web: www.tetraqual.pt

Serviços

QUALIDADE
(Certificação e Auditorias)

- NP EN ISO 9001:2000

SEGURANÇA ALIMENTAR

- Implementação do Sistema HACCP
- Auditorias Higi-Sanitárias
- NP EN ISO 22000:2005

FORMAÇÃO

ANÁLISES LABORATORIAIS

www.segurancaalimentar.com
www.tetraqual.pt

Formação

- Segurança Alimentar - HACCP
- HACCP na Restauração
- Abordagem aos Requisitos Normativos da NP EN ISO 22000:2005
- Segurança Alimentar no Sector das Carnes
- Auditorias no âmbito da Segurança Alimentar
- Legislação Alimentar e Rotulagem

A
S
A
E

APOIAMOS a
SEGURANÇA
ALIMENTAR no seu
ESTABELECIMENTO

SAIBA MAIS EM: www.tetraqual.pt



aquimisa



+351 272347326

www.aquimisa.pt

Acreditamos
na qualidade
de **vida!**

HACCP . Consultoria Alimentar . Formação



L0398
Ensaílos

Laboratório de alimentos