

Condições ambientais das etapas de fabrico de um tipo de paio de porco da raça Alentejana

Ambient conditions during production of traditional Portuguese dry sausages

M. Elias¹ & C. Baixinho

RESUMO

As condições ambientais, principalmente temperatura e humidade relativa do ar, a que são sujeitas as carnes durante o processamento dos enchidos são determinantes para a qualidade final destes produtos, mormente no que respeita aos aspectos higio-sanitários e sensoriais.

Assim, em duas fábricas situadas em duas zonas diferentes do Alentejo, foram acompanhados 3 lotes de produção, elaborados em diferentes épocas de ano, de um tipo de paio de porco da raça Alentejana. Numa das fábricas os enchidos são curados com recurso à fumaça e na outra não.

Fizeram-se medições da temperatura e da humidade relativa do ar nas seguintes etapas do processo: cais de recepção de carcaças, câmara de recepção de carcaças, sala de desmancha, câmara de maturação de massas, sala de enchimento e instalações usadas para a cura.

Na mesma fábrica, quase sempre foram encontradas diferenças significativas, tanto para a temperatura como para a humidade relativa, entre lotes de produção de paio de porco da raça Alentejana. Este facto, seguramente vai ter repercussões na qualidade

do produto final, resultando na falta de regularidade das suas características ao longo do tempo, situação indesejável quando se pretendem fomentar hábitos de consumo.

ABSTRACT

Final quality of dry sausages, mainly sanitary and sensorial characteristics, is strongly determined by temperature and humidity during curing period.

Three different lots of “paio de porco Alentejano”, a traditional Portuguese dry sausage, from two different factories from Alentejo were assessed. The factories were from distinct areas of Alentejo and one of them smoked the products and the other one didn't do it.

Values of temperature and humidity were taken in several steps of the traditional sausage process.

At the same factory, significant differences were almost always found, for temperature and humidity, among lots. This fact would affect the final quality of the product and should cause its heterogeneity, affecting negatively the faithful consume (consumer behaviour).

¹ Departamento de Fitotecnia e Instituto de Ciências Agrárias Mediterrânicas (ICAM), Universidade de Évora, 7002-554 Évora; e-mail: elias@uevora.pt

INTRODUÇÃO

As condições ambientais adoptadas para o fabrico de enchidos são de uma importância capital, estando relacionadas com a qualidade higiénica, sensorial e tecnológica do produto.

Para uma boa salubridade dos enchidos é importante que se respeitem temperaturas inferiores a 7 °C nas fases iniciais de manipulação das carnes, sobretudo na manutenção em câmaras de refrigeração e em contentores de transporte de carnes. As baixas temperaturas nas fases iniciais do fabrico e as temperaturas adequadas (que variam com o tipo de enchido) nas etapas posteriores, com especial relevo para a cura das carnes, são determinantes para o desenvolvimento dos fenómenos bioquímicos, de natureza tissular e microbiana, que devem ocorrer nos enchidos e têm implicações directas na sua qualidade higiénica e sensorial. Por outro lado, a reprodução das condições ambientais de cada uma das etapas de fabrico ao longo do tempo é um factor determinante para que exista homogeneidade entre os lotes de fabrico, contribuição importante para que haja regularidade na produção, e para que se fomentem hábitos de consumo.

Este trabalho tem por objectivo contribuir para um melhor conhecimento do processo de fabrico do paio de porco Alentejano, focando dois aspectos: ⁱ⁾ os parâmetros ambientais ao longo das várias etapas do fabrico e ⁱⁱ⁾ a duração de cada uma das etapas do fabrico (desde o cais de recepção até ao produto final).

MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho fizeram-se registos em duas fábricas produtoras de paio de porco Alentejano. Ambas as fábricas estão localizadas no Alentejo. Numa das fábricas

(designada por fábrica A) não se recorre à fumagem dos enchidos e na outra sim (esta designada por fábrica B).

Em cada uma das fábricas estudadas foram acompanhados 3 lotes de produção e mediram-se a temperatura e a humidade relativa do ar nos seguintes locais representativos de todo o processo de fabrico: cais de recepção, câmara de recepção de carnes refrigeradas (apenas para a fábrica A e somente com registos de temperatura), sala de desmancha, câmara de maturação, sala de enchimento, câmara de cura com ambiente controlado (fábrica A), sala de cura natural (fábrica A), fumeiro (fábrica B) e câmara de secagem (fábrica B).

Na fábrica B as carnes e as carcaças passam directamente do cais de recepção para a sala de desmancha, razão pela qual não há registos da câmara de recepção de carnes refrigeradas naquela fábrica.

Para realizar estas leituras, utilizou-se um termo higrómetro digital (Rotronic, modelo A1). As leituras foram realizadas durante os dias de trabalho e às seguintes horas: 10:00, 11:00, 12:00, 14:00, 15:00 e 16:00. Nos locais onde as etapas de fabrico foram relativamente curtas (cais de recepção de carcaças, sala de desmancha e sala de enchimento) realizaram-se apenas 3 registos por lote.

Os períodos de tempo em que foram feitos registos das condições ambientais constam dos Quadros 1 e 2.

Procedeu-se ainda ao registo do tempo de duração de cada uma das etapas do processo de fabrico.

Apenas foi feita análise estatística para os dados relativos à avaliação das condições ambientais das etapas de fabrico. Foi realizada uma análise de variância unifactorial considerando o factor “fábrica”, com 2 níveis: A e B. Para tal utilizou-se o programa Statistica 5.1.

QUADRO 1 – Períodos de tempo (mês e ano) e número de registos efectuados para parâmetros ambientais (temperatura e humidade relativa do ar) nas duas fábricas em estudo (A e B), em função do lote de produção e dos locais de fabrico

Fábrica	Lote	Cais de Recepção	Nº de registos	Câmara de Refrigeração	Nº de registos	Sala de Desmancha	Nº de registos	Câmara de Maturação	Nº de registos	Sala de Enchimento	Nº de registos
A	1	Jan./2000	3	Jan./2000	25	Jan./2000	3	Jan./2000	18	Jan./2000	3
	2	Abr./2000	3	Abr./2000	21	Abr./2000	3	Abr./2000	12	Abr./2000	3
	3	Jun./2000	3	Jun./2000	20	Jun./2000	3	Jun./2000	11	Jun./2000	3
B	1	Agt./1999	3	*		Agt./1999	3	Agt./1999	6	Agt./1999	3
	2	Set./1999	3	*		Set./1999	3	Set./1999	6	Set./1999	3
	3	Out./1999	3	*		Out./1999	3	Out./1999	6	Out./1999	3

* Na Fábrica B as carnes e carcaças passam directamente do cais de recepção para a sala de desmancha.

QUADRO 2 – Períodos de tempo (mês e ano) em que decorreram registos de parâmetros ambientais nas duas fábricas em estudo (A e B), em função do lote de produção e dos locais de cura

Fábrica	Lote	Câmara de cura (Ambiente Controlado)	Nº de registos	Sala de Cura Natural	Nº de registos	Fumeiro	Nº de registos	Câmara de Estabilização	Nº de registos
A	1	Jan.-Fev./2000	126	Fev.-Abr./2000	156	1)		1)	
	2	Abr.-Jun./2000	170	Jun.-Jul./2000	86	1)		1)	
	3	Jun.-Jul./2000	120	Jul.-Agt./2000	101	1)		1)	
B	1	2)		2)		Agt./1999	18	Agt.-Out./1999	155
	2	2)		2)		Set.- Out./1999	81	Out./1999	
	3	2)		2)		Out./1999	46	Out.-Nov./1999	26

- 1) – Equipamentos que não fazem parte do processo de fabrico da fábrica A.
- 2) – Equipamentos que não fazem parte do processo de fabrico da fábrica B.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação das condições ambientais

Cais de recepção das carcaças

A análise de variância mostrou haver diferenças significativas entre lotes de produção para as variáveis temperatura e humidade relativa, na fábrica A, e para a variável humidade relativa na fábrica B.

Na fábrica A a temperatura média do ar no cais de recepção (Quadro 3) variou entre 11,1 °C (lote 1, com início de produção em Janeiro) e 20,4 °C (lote 3, com início de produção em Junho). Estas grandes variações térmicas ocorreram porque o cais de recepção da fábrica A não é climatizado. Nesta mesma fábrica e também em função

da época do ano, os valores da humidade relativa média do ar foram significativamente superiores no lote 1 (75,5%) comparativamente aos outros dois lotes, com valores inferiores a 60,0%. Contudo, do ponto de vista tecnológico as variações nos valores da humidade relativa não têm grande significado dado o curto período de permanência de cada carcaça no cais de recepção.

No cais de recepção da fábrica B, apesar de também não ser climatizado, a temperatura do ar manteve-se sem alterações significativas entre os lotes de produção, embora com valores elevados. Quanto à humidade relativa do ar registada no cais de recepção desta mesma fábrica, os valores mais baixos (50,9%) foram os do lote recebido em Agosto e os mais elevados (76,3%) corresponderam ao lote recebido em Outubro.

QUADRO 3 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (°C) e humidade relativa (%) do ar registadas no cais de recepção das carcaças, nas duas fábricas (A e B) e nos três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3)

	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Temperatura	11,1 a ±0,85	14,7 b ±0,12	20,4 c ±0,48	17,9±0,06	18,9±0,53	18,3±0,60
Humidade relativa	75,5 b ±3,11	54,6 a ±1,21	59,0 a ±1,45	50,9 a ±3,50	61,2 b ±8,43	76,3 c ±2,53

Para a mesma fábrica e na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes.

Câmara de recepção de carcaças

Neste capítulo apenas se apresentam registos feitos na fábrica A uma vez que na fábrica B as carcaças passam directamente do cais de recepção para a sala de desmancha.

Na câmara de recepção de carcaças não houve diferenças significativas entre lotes, nem para a temperatura (cujos valores se situaram próximos de 0 °C) nem para a humidade relativa do ar (com registos próximos de 80%) (Quadro 4).

QUADRO 4 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (T) (°C) e humidade relativa (HR) (%) do ar registadas na câmara de recepção de carcaças na fábrica A e nos três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3)

	FÁBRICA A		
	Lote 1	Lote 2	Lote 3
T	0,72±1,54	0,05±1,56	0,60±1,81
HR	79,4±2,66	80,5±2,84	80,4±2,95

Durante a permanência das carcaças na câmara de recepção (56 horas para os lotes 1 e 3; 30 horas para o lote 2) foram feitas 25, 21 e 20 medições de temperatura, respectivamente para os lotes 1, 2 e 3. Pela leitura da Figura 1 verificamos que 20 das medições realizadas para o lote 1 obtiveram resultados no intervalo de temperatura situado entre -1 °C e 0 °C. No lote 2 apenas 2 medições não obtiveram resultados entre -2 °C e 0 °C e no lote 3 houve inclusivamente 1 registo cujo resultado foi colocado no intervalo de temperatura entre -3 °C e -2 °C.

Neste mesmo lote as temperaturas mais frequentemente registadas situaram-se entre os -1 °C e 0 °C, tal como havia acontecido nos outros dois lotes. No entanto, houve 3 registos entre os 3 °C e os 4 °C, situação que terá resultado de aberturas mais demoradas ou mais frequentes da porta da câmara, com reflexos mais notórios na temperatura do ar, uma vez que o lote 3 começou a ser processado no final da Primavera.

A Portaria nº 252/96, de 10 de Julho, estipula que as carnes frescas devem ser arrefecidas imediatamente após a inspecção *post mortem* e mantidas, permanentemente, a uma temperatura igual ou inferior a 7 °C. Deste modo, todas as medições de temperatura realizadas na câmara de recepção de carcaças estiveram de acordo com as exigências legais.

As medições da humidade relativa do ar (Figura 2), em número idêntico aos registos feitos para a temperatura, apresentaram uma amplitude semelhante nos 3 lotes; 75,0% foi o valor mais baixo registado e 86,0% foi o mais elevado.

Sala de Desmancha

A humidade relativa do ar na sala de desmancha variou significativamente entre lotes nas duas fábricas. Por outro lado, os registos da temperatura do ar apenas variaram, de forma significativa, entre lotes na fábrica A. Nesta fábrica, os valores médios da humidade relativa do ar (Quadro 5) variaram entre 74,1% (lote 2) e 76,5% (lote 3). Na sala de desmancha da

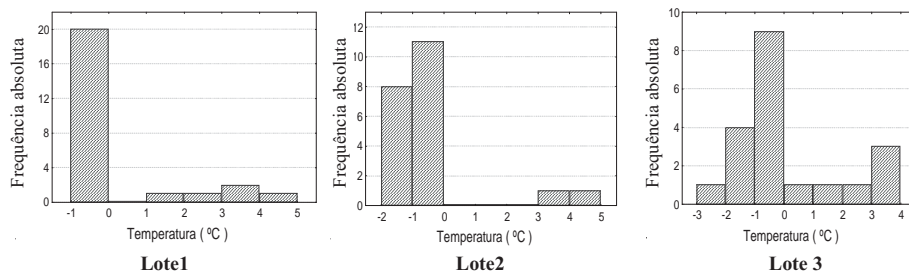


Figura 1 – Frequências absolutas para os registos de temperatura do ar da câmara de recepção de carcaças da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

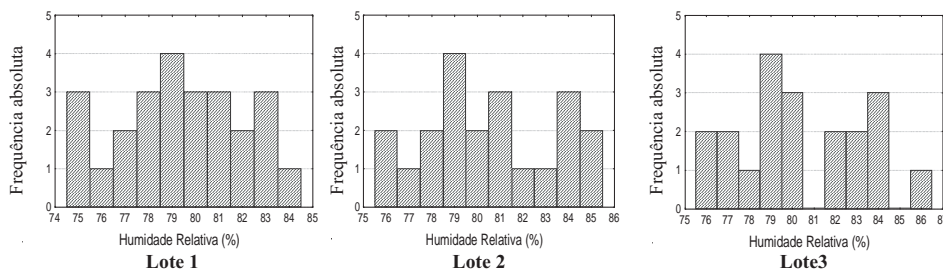


Figura 2 – Frequências absolutas para os registos de humidade relativa do ar da câmara de recepção de carcaças da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

fábrica B a humidade relativa do ar foi mais baixa, próxima de 70,0% em dois lotes e um outro com valor médio de 56,2%. Quanto aos registos da temperatura, em ambas as fábricas estiveram acima do legalmente exigido. Com efeito, o Decreto nº 44/93, de 27 de Novembro, determina que quando estiverem a decorrer as operações de corte das carnes a sala deve ser mantida a uma temperatura não superior a 12 °C.

Frey (1995) esclarece que a sala de desmancha de carnes não deve estar a uma temperatura superior a 12 °C, de modo a evitar uma intensa proliferação da microbiota psicrotrofica (*Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, entre outros) nas peças durante o corte. De acordo com o mesmo autor, a sala de desmancha deve

possuir uma humidade suficientemente baixa de modo a evitar que o valor da actividade da água da carne aumente bruscamente.

Câmara de maturação de massas

A maturação das massas de carne constitui um fenómeno complexo, todavia ainda não totalmente esclarecido, em que o sal, a água e os microrganismos desempenham funções relevantes. Com efeito, o sal introduz-se nos fragmentos da carne, extrai a água e a proteína das fibras musculares, actuando também como inibidor do desenvolvimento de bactérias que exijam valores elevados de actividade da água, como é o caso de grande parte de espécies patogénicas e putrefactivas.

QUADRO 5 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (°C) e humidade relativa (%) do ar registadas na sala de desmancha das duas fábricas (A e B) e nos três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3)

	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Temperatura	13,3a±0,8	15,6c±1,4	14,2b±0,5	16,8±0,6	15,3±1,3	14,9±0,6
Humidade relativa	76,2b±1,8	74,1a±4,3	76,5b±1,8	56,2a±1,1	70,5b±3,6	70,0a±4,0

Para a mesma fábrica e na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes

Apesar das condições ambientais nas câmaras de maturação poderem ser controladas, em ambas as fábricas as variáveis temperatura e humidade relativa apresentam diferenças significativas entre lotes de fabrico.

A observação do Quadro 6 e das Figuras 3, 4, 5 e 6 mostra as diferenças acabadas de referir no parágrafo anterior. Quanto às temperaturas registadas na fábrica A, verifica-se que a maturação do lote 1 decorreu a temperaturas relativamente baixas, compreendidas principalmente entre 0 e 3 °C, no lote 2 as temperaturas foram relativamente elevadas, com 1 registo no intervalo entre 12 e 13 °C, e no lote 3 as temperaturas foram um pouco mais baixas que no lote 2. Na fábrica B não houve uma diferença tão acentuada entre os lotes, com um número maior de registos a variar entre os 5 e os 8 °C, sensivelmente. As médias dos valores da humidade relativa foram sempre inferiores na fábrica A.

Os valores dos parâmetros ambientais obtidos neste trabalho estão muito longe de gerarem consensos. De facto, surgem grandes variações, não só com o tipo de produto que se vai fabricar mas, principalmente, com os hábitos dos fabricantes, ocorrendo estas variações não apenas entre zonas geográficas de Portugal mas também dentro da mesma zona. Sousa e Ribeiro (1983) refe-

rem que durante o período de maturação deve manter-se uma temperatura não superior a 10 °C, entre outras razões para evitar o risco de multiplicação de *Staphylococcus aureus*. Rosário (1989) utilizou uma temperatura de 6 °C e uma humidade relativa de 75% para a maturação de massas para fabrico de salpicão tradicional de Vila Real. Chouriço (1999) para a maturação de produtos tradicionais do Alentejo, designados por “paia de lombo”, “paio” e “chouriço grosso” refere temperaturas a variar entre 0 e 5 °C e valores de humidade relativa do ar entre 90 e 95%. Por outro lado, Patarata (2002) ao fabricar linguiça tradicional transmontana utilizou temperaturas de 2 - 4 °C durante a maturação.

Pelo exposto, opinamos não serem despropositados os valores dos parâmetros ambientais registados em ambas as fábricas, exceptuando alguns valores de temperatura excessivos observados durante a maturação do lote 2 produzido na fábrica A, mas criticamos a falta de uniformização das condições ambientais em que decorre a maturação, sobretudo na fábrica A. Esta realidade pode contribuir para a falta de regularidade na qualidade dos paios, factor indesejável quando se procura fomentar hábitos de consumo.

QUADRO 6 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (°C) e de humidade relativa (%) do ar registadas na câmara de maturação de massas, nas duas fábricas (A e B) e nos três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3)

	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Temperatura	2,0a±0,9	9,0b±1,5	8,3b±0,7	8,1b±0,5	6,6a±1,4	5,9a±1,5
Humidade relativa	75,1a±2,5	75,5a±2,1	77,4b±1,7	78,1a±7,0	85,8b±4,5	86,3b±1,8

Para a mesma fábrica e na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes.

Sala de enchimento

Uma vez mais e apesar das salas de enchimento das duas fábricas terem equi-

pamento para controlo da temperatura e da humidade relativa do ar, estes dois parâmetros variaram significativamente entre lotes de produção em ambas as fábricas.

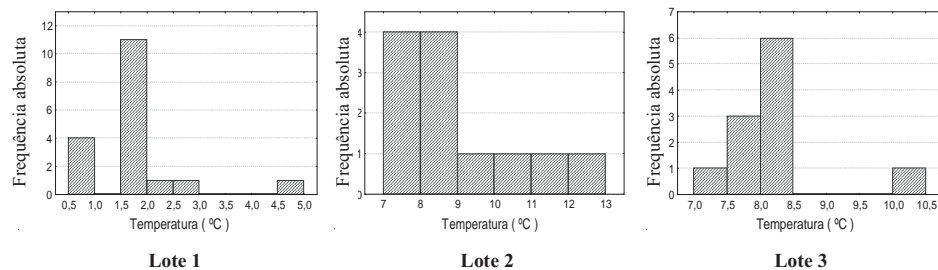


Figura 3 – Frequências absolutas para os registos de temperatura do ar da câmara de maturação de massas da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

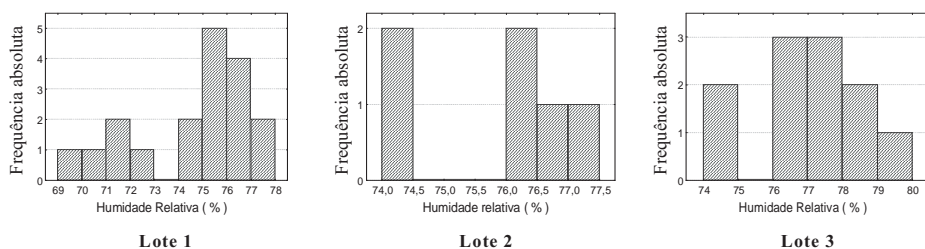


Figura 4 – Frequências absolutas para os registos de humidade relativa do ar da câmara de maturação de massas da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

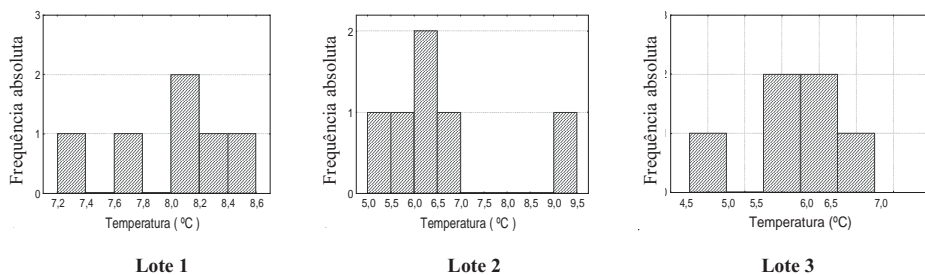


Figura 5 – Frequências absolutas para os registos de temperatura do ar da câmara de maturação de massas da fábrica B durante a permanência dos 3 lotes estudados

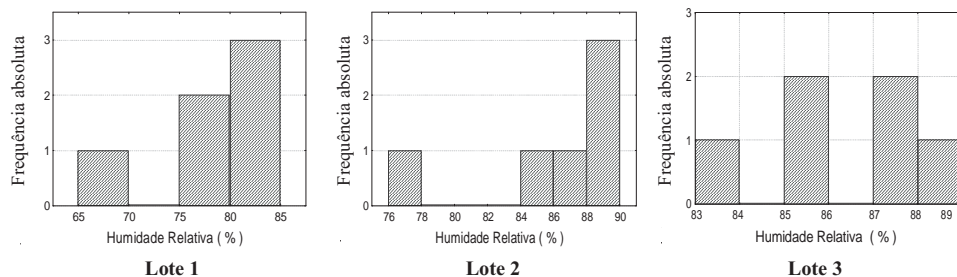


Figura 6 – Frequências absolutas para os registos de humidade relativa do ar da câmara de maturação de massas da fábrica B durante a permanência dos 3 lotes estudados

QUADRO 7 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (°C) e humidade relativa (%) do ar registadas na sala de enchimento, nas duas fábricas (A e B) e nos três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3)

	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Temperatura	12,0a±0,1	14,6b±0,8	14,2b±0,6	15,9b±0,5	15,5b±0,4	13,0a±0,6
Humidade relativa	77,8b±0,8	75,9a±1,2	76,9a±0,8	66,8a±1,6	74,3b±2,7	75,5b±0,7

Para a mesma fábrica e na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes

De acordo com o Decreto nº 44/93, de 27 de Novembro, a temperatura na sala de enchimento não deve ser superior a 12 °C, pelo que à excepção de um lote (lote 1) produzido na fábrica A, todos os restantes foram sujeitos a temperaturas um pouco acima do limite máximo estabelecido, durante a sua permanência na sala de enchimento (Quadro 7). Quanto aos valores da humidade relativa do ar destaca-se a média relativamente baixa (66,8%) correspondente ao lote 1 produzido na fábrica B.

Processo de cura

Considerando as diferentes condições ambientais em que decorre a cura do paio de porco Alentejano nas duas fábricas objecto de estudo, apresentaremos em primeiro lugar os resultados obtidos na câmara de cura e na sala de cura natural, etapas do processo de cura da fábrica A. Posteriormente

são apresentados os resultados obtidos dos registos efectuados no fumeiro e na câmara de secagem, etapas do processo de cura da fábrica B.

Câmara de cura (fábrica A)

A câmara de cura da fábrica A permite controlos eficazes sobre os parâmetros ambientais. Na realidade, pretende-se nesta etapa de fabrico que a temperatura se situe entre os 10 – 11 °C, o que foi, de certo modo, conseguido (Quadro 8 e Figura 7). Os valores médios da humidade relativa do ar estiveram ligeiramente abaixo de 79%, o que está de acordo com o pretendido para esta fase da cura. Considerando a dispersão dos registos efectuados ao longo do tempo verifica-se que a humidade relativa do ar da câmara de cura forçada (Figura 8) se situou principalmente entre os 75 e os 80%.

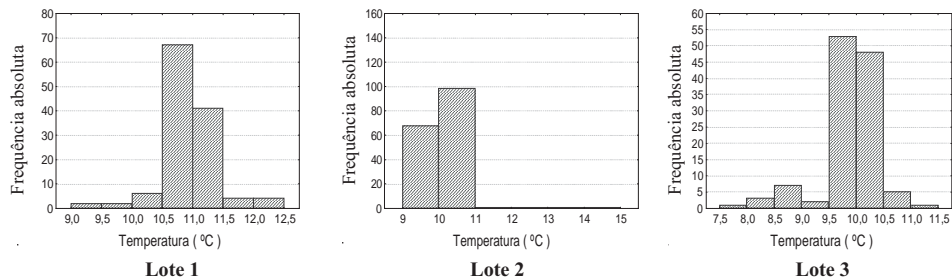


Figura 7 – Frequências absolutas para os registos de temperatura do ar da câmara de cura forçada da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

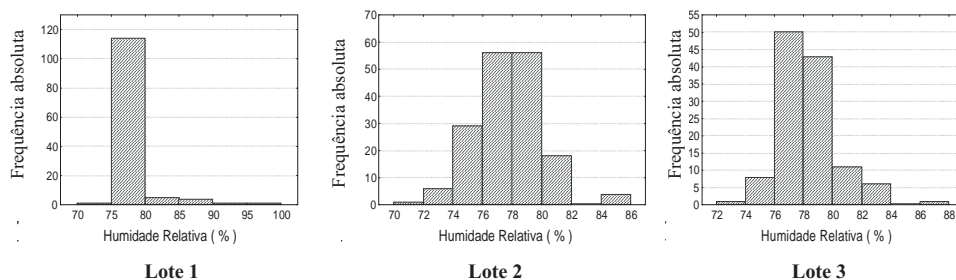


Figura 8 – Frequências absolutas para os registos de humidade relativa do ar da câmara de cura forçada da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

QUADRO 8 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (T) (°C) e humidade relativa (HR) (%) do ar registadas na câmara de cura forçada, na fábrica A e nos três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3)

FÁBRICA A			
	Lote 1	Lote 2	Lote 3
T	11,0c±0,4	10,2b±0,5	10,0a±0,5
HR	78,7±3,3	78,2±2,1	78,7±2,0

Na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes.

Pretendia-se que a temperatura da câmara de cura forçada se situasse entre 10 e 12 °C, de modo a permitir o desenvolvimento da microbiota Gram-positiva, responsável pela estabilidade do produto e pelo desenvolvimento da cor (Coppola *et al.*, 1997; Garcia-Varona *et al.*, 2000; Hugas *et al.*, 2002).

A humidade relativa da câmara de cura forçada deve situar-se entre 70 e 80% por forma a permitir uma lenta secagem do enchido, uma vez que a secagem rápida pode originar a formação de uma crosta superficial, resultante da desnaturação proteica, que impede a saída de água do interior do enchido.

Sala de cura natural (fábrica A)

A sala de cura natural tem janelas (protegidas com rede de malha fina) que comunicam directamente com o exterior. Deste modo, são compreensíveis as diferenças entre lotes, tanto para a temperatura como para a humidade relativa do ar registados naquela sala (Quadro 9; Figuras 9 e 10).

QUADRO 9 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (T) (°C) e humidade relativa (HR) (%) do ar registadas na sala de cura natural, na fábrica A e nos três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3)

FÁBRICA A			
	Lote 1	Lote 2	Lote 3
T	14,5a±1,7	22,0b±2,1	23,0c±1,2
HR	72,1c±7,3	63,9a±13,7	69,3b±7,0

Na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes.

O fabricante pretende que a temperatura da sala de cura natural se situe entre 10 e 17 °C e que a humidade relativa do ar daquela sala não saia do intervalo 65 – 80%, de modo a permitir uma secagem gradual e uniforme dos enchidos.

A observação da Figura 9 mostra-nos que nos lotes 1 e 2, que permaneceram na sala de cura natural durante os meses de Fevereiro/Março e Maio/Junho, respectivamente, estiveram sujeitos, principalmente, a temperaturas que variaram entre 12 e 16 °C. No entanto, o lote 3 que esteve naquela sala durante os meses de Julho e Agosto, foi exposto a temperaturas de 20 – 26 °C, resultado das temperaturas extremamente quentes que habitualmente se fazem sentir durante esta época de ano. Por seu lado, os registos efectuados para a humidade relativa, nos 3 lotes, estiveram maioritariamente dentro dos limites preconizados pelo fabricante (Figura 10).

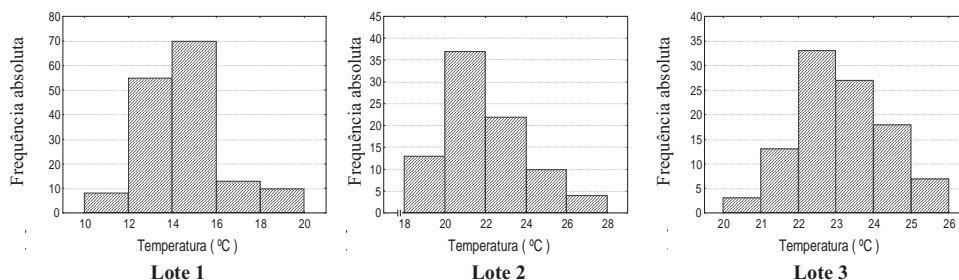


Figura 9 – Frequências absolutas para os registos de temperatura do ar da sala de cura natural da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

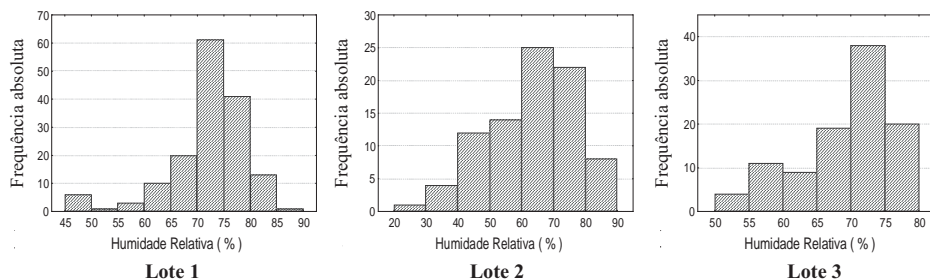


Figura 10 – Frequências absolutas para os registos de humidade relativa do ar da sala de cura natural da fábrica A durante a permanência dos 3 lotes estudados

Fumeiro (fábrica B)

Nesta fase do processo de cura da fábrica B, o lote 3, fabricado em pleno Outono, foi sujeito a valores de temperatura mais baixos e de humidade relativa mais elevados, comparativamente aos outros dois lotes (Quadro 10 e Figura 11).

QUADRO 10 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (T) (°C) e humidade relativa (HR) (%) do ar registadas no fumeiro da fábrica B para os três lotes de fabrico estudados (1, 2 e 3).

FÁBRICA B			
	Lote 1	Lote 2	Lote 3
T	24,7b±1,7	23,7b±3,9	20,3a±2,7
HR	78,9a±4,6	79,5a±5,9	83,8b±5,9

Na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes.

De acordo com o produtor B, no fumeiro a temperatura deve situar-se entre os 21 e os 31 °C, com valores óptimos próximos de 25 °C e a humidade relativa entre 75 e 85%, de modo a evitar que a evaporação da água se processe de forma brusca. Estes objectivos foram relativamente alcançados nos 3 lotes de produção (Figuras 11 e 12), embora as temperaturas em que decorreu a fumagem do lote 3 tenham ficado um pouco aquém do desejado.

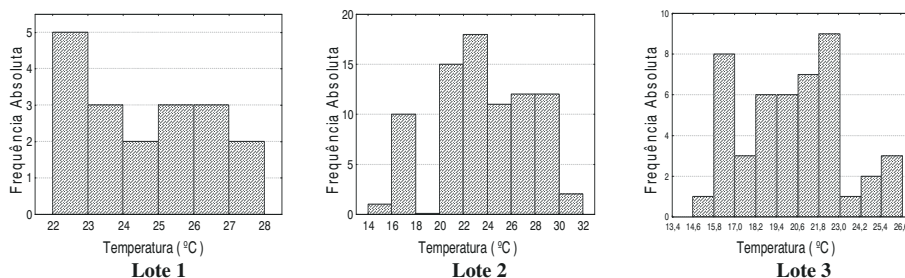


Figura 11 – Frequências absolutas para os registos da temperatura do ar no fumeiro da fábrica B

Câmara de secagem (fábrica B)

Os valores apresentados neste capítulo apenas dizem respeito aos lotes 1 e 3, uma vez que o lote 2 foi considerado pronto após ter permanecido 25 dias no fumeiro, tempo consideravelmente superior ao da fumagem dos outros dois lotes (6 e 14 dias).

QUADRO 11 – Médias e desvios-padrão para as variáveis temperatura (°C) e humidade relativa (%) do ar registadas na câmara de secagem, na fábrica B e nos lotes de fabrico 1 e 3

FÁBRICA B			
	Lote 1	Lote 2	Lote 3
T	14,1±0,4	*	14,3±0,5
HR	72,5b±3,6	*	67,9a±5,0

Na mesma linha, letras diferentes representam médias significativamente diferentes.

* o lote nº2 saiu do fumeiro directamente para a expedição (venda) sem ter passado pela câmara de secagem.

Os valores da humidade relativa do ar da câmara de secagem durante a permanência do lote 3 foram significativamente inferiores aos registados para o lote 1 (Quadro 11). Porém, esta diferença foi intencional e teve por objectivo permitir uma mais eficaz estabilização dos enchidos (lote 3) que haviam sido fumados num período do ano (Outono) em que a humidade relativa do ar ambiente era elevada.

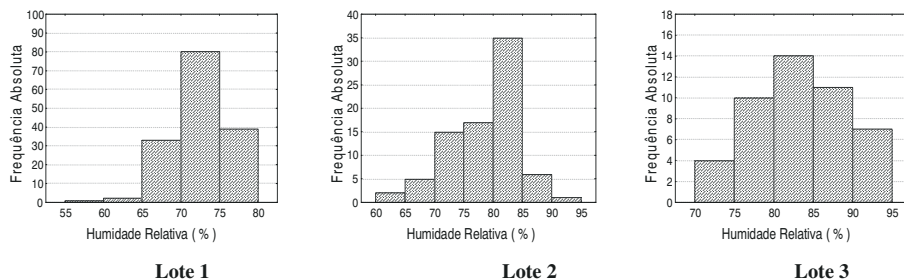


Figura 12 – Frequências absolutas para os registos de humidade relativa do ar do fumeiro da fábrica B durante a permanência dos 3 lotes estudados

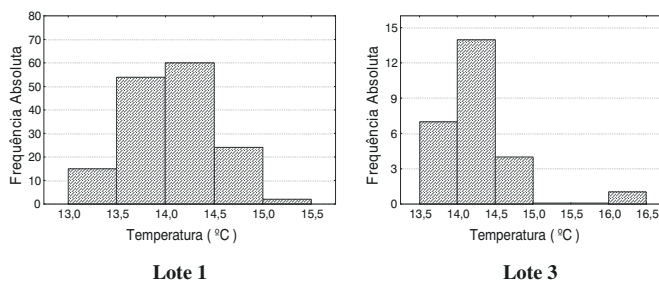


Figura 13 – Frequências absolutas para os registos de temperatura do ar na câmara de secagem da fábrica B durante a permanência de 2 lotes estudados

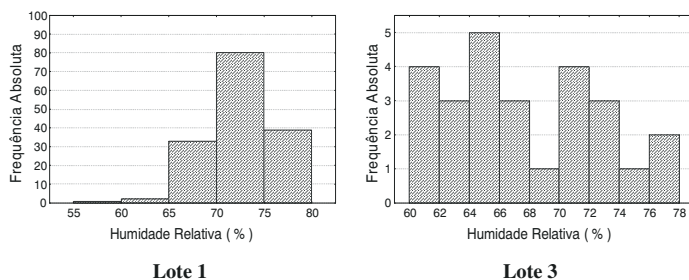


Figura 14 – Frequências absolutas para os registos de humidade relativa do ar da câmara de secagem da fábrica B durante a permanência de 2 lotes estudados

Na opinião do fabricante B, a temperatura na câmara de secagem não deve ser superior a 16 °C, de modo a evitar uma desidratação muito rápida dos enchidos que pode afectar

profundamente as características sensoriais do produto final.

A humidade relativa do ar da câmara de secagem, também segundo o fabricante B, deve situar-se entre 70 e 80%, de forma a

permitir que a secagem do enchido decorra gradual e uniformemente.

Os valores da temperatura por nós registados durante a permanência dos lotes 1 e 3 na câmara de secagem estão, de modo geral, dentro dos limites estabelecidos pelo produtor de enchidos (Figura 13). Contudo, o lote 3 permaneceu nesta câmara com valores de humidade relativa um pouco abaixo do pretendido pelo fabricante de enchidos (Figura 14).

De acordo com Fischer (1988), a fase de cura é a mais crítica no processo de fabrico de enchidos. Segundo este autor, contrariamente ao que acontecia, os enchidos são curados maioritariamente em câmaras com parâmetros ambientais (como sejam temperatura, humidade relativa e velocidade de circulação do ar) e durante períodos de tempo definidos em função do tipo de produto. Para Hermele *et al.* (2004), um dos aspectos mais importantes na concepção de uma moderna câmara de cura prende-se com a sua capacidade para promover uma desidratação homogénea dos enchidos durante a cura. A diferença entre a actividade da água na superfície do enchido e a humidade relativa do ar ambiente é a força motriz para o processo de desidratação. Para que este processo decorra de forma adequada aquela diferença não deve exceder 5% ao longo de todo o processo de cura. Hermele *et al.* (2004) realizaram um trabalho em que relacionaram o fluxo de ar com a perda de água durante a cura de enchidos em câmaras. Verificaram que quando a entrada do fluxo de ar é vertical a humidade relativa da câmara fica estratificada, resultando daí uma desidratação não homogénea, variando com a localização dos enchidos em altura. Neste mesmo trabalho os autores promoveram melhorias na homogeneidade da humidade relativa ambiental, mediante a alteração periódica na direcção (vertical e horizontal) da entrada do fluxo de ar na câmara.

Duração das etapas de fabrico

Na fábrica A, qualquer dos lotes apresenta um número de carcaças recebidas superior ao da outra fábrica (Quadro 12). Estes valores devem-se ao facto da fábrica A produzir, exclusivamente, produtos do porco da raça Alentejana, enquanto a fábrica B transforma maioritariamente carcaças de porcos de raças precoces. Por outro lado, na fábrica A compram sempre carcaças, que são desmanchadas na própria fábrica, enquanto que na fábrica B, por vezes, adquirem também aparas de carne de porco Alentejano. Este comportamento contribui também para que o número de carcaças recebidas seja inferior na fábrica B.

Não se apresentam, para a fábrica B, tempos de permanência das carcaças na câmara de recepção uma vez que nesta fábrica as carcaças passam directamente do cais de recepção para a sala de desmancha.

Observa-se uma certa tendência para desmanchar mais rapidamente as carcaças quando o número daquelas é mais elevado. A título de exemplo refira-se que na fábrica A demorou-se, em média, 64 segundos por carcaça para desmanchar 100 carcaças, enquanto na fábrica B gastaram-se, em média, 113 segundos por carcaça num lote constituído por 8 carcaças.

Na fábrica A os tempos de maturação das massas foram claramente superiores aos praticados na fábrica B (entre 96 e 120 horas na fábrica A; entre 39 e 43 horas na fábrica B). Esta etapa do processo de fabrico tem duração muito variável, em função do tipo de produto e dos hábitos culturais existentes nas várias regiões do nosso país. Oliveira (1989) para o chouriço de carne português produzido industrialmente numa fábrica localizada nos arredores de Lisboa usou um período de maturação de 24 horas. Rosário (1989) produziu salpicão tradicional de Vila Real e usou um período de matura-

ção das massas de 12 dias. Chouriço (1999) para enchidos tradicionais da região de Estremoz e Borba, designados por “paia de lombo”, “paio” e “chouriço grosso” refere tempos de maturação de 2 dias. Patarata (2002), ao fabricar linguiça tradicional transmontana usou um tempo de maturação de 3 dias.

Quanto ao tempo de cura, os valores não são constantes em nenhuma das fábricas porque tanto numa como na outra existe uma etapa que é influenciada pelas condições ambientais: a sala de cura natural, na fábrica A e o fumeiro, na fábrica B. As condições ambientais tanto na sala de cura natural como no fumeiro estão dependentes das condições climatéricas exteriores, variando estas com a estação do ano. Deste modo, na fábrica A houve dois lotes produzidos entre Janeiro e Julho que tiveram, cada um, um tempo total de cura de 85 dias, e um terceiro

lote, fabricado entre Junho e Agosto, que foi considerado pronto para venda aos 56 dias de cura. Na fábrica B o recurso ao fumeiro permite encurtar o tempo de cura. Nesta fábrica, o período total de cura mais longo foi de 47 dias (lote 1). O lote 2 permaneceu no fumeiro durante 25 dias, pelo que não houve necessidade de passar pela câmara de secagem.

Os resultados apresentados permitem-nos ter uma ideia da heterogeneidade dos tempos de cura em processos parcialmente influenciados pelas condições ambientais do exterior. Porém, estas diferenças nos tempos de cura, dependentes das diferentes condições ambientais dos locais onde decorre a cura, resultam também em produtos finais com características não regulares, o que pode prejudicar a fidelização que se pretende entre o consumidor e o produto, neste caso paio de porco Alentejano.

QUADRO 12 – Duração para várias etapas do fabrico do paio de porco Alentejano, considerando três lotes de produção em cada uma das duas fábricas estudadas (A e B)

	FÁBRICA A			FÁBRICA B		
	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 1	Lote 2	Lote 3
Nº de carcaças recebidas	100	31	37	12	15	8
Permanência de cada carcaça no cais de recepção a)	84 s	58 s	49 s	150 s	120 s	114 s
Câmara de recepção de carcaças b)	56 h	30 h	56 h	NA	NA	NA
Tempo para desmanchar 1 carcaça c)	64 s	83 s	71 s	65 s	68 s	113 s
Câmara de maturação de massas	120 h	96 h	96 h	39 h	41 h	43 h
Sala de enchimento	3 h	2 h	2 h	1 h	1 h	1 h
Câmara de cura forçada	36 d	55 d	31 d	NA	NA	NA
Sala de cura natural	49 d	30 d	25 d	NA	NA	NA
Fumeiro	NA	NA	NA	6 d	25 d	14 d
Câmara de secagem	NA	NA	NA	41 d	0 d	18 d
Tempo total de cura	85 d	85 d	56 d	47 d	25 d	32 d
Datas do início / termo do fabrico	04-01-1999/ 08-04-1999	06-04-1999/ 07-07-1999	14-06-1999/ 17-08-1999	18-08-1999/ 06-10-1999	28-09-1999/ 26-10-1999	12-10-1999/ 16-11-1999

a) tempo médio por carcaça; b) tempo de permanência das carcaças que constituem um lote, contabilizado desde a 1ª a entrar na câmara até à última carcaça a abandoná-la; c) tempo médio para desmanchar 1 carcaça em pás, entremeada e lombada; h – Horas; s – Segundos; d – dias; NA – Não se aplica

CONCLUSÕES

O estudo realizado sobre as condições ambientais e duração das etapas de fabrico do paio de porco Alentejano mostrou existirem diferenças significativas entre os 3 lotes estudados, em cada uma das duas fábricas. Também houve variações entre lotes de fabrico quanto à duração das etapas da cura. Se por um lado se pode alegar que um adequado ajuste entre os tempos de duração da cura e os parâmetros ambientais em que ela decorre pode resultar em produtos com características semelhantes, na prática aquelas variações quase sempre dão origem a enchidos com características diferentes, situação indesejável quando se pretendem fomentar hábitos de consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chouriço, A.C. 1999. *Estudo Comparativo de Parâmetros Microbiológicos e Organolépticos de Enchidos de Porco Alentejano*. Relatório de trabalho de fim de curso, Licenciatura em Engenharia Zootécnica, Universidade de Évora.
- Coppola, R., Iorizzo, M., Saotta, R., Sorrentino, E. & Grazia, L. 1997. Characterization of micrococci and staphylococci isolated from soppressata molisana, a Southern Italian fermented sausage. *Food Microbiology* **14**: 47-53.
- Fischer, A. 1988. Produktbezogene Technologie – Herstellung von Fleischerzeugnissen. In *Fleisch, Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung*, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Frey, W. 1995. *Fabricacion fiable de embutidos*. Acribia, Zaragoza, Espanha.
- Garcia-Varona, M., Santos, E.M., Jaime, I. & Rovira, J. 2000. Characterization of Micrococaceae isolated from different varieties of chorizo. *International Journal of Food Microbiology* **54**:189-195.
- Hermele, M., Jesinger, T., Gschwind, P., Kottke, V. & Fisher, A. 2004. Distribution of relative humidity in dependence of the inlet airflow direction in dry sausage ripening chambers. *Proceedings 50th International Congress of Meat Science and Technology*. Helsinki, Finlandia.
- Hugas, M., Garriga, M., Pascual, M., Aymerich, M. T. & Monfort, J. M. 2002. Enhancement of sakacin K activity against *Listeria monocytogenes* in fermented sausages with pepper or manganese as ingredients. *Food Microbiol.* **19**: 519-528.
- Oliveira, M.M.L. 1989. *Aplicação de Culturas de Arranque no Fabrico do Chouriço de Carne Português*. Trabalho apresentado para acesso à categoria de investigador auxiliar. INIA-ENTPA. Lisboa.
- Patarata, L.A.S.C. 2002. *Caracterização e Avaliação da Aptidão Tecnológica de Bactérias do Ácido Láctico e "Micrococaceae" em Produtos de Salsicharia. Efeito da sua Utilização em Culturas de Arranque e Formulação Acidificante no Fabrico de Linguiça Tradicional Transmontana*. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Alimentar. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Rosário, M.C.C.M.C. 1989. *Efeitos de Aditivos Químicos nas Características do Salpicão Tradicional de Vila Real ao Longo do Processo de Cura*. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Alimentar. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- Sousa, M.C. & Ribeiro, A.M. 1983. Chouriço de carne português: tecnologia da produção e caracterização química, microbiológica e imunológica. *Industria Alimentar* **1**: 14-23.