

# RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS

SÉRIE DIGITAL

PREPARAÇÃO DE DOURADA, ROBALO,  
CORVINA, TAINHA, POLVO E OSTRAS FUMADOS  
USANDO FUMO LÍQUIDO

Rogério Mendes, Rita Dias, Carolina Camacho,  
Ana Ribeiro, Helena Silva e Irineu Batista

2016

12



## **RELATÓRIOS CIENTÍFICOS E TÉCNICOS DO IPMA – SÉRIE DIGITAL**

Destinam-se a promover uma divulgação rápida de resultados de carácter científico e técnico, resultantes da actividade de investigação e do desenvolvimento e inovação tecnológica nas áreas de investigação do mar e da atmosfera. Esta publicação é aberta à comunidade científica e aos utentes, podendo os trabalhos serem escritos em Português, Francês ou Inglês.

### **Edição**

IPMA

Rua C – Aeroporto de Lisboa  
1749-007 LISBOA  
Portugal

### **Corpo Editorial**

Francisco Ruano – Coordenador

Aida Campos

Irineu Batista

Lourdes Bogalho

Mário Mil-Homens

Rogélia Martins

Teresa Drago

### **Edição Digital**

Anabela Farinha

As instruções aos autores estão disponíveis no sitio web do IPMA

<http://ipma.pt>

ou podem ser solicitadas aos membros do Corpo Editorial desta publicação

### **Capa**

Conceição Almeida

### **ISSN**

**2183-2900**

Todos os direitos reservados

# PREPARAÇÃO DE DOURADA, ROBALO, CORVINA, TAINHA, POLVO E OSTRAS FUMADOS USANDO FUMO LÍQUIDO

Rogério Mendes<sup>1</sup>, Rita Dias<sup>2</sup>, Carolina Camacho<sup>1</sup>, Ana Ribeiro<sup>2</sup>, Helena Silva<sup>1</sup>, Irineu Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Departamento do Mar e dos Recursos Marinhos, Rua Alfredo Magalhães Ramalho, 6, 1495-006 Lisboa, Portugal.

<sup>2</sup> Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária, Quinta do Galinheiro - S. Pedro, Freguesia S. Salvador, 2001 - 904 Santarém.

Recebido em 20.06.2016

Aceite 20.09.2016

## RESUMO

A diversificação das apresentações do pescado permite valorizar as espécies, disponibilizar novos produtos no mercado e responder a solicitações dos consumidores. Neste sentido, foi estudada a utilização de um processo de fumagem alternativo, envolvendo a aplicação de fumo líquido, em espécies de aquacultura (dourada, robalo, corvina, tainha e ostras) e selvagens (polvo). O estudo envolveu, entre outros aspetos, a otimização da concentração da salmoura, as condições de imersão em fumo líquido e a secagem (tempo e temperatura) e ainda avaliação das características sensoriais dos produtos preparados. Os produtos obtidos foram muito apreciados pelos provadores e mostraram que a fumagem, por este processo, representa uma alternativa para a comercialização e valorização tradicional de produtos da pesca e aquacultura. A aplicação de fumo líquido, mostrou ser um processo relativamente simples e rápido, que pode ser realizado com equipamentos disponíveis no mercado, sendo de fácil aplicação e com baixos custos de investimento e manutenção.

**Palavras-chave:** fumagem, fumo-líquido, dourada, robalo, corvina, tainha, polvo, ostras.

## ABSTRACT

The diversification of seafood presentations contributes: i) to upgrade fish species; ii) to produce new products, and iii) to answer to consumers' needs. Having this in mind an alternative smoking process, involving the application of liquid smoke, was experimented using farmed (gilthead sea bream, sea bass, meagre, mullet and oysters) and wild (octopus) species. The study involved, among others, the optimization of the concentration of brine, immersing conditions in liquid smoke and drying (time and temperature) and the evaluation of sensory characteristics of products as well. The products were very much appreciated by the sensory panellists and showed that smoking by this process represents an alternative to the traditional marketing and processing of fishery and aquaculture products. The utilization of liquid smoke proved to be a relatively simple and quick process, which can be performed with equipment easily available on the market, being uncomplicated to apply and with low investment and maintenance costs.

**Keywords:** smoking, liquid-smoke, gilthead seabream, seabass, meagre, mullet, octopus, oysters.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Mendes, R.; Dias, R.; Camacho, C.; Ribeiro, A.T.; Silva, H; Batista, I., 2016. Preparação de dourada, robalo, corvina, tainha, polvo e ostras fumados usando fumo líquido. *Relat. Cient. Téc. do IPMA* (<http://ipma.pt>), nº 12, 45 p. + 6 Anexos.

## ÍNDICE

1. Introdução.....	3
2. Ensaio de fumagem.....	5
2.1 Dourada, Robalo, Corvina e Tainha .....	5
2.1.1 Introdução.....	5
2.1.2 Material e Métodos.....	8
2.1.3 Resultados e Discussão .....	9
2.1.4 Conclusões .....	21
2.2 Ostras .....	22
2.2.1 Introdução.....	22
2.2.2 Material e métodos .....	22
2.2.3 Resultados e discussão .....	28
2.2.4 Conclusões .....	33
2.3 Polvo .....	33
2.3.1 Introdução.....	33
2.3.2 Material e métodos .....	34
2.3.3 Resultados e discussão .....	36
2.3.4 Conclusões .....	39
3. Conclusões finais.....	40
4. Referências bibliográficas .....	41
5. Anexos.....	46

## 1. Introdução

A fumagem de pescado ou de carne é uma das mais antigas tecnologias de processamento. Esta metodologia tem sido usada desde há séculos, para a conservação de alguns alimentos e é ainda amplamente utilizada para este fim, em várias comunidades de países subdesenvolvidos, onde até 70 % do pescado capturado é conservado por esta tecnologia (Ward, 1995). Nos países industrializados, no entanto, a fumagem de pescado é feita, não para efeitos de conservação, mas para realçar a cor, sabor e textura característicos do pescado fumado (Dillon *et al.*, 1994), proporcionando muitas vezes valor acrescentado a produtos cuja conservação é conseguida por outros meios.

A fumagem tradicional envolve diferentes etapas tais como a salga, a secagem e/ou a fumagem. A salga e a fumagem permitem uma conservação prolongada através da redução da humidade, essencial para retardar os processos de deterioração bacteriológica e enzimática e confere as características sensoriais do produto final que os consumidores tanto apreciam. Tecnicamente, a fumagem é o processo através do qual os compostos voláteis provenientes da combustão térmica de madeira penetram os tecidos da carne ou do pescado (Simko, 1991). A qualidade dos produtos fumados depende de vários fatores, incluindo a qualidade do peixe usado, a natureza da madeira e o tipo de procedimento de fumagem empregue.

O efeito de conservação por fumagem, no que diz respeito à qualidade e ao período de conservação dos produtos, depende de vários fatores, como sejam a forma de preparação da matéria-prima, tipo de fumagem, humidade relativa, velocidade do ar, temperatura, densidade e composição do fumo e tempo de fumagem (Doe, 1998). Tradicionalmente existem três tipos principais de fumagem: fumagem a frio, a uma temperatura não superior a 30 °C, fumagem a quente em condições que levam à desnaturação térmica das proteínas e fumagem a quente com secagem adicional. Na fumagem a quente a temperatura pode atingir 80 °C no interior do peixe ou apenas cerca de 50 °C (Doe, 1998).

O pescado fumado a frio tem normalmente um período de conservação útil de duas a três semanas quando armazenado em refrigerado (< 4° C), mas os produtos fumados a quente apresentam períodos de conservação mais dilatados. Em comparação com a fumagem a frio, o processo de fumagem a quente é mais agressivo para o pescado. O peixe é salgado, aquecido e seco. Este processo afeta acentuadamente o estado bioquímico e microbiano do produto e pode diminuir o valor nutricional, mas permite prolongar o período de conservação. O período de conservação do peixe fumado a frio é basicamente determinado pela atividade

microbiana, enquanto o período de conservação do peixe fumado a quente pode ser afetado pela oxidação lipídica (Bligh *et al.*, 1988). Na fumagem a quente com secagem adicional obtêm-se produtos fumados muito secos que são demolhados antes do consumo. Estes produtos, preparados normalmente em países tropicais, apresentam uma boa estabilidade, sendo armazenados à temperatura ambiente e, por vezes, com elevados níveis de humidade.

Em termos de segurança, as tecnologias tradicionais de fumagem podem introduzir nos produtos fumados hidrocarbonetos aromáticos policíclicos com efeitos cancerígenos, como é o caso dos benzopirenos, em resultado da combustão a altas temperaturas da matéria orgânica (Gomes *et al.*, 2013). Assim, os níveis destes compostos nos alimentos devem ser mantidos sob controlo, sendo os níveis máximos objeto de regulamentação específica (Regulamentos EC 1881/2006 e 420/2011).

Outro método de fumagem menos frequente inclui a fumagem electrostática, em que as partículas que compõem o fumo são ionizadas por passagem por um eléctrodo, sendo depois submetidas a um campo eléctrico, em que o pescado colocado em prateleiras, constitui o eléctrodo passivo. Embora os tempos de fumagem sejam reduzidos a alguns minutos, a necessidade de medidas de proteção pessoais, em virtude do risco elevado de curto-circuitos parece limitar a sua aplicação.

Mais recentemente e com utilização crescente, tem-se recorrido ao uso de condensados de fumo e fumo líquido como uma alternativa ao processo de fumagem tradicional (Muratore e Licciardello, 2005; Muratore *et al.*, 2007; Suñen *et al.*, 2003). As partículas de fumo circulam em contra-corrente em água e são recuperadas após filtração e eliminação das partículas tóxicas e cancerígenas naturalmente presentes no fumo, sendo o produto final vendido geralmente sob a forma de solução aquosa concentrada. O uso de aromatizantes de fumo certificados segundo legislação europeia específica (Regulamentos EC 2065/2003 e 1334/2008), além de proporcionar o sabor típico de fumo para este tipo de produtos, pode também evitar a ocorrência de componentes prejudiciais para saúde humana e o ambiente, gerados pelas técnicas de fumagem tradicional (Martinez *et al.*, 2007). Este processo de fumagem envolve uma tecnologia de fácil aplicação e com baixos custos de investimento. A utilização de fumo líquido na fumagem não necessita de um fumeiro e o processo é de fácil controlo, não exigindo pessoal com longa experiência de fabrico tal como o método tradicional. Neste processo, o produto não é exposto diretamente ao fumo, havendo um melhor controlo dos constituintes do fumo. De acordo com o Regulamento (CE) N.º

2065/2003, a aplicação de fumo líquido é “geralmente menos prejudicial para a saúde do que o processo de fumagem tradicional”.

A crescente consciência dos consumidores em relação ao valor nutricional dos produtos da pesca fumados, tem estimulado uma forte procura por alimentos de origem marinha. Por outro lado, a tendência atual, motivada por razões dietéticas, é para um consumo de alimentos com teores em sal cada vez menores e com processamentos menos agressivos. Nesta medida, os consumidores estão abertos a redescobrir novas formas de apresentação dos produtos da pesca, incluindo peixe defumado com baixo teor de sal, pelo que para satisfazer esta procura, torna-se necessário disponibilizar novos produtos como fumados de boa qualidade e seguros.

Com o objetivo de otimizar o processo de fumagem de diferentes produtos da pesca com utilização de fumo líquido, foram realizados ensaios de fumagem em espécies de aquacultura como dourada, robalo, corvina, tainha e ostras, assim como de polvo selvagem.

## **2. Ensaio de fumagem**

### **2.1 Dourada, Robalo, Corvina e Tainha**

#### **2.1.1 Introdução**

O aumento, a nível mundial, das capturas de pescado a partir dos anos de 1990 deveu-se à crescente produção de pescado de aquacultura. Naquela década, as capturas da pesca estagnaram e, no primeiro decénio deste século, regrediram ligeiramente, tendo sido compensadas de forma muito significativa pelo aumento da produção aquícola. Em Portugal, a tendência tem sido semelhante, registando-se dificuldades crescentes em abastecer o mercado com pescado selvagem e observando-se, por outro lado, um aumento da produção aquícola. Todavia, apesar do crescimento da procura, a aquacultura nacional ainda não conseguiu alcançar produções suficientemente diversificadas, que possam dar resposta às necessidades de abastecimento de pescado, complementando, de modo significativo, os produtos provenientes da captura, tendo-se por isso recorrido à importação. A necessidade de desenvolvimento da produção aquícola, tem sido objeto das preocupações das políticas nacionais e comunitárias e serviu de base à seleção para os ensaios de fumagem, das principais espécies marinhas produzidas em aquacultura em Portugal, em particular a dourada, o robalo e a corvina.

### **Dourada**

A dourada, *Sparus aurata* (Linnaeus, 1758), é uma espécie que, pelas suas características biológicas e elevado valor comercial, ocupa um lugar de destaque, quer na pesca tradicional quer na piscicultura marinha (Diniz, 1998). A sua distribuição geográfica estende-se pelo Atlântico Este, desde as ilhas Britânicas até ao arquipélago de Cabo Verde. Está presente também no Mediterrâneo, sendo pouco abundante no mar Negro (Diniz, 1998). O crescimento de juvenis é muito rápido, atingindo esta espécie, em regime extensivo, cerca de 250 g ao fim do primeiro ano. Em regime semi-intensivo é possível atingir 300-400 g, no mesmo período de tempo (Reis, 1992). A dourada é, de entre as espécies de aquacultura, uma das mais apreciadas, registando-se produções apreciáveis em muitos países do Mediterrâneo. Nos últimos anos, a procura de dourada fresca à unidade/dose tem aumentado significativamente, devido ao sabor, aroma e qualidade global. Para corresponder a esta procura crescente, as empresas europeias de aquacultura expandiram a produção de ~10 000 t em 1992 para ~82 000 t em 2001 e ~173000 t em 2013, com a Grécia e a Turquia contabilizando quase 90 % deste valor (FEAP, 2008; FAO, 2014). Em Portugal e refletindo possivelmente questões de falta de competitividade das empresas, a produção desta espécie tem vindo a diminuir, desde um pico de produção de 1 930 t em 2007, para as 895 t em 2012 (DGRM, 2014).

### **Robalo**

O robalo (*Dicentrarchus labrax*, Linnaeus, 1758) é uma espécie costeira atlântica que se distribui de Marrocos até ao mar da Irlanda, mar Báltico e mar do Norte e encontra-se igualmente presente em todo o Mediterrâneo. Em conjunto com a dourada, faz parte das principais espécies endémicas criadas em aquacultura em Portugal, representando as duas cerca de 86 % do total produzido (INE, 2010). A produção de robalo, tal como a de dourada, tem vindo a diminuir, desde um máximo de 1 584 t em 2006 para 531 t em 2012 (DGRM, 2014). Em termos nutricionais, esta espécie é uma boa fonte proteica e de ácidos gordos  $\omega 3$  (Bandarra *et al.*, 2004). O robalo, à semelhança da dourada, é quase sempre apresentado em unidades correspondentes a um peixe inteiro, equivalente a uma refeição, na secção de frescos das superfícies comerciais.

### **Corvina**

A produção aquícola de peixes no Mediterrâneo tem vindo a ser historicamente suportada quase em exclusivo por espécies de elevado valor, como é o caso da dourada e robalo, que têm sido responsáveis pelo reforço da produção aquícola (Barazi-Yeroulanos, 2010). Para a



diversificação desta produção têm sido propostas outras espécies com elevado potencial produtivo, como é o caso da corvina-legítima (*Argyrosomus regius*, Asso, 1801) (Quéméner, 2002). Em termos de mercado, a corvina apresenta bons valores intrínsecos: tem uma forma atraente, bom rendimento de processamento, superior a 44 % (Cárdenas, 2010), bons valores nutricionais, baixo teor em gordura (Quéméner, 2002; Poli *et al.*, 2003), elevado teor proteico, excelente sabor e textura firme. Esta espécie pode ser comercializada em porções, tais como, filetes, lombos e mesmo produtos de pescado reestruturados ou fumados, de modo a abastecer um segmento crescente de mercado de produtos de alto valor acrescentado, preparados a partir de peixe magro.

### **Tainha**

A tainha, *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758), é uma das espécies de pescado com maior distribuição geográfica a nível mundial. É normalmente associada a fundos pouco profundos de algas marinhas e substratos nus e pode ser frequentemente encontrada em Portugal em toda a zona costeira, entrando em lagoas, estuários e rios. Caracterizada pela aptidão para sobreviver a diferentes salinidades, o sucesso da tainha no ambiente estuarino reside igualmente na sua capacidade de adaptação alimentar, obtendo energia ao ingerir lama do fundo, microalgas bentónicas e em suspensão, detritos orgânicos ou partículas inorgânicas (Almeida, 1996). O comportamento alimentar da tainha leva a que esta espécie seja tradicionalmente pouco apreciada pelos consumidores portugueses em virtude, do seu sabor e aroma poderem ser desagradáveis devido à presença de contaminantes no músculo, frequentes nos estuários, em particular hidrocarbonetos. O cheiro e sabor desagradáveis, conhecidos por “taint”, desvalorizam este peixe, embora não ocorra no capturado em águas interiores e na plataforma continental, bem como no produzido em aquacultura. Deste modo, a desconfiança dos consumidores sobre a proveniência da tainha faz com que o seu consumo em Portugal seja pouco expressivo. Como reflexo deste baixo consumo, o preço médio em lota foi dos mais baixos registados em 2014 (0,8 €/kg), tendo os desembarques em lota registado valores da ordem das 687 t em 2014 (INE, 2015).

O desenvolvimento da produção de tainha em aquacultura, que está a dar os seus primeiros passos e o controlo da qualidade em termos de acumulação de contaminantes para maximização das suas características sensoriais, tem um potencial de criação de valor significativo, pois além da venda desta espécie em fresco, inteira, em postas ou em filetes, pode ser transformada em produtos de alto valor acrescentado, através da fumagem.

A concorrência com os países do Mediterrâneo, em particular Grécia e Espanha, os principais produtores, tem levado ao decréscimo dos preços com resultados negativos para os lucros dos piscicultores nacionais. Isto tem posto em causa a viabilidade de muitas empresas de piscicultura, pelo que a diversificação das apresentações poderá constituir uma forma de consolidar e viabilizar a atividade aquícola em Portugal. Esta diversificação, para além de aumentar a oferta, permite valorizar a produção e encontrar novos mercados. Importa ter em conta que os excessos de produção de espécies como a dourada e o robalo têm provocado desequilíbrios de exploração nas empresas de menor dimensão.

A diversificação das apresentações, envolvendo a preparação de produtos de alto valor acrescentado, tanto frescos, como seria o caso de filetes e postas, como produtos da pesca transformados, em particular fumados, tem sido considerado uma solução para este problema e para uma maior rentabilização das produções. Neste sentido e com o objetivo de otimizar a preparação de produtos fumados, recorrendo a pescado de aquacultura, ensaiou-se a preparação de dourada, robalo, corvina e tainha fumados, com utilização de fumo líquido e estudaram-se alguns parâmetros operacionais, em particular concentração de fumo líquido e tempos de secagem final.

### **2.1.2 Material e Métodos**

#### **Material**

A dourada (~ 0,9 kg), o robalo (~ 1,3 kg), a corvina (~ 2,5 kg) e a tainha (~ 1,0 e 3,7 kg), usados nos ensaios foram capturados em abril de 2015 em tanques da Estação Experimental de Piscicultura de Olhão do IPMA. Após a captura, o peixe foi abatido em tanques com água e gelo (1:1), colocado em caixas isotérmicas e transportado durante a noite, a  $2 \pm 2$  °C, até ao IPMA em Lisboa. À chegada, o pescado foi descabeçado, eviscerado e filetado. Para os ensaios de fumagem, os filetes com pele foram lavados e preparados pedaços retangulares de filete com secção de 50x20 mm.

Nos ensaios foi usado o fumo líquido AFS 10 SOL e AFS 12 SOL fornecido pela Amcan Ingrédients/Dempsey Corporation (Le Chesnay, France), cuja folha de especificações técnicas se apresenta no Anexo 1.

## **Métodos**

### *Ensaio de fumagem*

Os ensaios de fumagem incluíram uma fase preliminar em que se testaram, na dourada, robalo e corvina, duas concentrações da salmoura (5 e 15 %) para tratamento dos filetes, sendo posteriormente estudado o efeito da concentração de fumo líquido (10 e 20 %) e o tempo de secagem final (1, 2, 3, 4 e 5 horas) a 70 °C na qualidade dos produtos fumados.

A fumagem foi efetuada de acordo com o esquema da figura 2.1.1 num defumador industrial SIMIA S1001 (Simia, Lda, Montijo, Portugal), com 24 kW de potência (Fig. 2.1.2), equipado com controlador de ventilação, humidade e temperatura JUMO Imago F3000 (Fulda, Alemanha). No caso da tainha aplicou-se apenas a imersão na salmoura a 5 % e em fumo líquido a 20 % e secagem durante 3 horas. Na figura 2.1.3 apresenta-se uma evolução típica da temperatura e humidade durante a secagem.

### *Avaliação sensorial*

A análise sensorial da dourada, robalo, corvina e tainha fumados foi realizada 24 horas após a confeção, por um painel de 5 provadores, usando as fichas de análise sensorial apresentadas no anexo 2, para o estudo da concentração do fumo líquido, e no anexo 3, para o estudo do efeito do tempo de secagem a 70 °C.

### *Determinação da humidade e da perda de peso*

A análise do teor em humidade foi efetuada de acordo com o método AOAC (1984) e a determinação das variações de peso com a fumagem foi efetuada por pesagem das amostras numa balança Mettler Toledo tipo PM400 (Greifensee, Suíça).

## **2.1.3 Resultados e Discussão**

### **Ensaio preliminares**

Por forma a ajustar a concentração de salmoura e o tempo de imersão a usar na fumagem foram realizados testes preliminares com duas concentrações e tempos distintos, 15 %/30 min e 5 %/15 min. No que respeita à fumagem, foi usado o esquema de operações da figura 2.1.1, com imersão em fumo líquido a 10 % durante 30 segundos e secagem durante 3 horas.

A análise sensorial realizada em dourada, robalo e corvina fumados evidenciou a existência de diferenças significativas entre os dois ensaios, tendo as amostras, tratadas com salmoura a 15 % e 30 min, sido consideradas demasiado salgadas e secas, em contraponto com o

tratamento realizado durante 15 min em salmoura a 5 %, que mereceu a preferência dos provadores e por isso usado nos ensaios posteriores. Não foi evidenciado qualquer efeito destas duas variáveis no sabor e cheiro a fumo, cujas amostras registaram avaliações sensoriais similares.

#### *Efeito da concentração de fumo líquido*

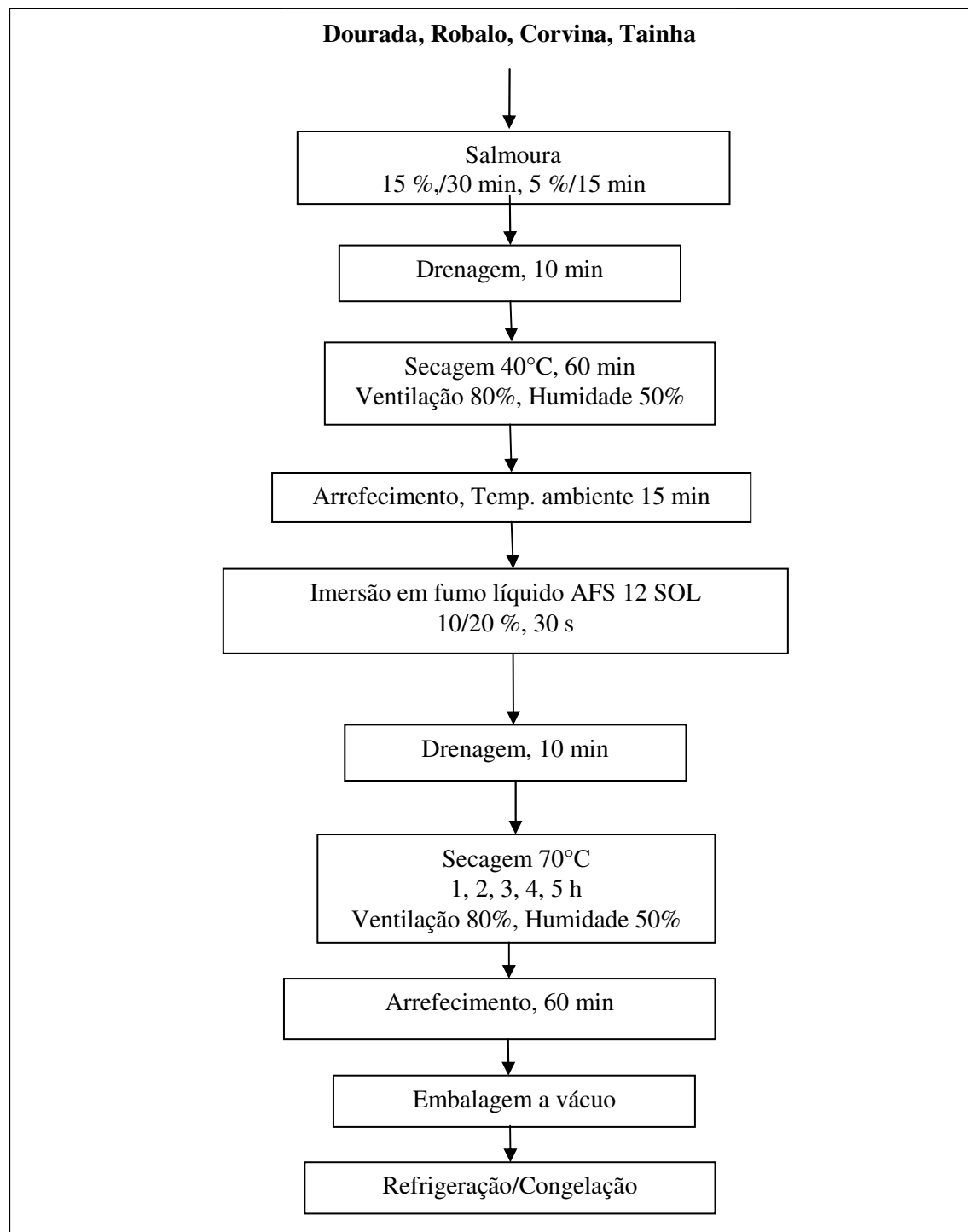
O estudo do efeito da concentração de fumo líquido na qualidade dos produtos fumados envolveu a utilização de uma solução de fumo líquido AFS 12 SOL a 10 e 20 % e um tempo de secagem de 3 h. Os resultados da análise sensorial apresentados na figura 2.1.4 evidenciam, em termos de apreciação global da dourada, robalo e corvina fumados, a preferência dos provadores pelos produtos fumados das três espécies, com fumo líquido AFS 12 SOL a 20 %, sendo mais evidente no caso da dourada. Para este resultado parece concorrer, em particular, a cor dourada e o cheiro a fumo mais acentuados nos produtos fumados com 20 % de AFS 12 SOL. A textura apresentou em todas as espécies valores bastante próximos, no entanto, os produtos fumados com solução de fumo líquido a 10 % foram sempre considerados mais moles que os fumados com fumo líquido a 20 % e também mais suculentos, com exceção da dourada. Estes dois parâmetros correlacionam-se, no geral, de forma negativa e os resultados obtidos, maior dureza associado a menor suculência, refletem esse comportamento.

Em termos comparativos, a alteração da percentagem de fumo líquido usada não parece introduzir diferenças na forma como as três espécies reagem em termos de cor, textura, cheiro e sabor a fumo e apreciação global. A suculência na dourada processada com fumo líquido a 20 % apresentou valores comparativamente mais elevados, o que poderá ser resultado de alguma heterogeneidade da amostra e do maior teor de gordura nos produtos. No que se refere à avaliação global verifica-se que os produtos tiveram uma aceitação muito positiva e, em termos de espécies, a que mereceu a maior preferência foi o robalo, seguido da dourada e, por último, a corvina.

#### *Efeito do tempo de secagem a 70 °C*

A evolução da avaliação sensorial de dourada, robalo e corvina fumadas em função do tempo de secagem a 70 °C (Fig. 2.1.5) mostra que a apreciação global apresentou um máximo às 3 horas de secagem no caso da corvina e do robalo. Na dourada, por sua vez, a apreciação global manteve-se praticamente constante entre 3 e 4 horas de secagem, pelo que se considera recomendável um período de secagem desta espécie de 3 horas. A cor apresentou também nas

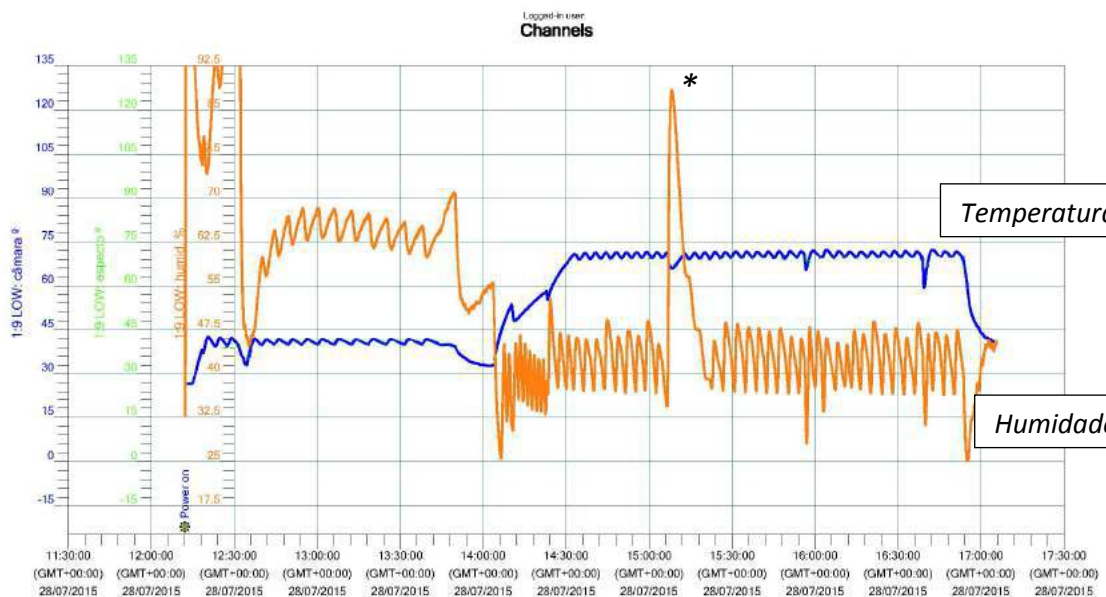
três espécies um aumento gradual na intensidade do dourado ao longo do tempo de secagem e, após uma etapa de estabilização às 3 horas, voltou a registrar alterações no sentido do dourado muito intenso, considerado pelos provadores como pouco interessante.



**Figura 2.1.1** – Fluxograma de operações realizadas na preparação e estudo da fumagem de dourada, robalo, corvina e tainha com utilização de fumo líquido.

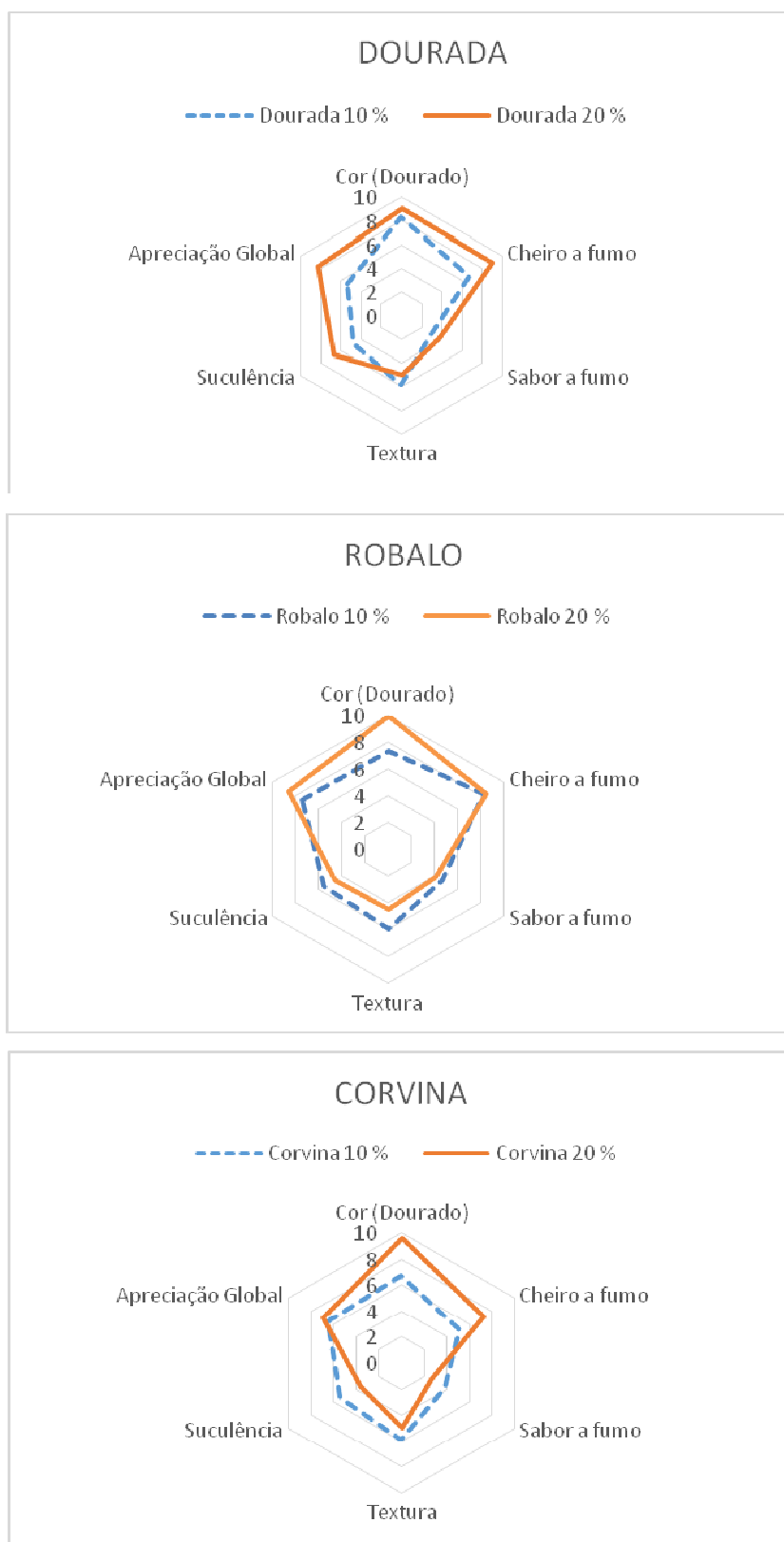


**Figura 2.1.2** – Defumador industrial SIMIA S1001 (Simia, Lda, Montijo, Portugal), com 24 kW de potência, equipado com controlador de ventilação, humidade e temperatura JUMO Imago F3000 (Fulda, Alemanha).



**Figura 2.1.3** – Registo da temperatura (°C) e humidade (%) durante a secagem.

\* Abertura do defumador SIMIA S1001.



**Figura 2.1.4** - Avaliação de alguns parâmetros sensoriais (cor, cheiro e sabor a fumo, textura, suculência e avaliação global) de dourada, robalo e corvina fumados com fumo líquido AFS 12 SOL – 10 e 20 %.

### *Efeito do tempo de secagem a 70 °C*

A evolução da avaliação sensorial de dourada, robalo e corvina fumadas em função do tempo de secagem a 70 °C (Fig. 2.1.5) mostra que a apreciação global apresentou um máximo às 3 horas de secagem no caso da corvina e do robalo. Na dourada, por sua vez, a apreciação global manteve-se praticamente constante entre 3 e 4 horas de secagem, pelo que se considera recomendável um período de secagem desta espécie de 3 horas. A cor apresentou também nas três espécies um aumento gradual na intensidade do dourado ao longo do tempo de secagem e, após uma etapa de estabilização às 3 horas, voltou a registar alterações no sentido do dourado muito intenso, considerado pelos provadores como pouco interessante.

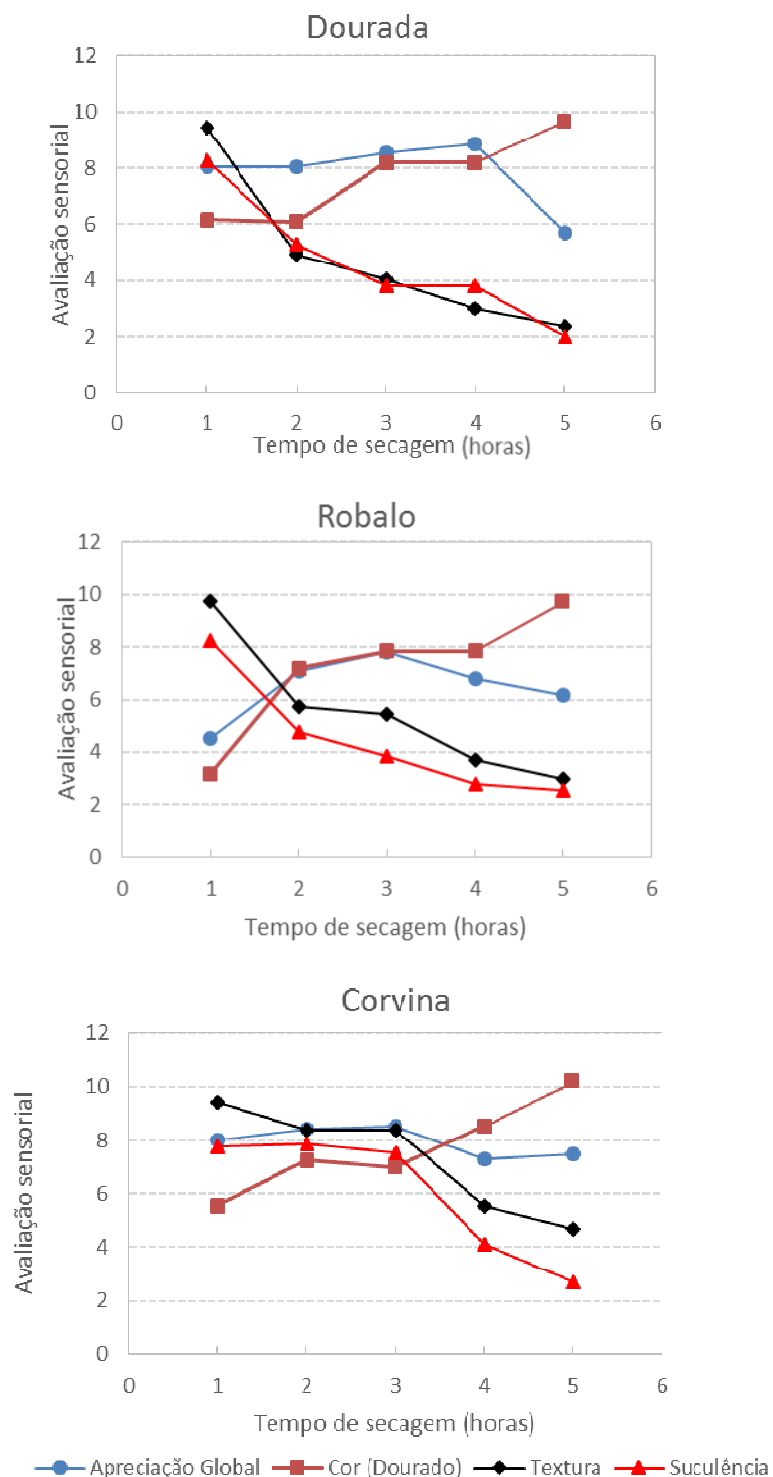
A dourada e o robalo evidenciaram ainda durante a fumagem um significativo endurecimento e uma perda de suculência progressiva, durante toda a secagem ao passo que a corvina, só após 3 horas de secagem evidenciou uma diminuição acentuada dos valores destes parâmetros. A textura e a suculência das diferentes espécies poderão estar relacionadas com a densidade e o tamanho das respetivas fibras musculares. Assim, a maior densidade de fibras mais pequenas na corvina do que na dourada, como referem Pereira *et al.* (2014), poderá justificar a maior dureza e capacidade de retenção da água naquela espécie.

A variação do teor de humidade da dourada, robalo e corvina foi também determinada em função do tempo de secagem (Fig. 2.1.6). A dourada, embora apresente os teores iniciais mais baixos de humidade (62,3 %), sofreu a maior diminuição de humidade ao longo da secagem (17,9 %), atingindo um valor final de 44,4 % ao fim de 5 horas de secagem. A corvina e o robalo tiveram um comportamento idêntico e a humidade diminuiu 12 %, no mesmo período. A dourada, o robalo e a corvina obtidos após 3 horas de secagem foram os que mereceram uma maior apreciação global dos provadores (Fig. 2.1.5) e apresentaram teores de humidade de 55,6, 63,4 e 64,5 %, respectivamente. Salmão fumado tradicionalmente foi referenciado por Knockaert (1990) com valores de humidade de 61,4 %.

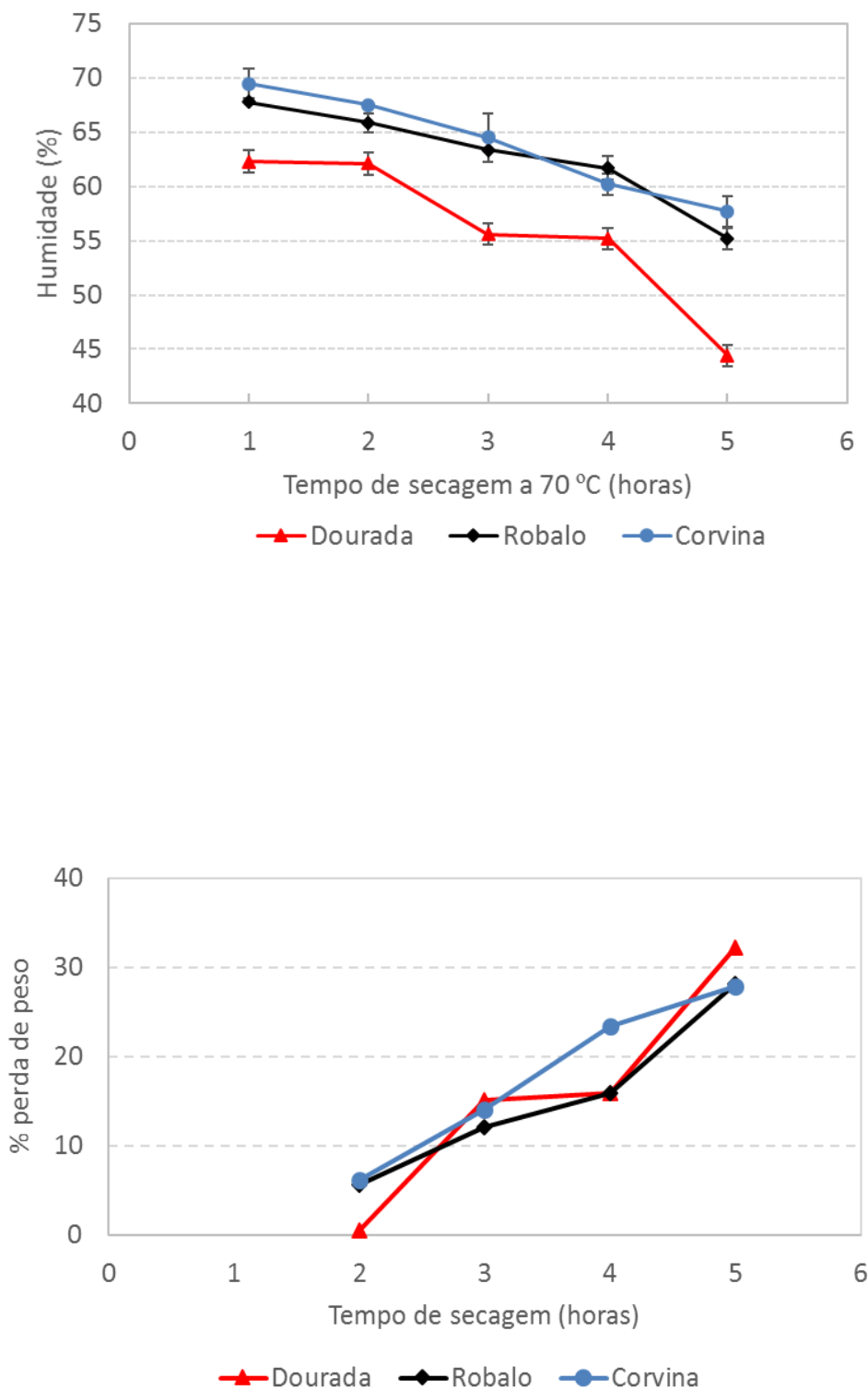
Tendo em vista determinar a variação de peso dos produtos em função do tempo de secagem (1-5 horas), foi calculada a perda percentual de peso (Fig. 2.1.7) e determinada a sua taxa de variação, com base na evolução da humidade, tendo como referencial o seu valor após uma hora de secagem. Apesar das diferenças de humidade entre espécies, com a dourada a registar a humidade inicial mais baixa, a variação de peso, refletida pela perda de água, apresentou um comportamento idêntico e quase linear nas três espécies ensaiadas. Assim, ao fim de 3 horas registaram-se perdas de cerca de 15 %, tendo sido atingido ao fim de 5 horas um valor médio



de 30 %. A taxa de variação de perda de peso neste período registou um valor médio de 7,3 % / hora.

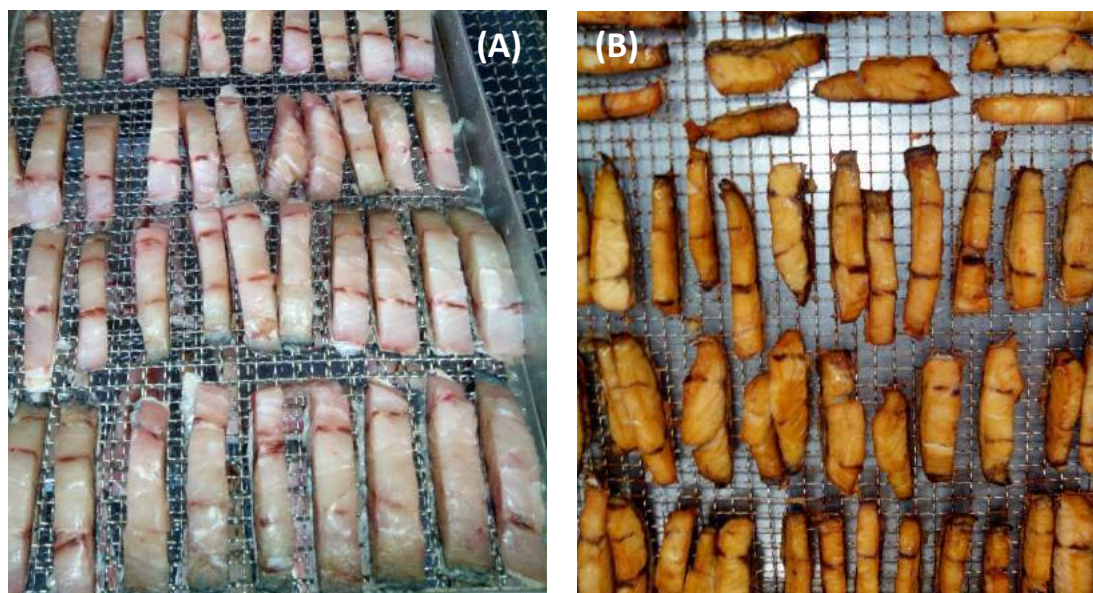


**Figura 2.1.5** – Evolução da avaliação sensorial (apreciação global, cor, textura e suculência) de dourada, robalo e corvina fumados em fumo líquido AFS 12 SOL (20 %), em função do tempo de secagem a 70 °C.



**Figura 2.1.7** – Evolução da percentagem de perda de peso de dourada, robalo e corvina fumados em fumo líquido AFS 12 SOL (20 %), em função do tempo de secagem a 70 °C, tendo como referencial o valor de humidade após uma hora de secagem.  $\Delta m (\%) = (H_t - H_{t+1}) * 100 / (100 - H_t)$ ; t = 1 a 5 horas.

Para uma completa caracterização do processo de secagem, foram ainda determinadas as perdas de peso na primeira (Fig. 2.1.8A) e na segunda secagem (Fig. 2.1.8B). Os resultados mostram (Fig. 2.1.9) que não existem diferenças relevantes entre as três espécies, após a primeira secagem, tendo os valores variado entre 7 e 9 %. Após a segunda secagem realizada a 70 °C durante 3 horas, as perdas de peso foram naturalmente mais significativas. Todavia, tal como na primeira secagem, as três espécies apresentaram um comportamento similar, tendo as perdas variado entre 29-33 %.

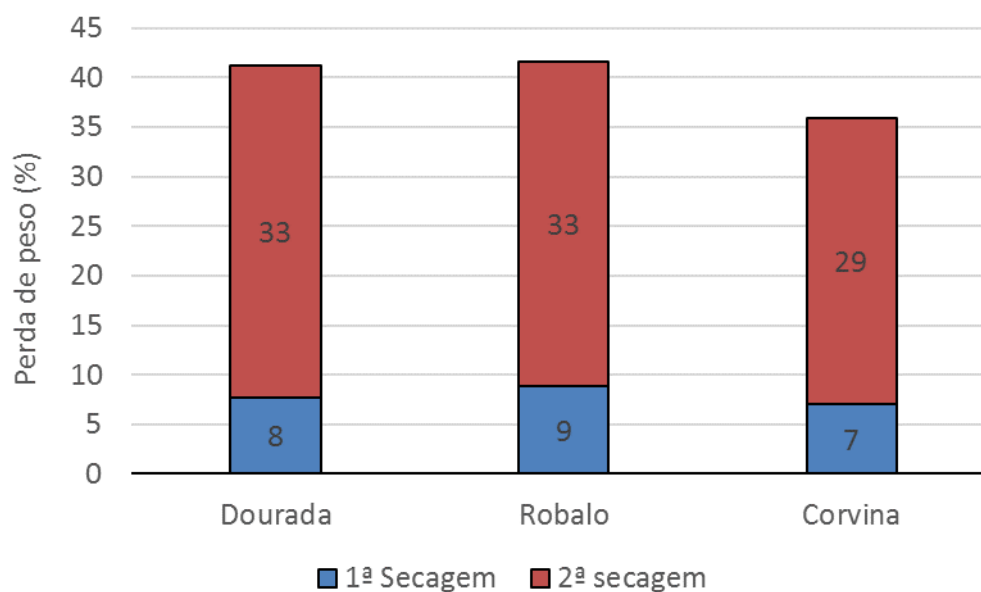


**Figura 2.1.8** –Aspetto das amostras de corvina após a primeira secagem a 40 °C/ 60 min (A) e a segunda secagem a 70 °C/180 min (B).

Em termos de acondicionamento, os produtos fumados foram embalados a vácuo (Fig. 2.1.10), podendo ser conservados em refrigerado ou em congelado.



**Figura 2.1.10** – Modelo de embalagem de corvina fumada com fumo líquido para armazenagem em refrigerado ou congelado.

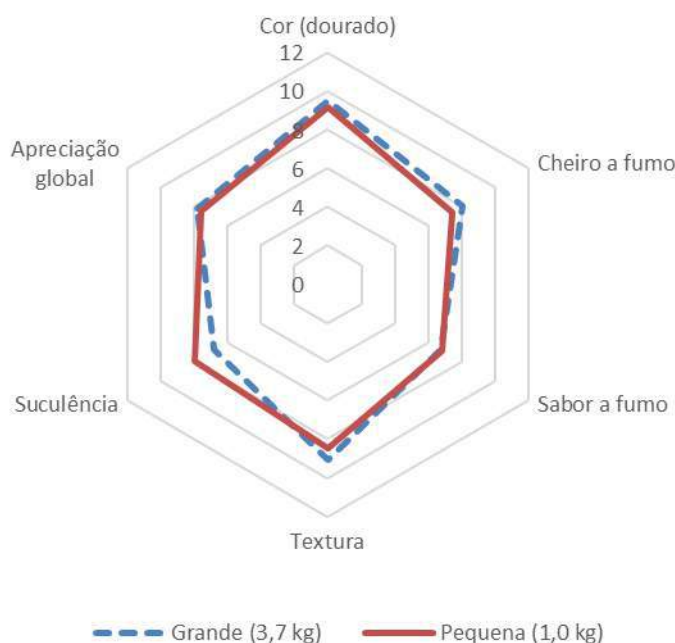


**Figura 2.1.9** – Perda de peso (%) dos filetes de dourada, robalo e corvina fumados em fumo líquido AFS 12 SOL (20 %), após a primeira (40 °C/ 60 min) e a segunda secagem a 70 °C durante 3 horas.

### *Fumagem de tainha*

Com o objetivo de avaliar o potencial da tainha para a preparação de produtos fumados e tendo em vista a diversificação da sua utilização, foram realizados ensaios de fumagem desta espécie com fumo líquido AFS 12 Sol (20 %). Nestes ensaios, foram usados as condições ótimas de salmoura, concentração de fumo líquido, primeira e segunda secagens, determinadas nos ensaios anteriores com dourada, robalo e corvina, tendo sido estudada a influência do tamanho da tainha (3,7 e 1,0 kg) nas suas características sensoriais.

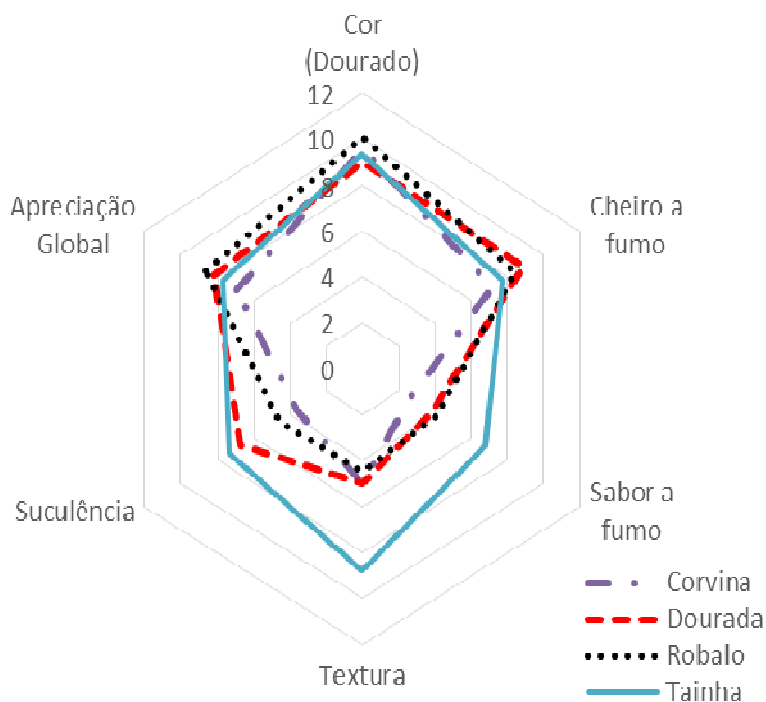
Conforme se pode ver na figura 2.1.11, a tainha fumada dos dois tamanhos não apresentou diferenças relevantes, no que diz respeito aos diferentes descritores sensoriais. A suculência foi o parâmetro considerado pelos provadores como exibindo maiores diferenças, tendo a tainha mais pequena sido considerada relativamente mais suculenta do que a tainha com 3,7 kg. No geral e independentemente do tamanho, a apreciação global da tainha fumada foi muito positiva, com valores médios superiores a 7, para o que contribuiu o sabor a fumo e, em particular, a firmeza dos produtos que apresentaram uma textura muito apreciada pelos provadores.



**Figura 2.1.11** - Avaliação de alguns parâmetros sensoriais (cor, cheiro e sabor a fumo, textura, suculência e avaliação global) de tainha grande (3,7 kg) e pequena (1,0 kg), fumadas com fumo líquido AFS 12 SOL (20 %).

### Comparação entre espécies

Tendo por base os resultados obtidos nos ensaios de fumagem com fumo líquido AFS 12 SOL (20 %), apresenta-se na figura 2.1.12 a comparação de alguns parâmetros sensoriais das espécies estudadas dourada, robalo, corvina e tainha.



**Figura 2.1.12** - Avaliação de alguns parâmetros sensoriais (cor, cheiro e sabor a fumo, textura, suculência e avaliação global) de corvina, dourada, robalo e tainha, fumados com fumo líquido AFS 12 SOL – 20 %.

A análise dos resultados sensoriais das diferentes espécies evidencia uma apreciação global muito semelhante dos produtos fumados. Em termos dos diferentes descritores sensoriais, a cor e o cheiro a fumo tiveram uma avaliação sem diferenças assinaláveis entre as espécies. Porém, o sabor a fumo e, em particular, a textura foram os parâmetros que registaram as maiores diferenças, tendo a tainha sido considerada pelos provadores como apresentando um sabor a fumo consideravelmente mais intenso (6,8) e uma textura muito mais firme (8,8) do que a das outras espécies que apresentaram, entre si, valores para estes parâmetros muito aproximados (sabor a fumo 2,6-4,1; textura 4,5-5,0). Em termos de suculência, a corvina e o robalo apresentaram uma menor suculência (<5) enquanto a tainha e a dourada foram as mais suculentas (>7).

Na Tabela 2.1 apresentam-se os rendimentos das operações de filetagem, fumagem e o rendimento global das espécies fumadas com fumo líquido AFS 12 SOL – 20 %. O rendimento global do processamento das diferentes espécies com fumo líquido, variou entre 14,3 %, na corvina e 18,7 %, na dourada. A tainha apresentou também rendimento muito semelhante ao da corvina (14,4 %) e, tal como esta, foi sobretudo mais penalizada pelo tamanho da cabeça, que afeta o rendimento de filetagem, e menos pela perda de água durante a secagem, que registou tal como a corvina, os valores mais baixos, 35,2 % e 36,0 %, respectivamente.

Tabela 2.1. Rendimentos de filetagem e fumagem das espécies processadas com fumo líquido AFS 12 SOL – 20 %.

	<b>Filetagem (%)</b>	<b>Fumagem (%)</b>	<b>Rendimento Global (%)</b>
<b>Dourada</b>	44,9	41,7	18,7
<b>Robalo</b>	42,2	41,2	17,4
<b>Corvina</b>	39,6	36,0	14,3
<b>Tainha</b>	41,0	35,2	14,4

#### 2.1.4 Conclusões

- A utilização de uma salmoura a 5 % mostrou ser a mais adequada ao tipo de fumagem líquida ensaiada na fumagem de dourada, robalo e corvina de aquacultura.
- O processamento das amostras com fumo líquido AFS 12 SOL por imersão numa solução a 20 % durante 30 segundos, originou produtos com maior aceitação do que os obtidos com a solução a 10 %.
- A segunda operação de secagem a 70 °C para desidratação e fixação do fumo líquido teve uma influência significativa na qualidade dos produtos finais e na perda de humidade e peso associados, sendo 3 horas o tempo ótimo de secagem.
- Os parâmetros mais adequados para a fumagem com fumo líquido são: a imersão em salmoura a 5 % durante 15 min, imersão em fumo líquido AFS 12 SOL a 20 % e secagem a 70 °C durante 3 horas.

Todas as espécies ensaiadas permitiram a obtenção de produtos de elevada qualidade e alto valor acrescentado, com potencial para a diversificação da utilização das produções das espécies estudadas, podendo ser objeto de comercialização em embalagens a vácuo refrigeradas ou congeladas.

## **2.2 Ostras**

### **2.2.1 Introdução**

As ostras produzidas atualmente em Portugal pertencem às espécies *Crassostrea angulata* (Sowerby, 1840) (ostra-portuguesa) e *C. gigas* (Thunberg, 1793) (ostra-japonesa), sendo as produções em 2013, respetivamente, 158 t e 837,4 t (DGRM, 2015). As características organoléticas das ostras levam a que sejam muito apreciadas e consumidas em fresco, tanto ao natural como em diferentes preparações culinárias. Porém, são também comercializadas congeladas, com a concha ou apenas o miolo, em conserva ou fumadas. A presença da concha pode constituir uma desvantagem, em particular, quando se destinam à exportação porque representa uma percentagem substancial do peso. Assim, foi objetivo deste trabalho ensaiar a preparação de ostras fumadas com fumo líquido de modo a obter um produto pronto a consumir e respondendo a mercados específicos onde há grande apetência por este tipo de produtos.

### **2.2.2 Material e métodos**

#### **Material**

Nos diferentes ensaios utilizou-se ostras (*C. gigas*) provenientes da empresa “Moinho dos Ilhéus, Lda.” As ostras vivas foram processadas imediatamente após a receção ou depois de quatro dias de armazenagem em refrigerado a 7-8 °C. Nos ensaios de fumagem utilizou-se o fumo líquido AFS 10 SOL de noqueira e carvalho fornecido pela empresa Amcan Ingrédients/Dempsey Corporation (Le Chesnay, France), cujas especificações técnicas se encontram no Anexo 1.

#### **Métodos**

##### *Ensaio de abertura das ostras*

A fim de se dispor de um processo rápido e eficaz de abertura das ostras, alternativo ao manual que facilitasse a remoção do miolo e sem provocar enrijamento do músculo adutor,



ensaiou-se a aplicação de temperaturas de congelação (-20 °C) e micro-ondas num pequeno forno com a potência de 750 W durante vários períodos de aquecimento (30, 60 e 90 s).

### *Ensaio de fumagem*

A metodologia seguida inicialmente na fumagem das ostras baseou-se na descrita por Stroud (1981) e apresenta-se na figura 2.2.1. Neste ensaio as ostras foram mantidas em refrigerado durante quatro dias e abertas durante a cozedura a vapor. Num segundo ensaio introduziram-se algumas alterações no processo inicial (Fig. 2.2.2) de modo a obter um produto mais satisfatório do ponto de vista sensorial. Neste ensaio submeteu-se o miolo a um choque térmico inicial a fim de eliminar alguma carga bacteriana presente. O miolo que não sofreu choque térmico foi dividido em dois grupos: no primeiro a secagem foi de 15 minutos e no segundo o tempo total de secagem foi de 30 minutos. Por último, no terceiro ensaio, seguiu-se a sequência de operações indicada na figura 2.2.3 em que se seleccionaram as melhores condições de preparação do produto, tendo em consideração os resultados obtidos nos ensaios anteriores. Neste ensaio e no anterior as ostras foram processadas logo após a receção e abertas mecanicamente. Durante a fase de secagem, as ostras, colocadas em tabuleiros com uma rede, foram viradas periodicamente de modo a garantir a uniformidade da fixação do fumo e da secagem.

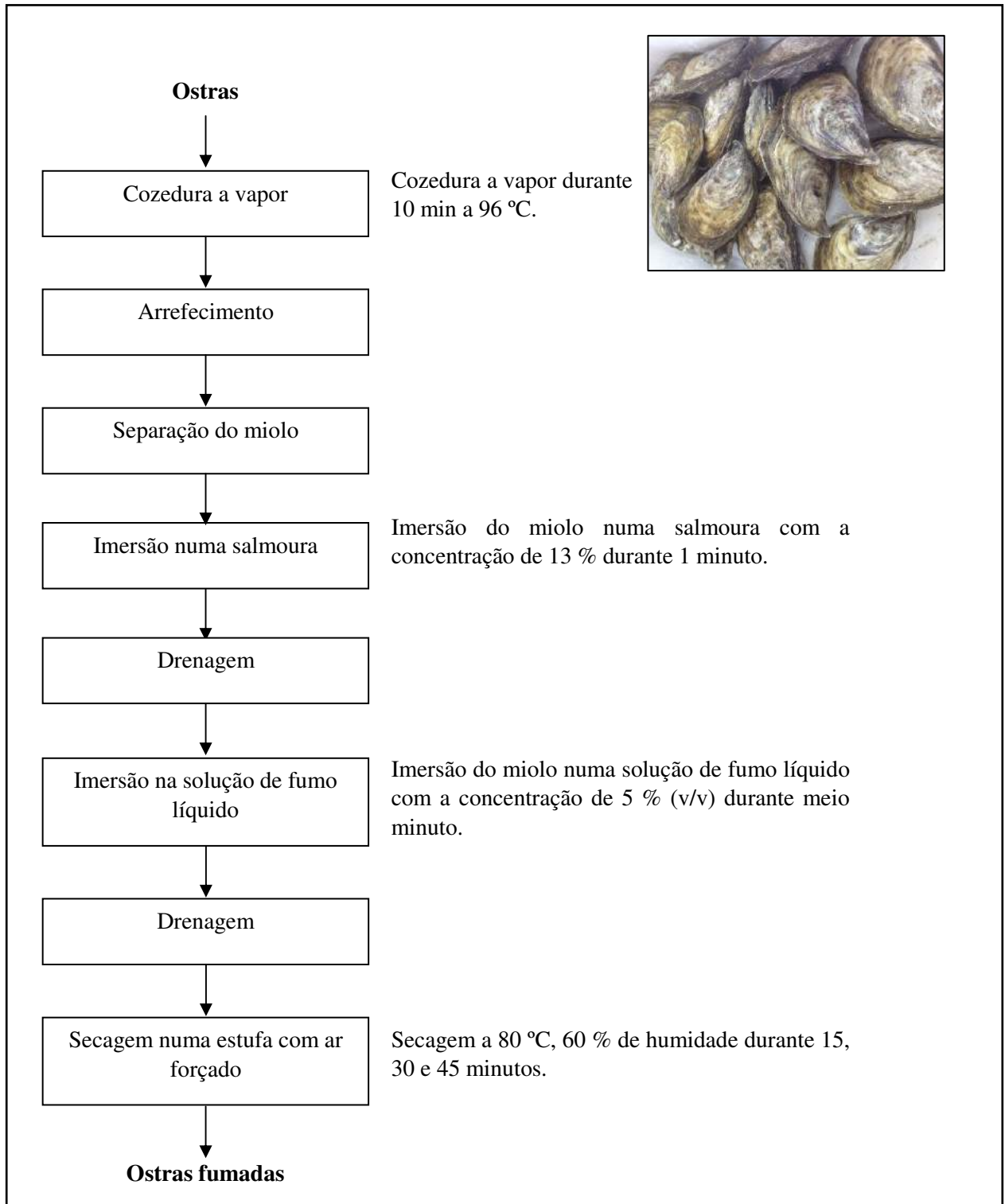
### *Análise sensorial*

As amostras fumadas preparadas no primeiro ensaio foram avaliadas sensorialmente por um painel de 10 provadores aos quais foram apresentadas individualmente três amostras obtidas após 15, 30 e 45 minutos de secagem. Os provadores avaliaram a intensidade do cheiro e sabor a fumo, o sabor a salgado, tenrura, suculência e apreciação global, recorrendo à ficha de análise sensorial apresentada no Anexo 4. No segundo e terceiro ensaio de fumagem, as ostras foram analisadas por cinco provadores e teve-se em consideração apenas o enrijamento do músculo adutor e o sabor a fumo e a sal.

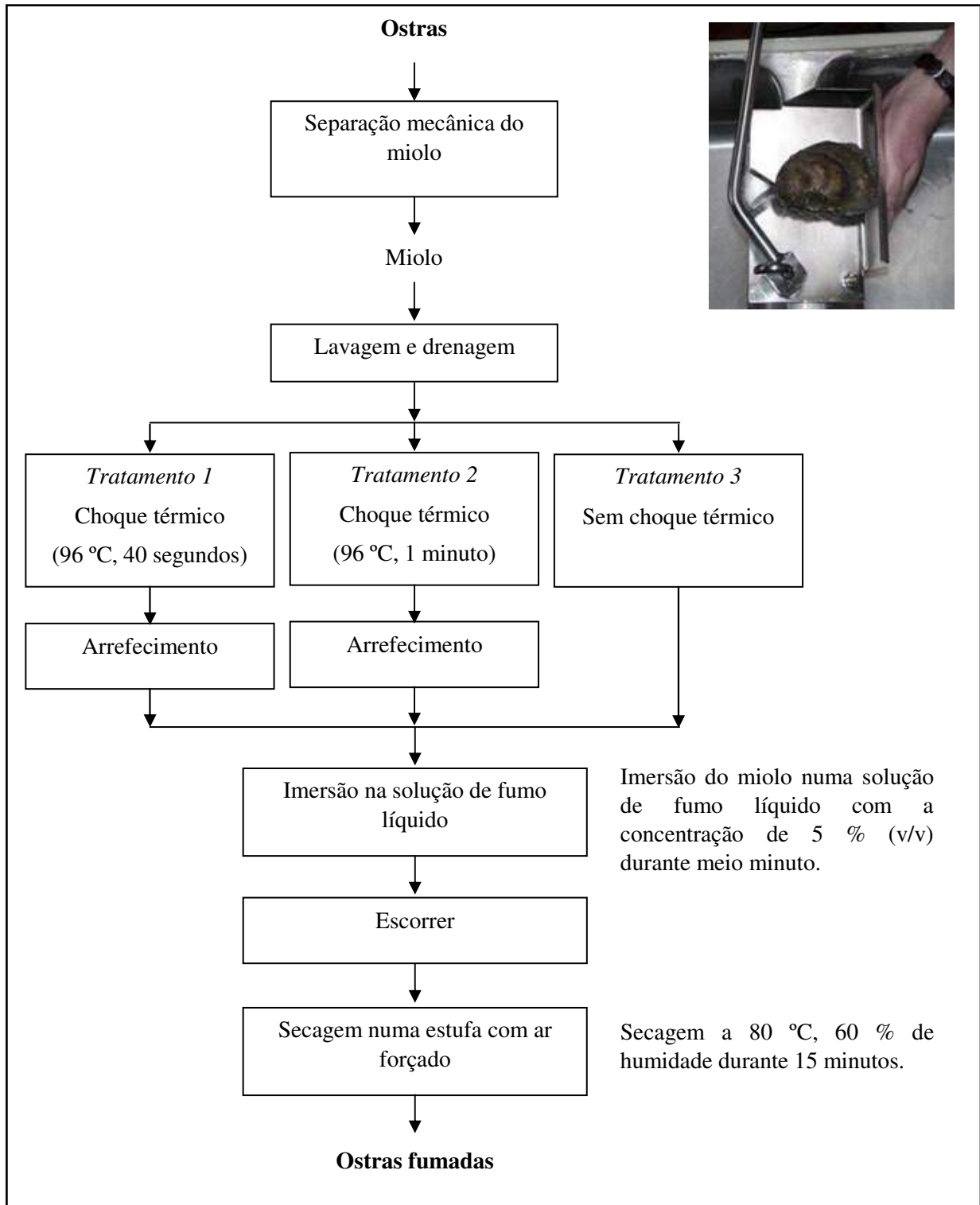
### *Análises microbiológicas*

As ostras fumadas preparadas no terceiro ensaio foram acondicionadas em diferentes embalagens a vácuo e armazenadas em refrigerado para posterior análise microbiológica. As amostras foram conservadas de acordo com a ISO 7218 (2007) e preparadas segundo a ISO

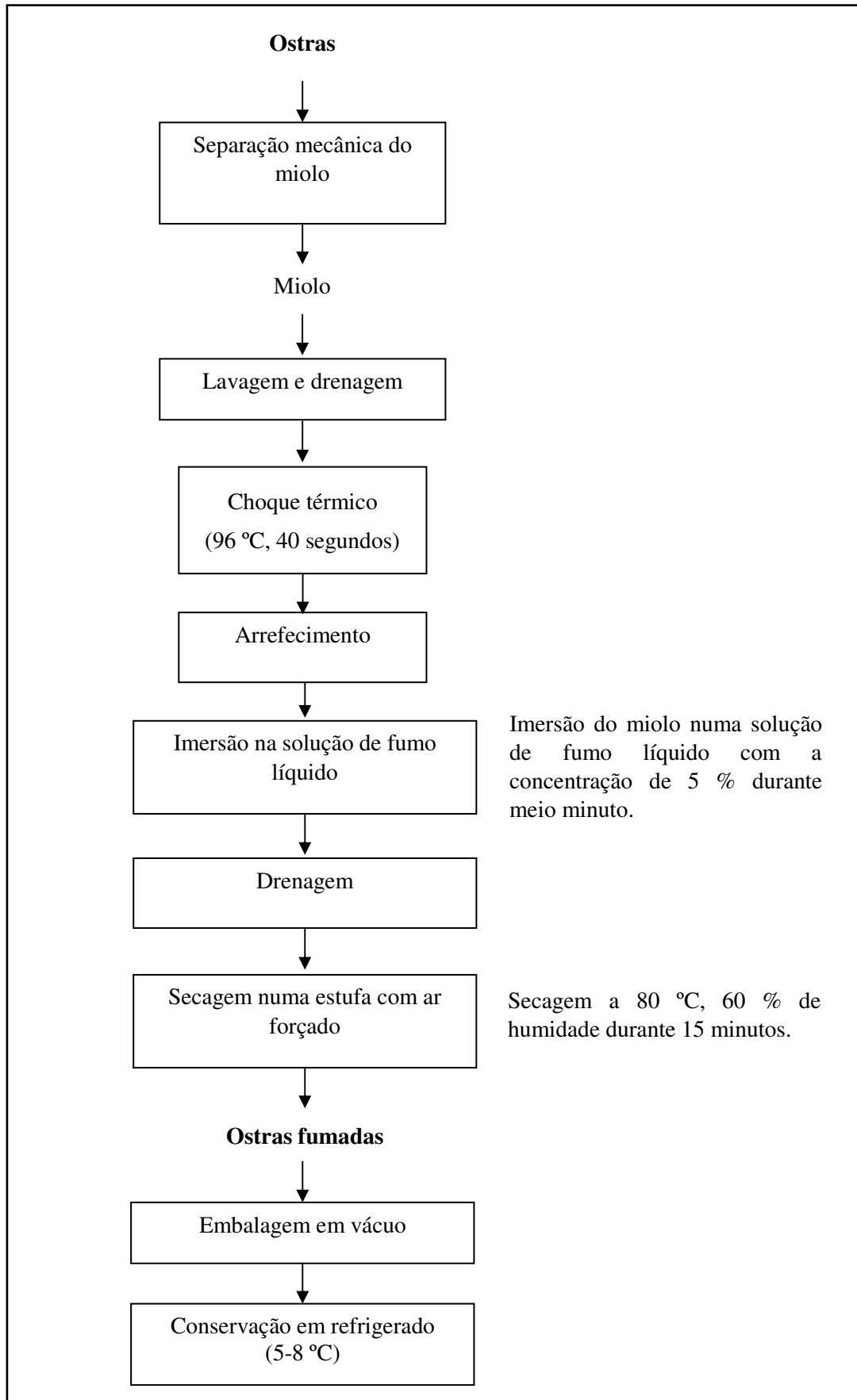
6887-3 (2003). As determinações, realizadas de acordo com métodos descritos em normas ISO ou adaptados, foram as seguintes: contagem de microrganismos aeróbios mesófilos a 30 °C (ISO 4833-1, 2013), contagem de microrganismos psicotróficos viáveis a 6,5 °C (ISO 17410, 2001), contagem de coliformes e *Escherichia coli* (método interno baseado nas ISO 4832, 2006 e ISO 16649-2, 2001), contagem de bolores e leveduras (ISO 21527-1, 2008) e contagem de estafilococos coagulase-positivo (ISO 6888-1,1999). As ostras de cada embalagem foram analisadas regularmente durante sete semanas para seguir a evolução das contagens de bactérias psicotróficas, mesófilas totais, coliformes totais, *E. coli*, bolores e leveduras e estafilococos.



**Figura 2.2.1** – Sequência de operações seguidas no primeiro ensaio de fumagem do miolo de ostra.



**Figura 2.2.2** – Sequência de operações seguidas no segundo ensaio de fumagem do miolo de ostra.



**Figura 2.2.3** – Sequência de operações seguidas no terceiro ensaio de fumagem do miolo de ostra.

### 2.2.3 Resultados e discussão

#### *Ensaio de abertura das ostras*

A aplicação de temperaturas de congelação (-20 °C) durante vários períodos não se revelou eficaz na abertura das ostras. Porém, a aplicação de micro-ondas permitiu a abertura das ostras após um minuto de aquecimento. Verificou-se ainda que apenas o músculo adutor apresentava um aspeto ligeiramente cozido, mas a restante massa muscular estava crua. Estes resultados levam a admitir que a aplicação de micro-ondas é um processo que permitirá facilitar a abertura das ostras de uma maneira fácil e rápida.

#### *Ensaio de fumagem*

##### 1º Ensaio

O rendimento obtido na fumagem (relação entre o peso do miolo das ostras após e antes da fumagem) variou entre 83 % nas ostras cuja secagem decorreu durante 15 min e 71 % nas ostras sujeitas ao período de secagem mais prolongado (45 min). Nas ostras em que a secagem decorreu durante 30 min registou-se um rendimento intermédio de 80 %.

Na figura 2.2.4 apresentam-se os produtos obtidos no primeiro ensaio, verificando-se um escurecimento gradual com o aumento do tempo de secagem.



**Figura 2.2.4** – Aspeto geral do miolo de ostra após 15 min (a), 30 min (b) e 45 min (c) de secagem.

Os resultados obtidos na análise sensorial, de acordo com a ficha apresentada no Anexo 4, podem sintetizar-se nos seguintes pontos:

- O cheiro e o sabor a fumo foram considerados muito intensos, levando a que o sabor característico das ostras fosse parcialmente mascarado, verificando-se ainda uma tendência de diminuição do sabor a fumo com o aumento do tempo de secagem;

- A maioria dos provadores considerou que as ostras apresentavam um sabor demasiado salgado;
- A elevada dureza do músculo adutor prejudicou a avaliação do grau de tenrura e, conseqüentemente, a apreciação global do produto;
- A generalidade dos provadores considerou que as ostras eram suculentas, registando-se no entanto alguma diminuição deste atributo com o aumento do tempo de secagem como consequência da perda de água;
- A apreciação global apresentou tendência para diminuir com o aumento do tempo de secagem, tal como se verificou na suculência e no sabor a fumo.

De um modo geral, verificou-se que as ostras fumadas apresentavam uma boa aceitação, sendo a dureza do músculo adutor o principal aspeto negativo. Os resultados obtidos permitiram ainda concluir que a imersão em salmoura era dispensável e que a concentração da solução de fumo e o tempo de secagem deveriam ser reduzidos.

## 2º Ensaio

Os resultados da análise sensorial dos produtos obtidos no segundo conjunto de ensaios de fumagem foram os seguintes:

- O músculo adutor de todos os produtos era macio e mastigável;
- O sabor a fumo era pouco acentuado, em particular, no miolo que não sofreu choque térmico;
- O miolo das ostras que não tinham sofrido choque térmico (tratamento 3) apresentava uma textura um pouco “aguada” no interior como se se tratasse de um produto mal cozido. Porém, o miolo submetido a uma secagem suplementar de 15 minutos apresentava uma textura “mais seca” e uniforme, parecendo também que a perceção do sabor a fumo era mais acentuada;
- O sabor a sal foi considerado um pouco intenso por alguns provadores.
- As ostras mais apreciadas foram as submetidas a um choque térmico de 40 segundos;

De um modo geral, considerou-se que os resultados conseguidos neste segundo ensaio eram muito promissores pois tinha sido ultrapassado o principal problema de enrijamento do músculo adutor verificado no primeiro conjunto de ensaios.

### 3º Ensaio

As ostras fumadas preparadas no terceiro ensaio apresentavam características sensoriais muito satisfatórias, tal como tinha sido verificado no segundo ensaio.

Após a fumagem, as ostras eram muito suculentas, encontrando-se a água relativamente pouco ligada à massa muscular dado que se libertava facilmente durante a mastigação. Nesta medida, a aplicação do vácuo levou a que o miolo das ostras fosse comprimido o que facilitou a libertação da água. Para obviar este problema, seria de utilizar películas retrácteis que aderem bem ao produto, mas não o “espremem” o que poderia limitar a libertação de exsudado.

Na figura 2.2.5 apresenta-se o aspeto das ostras embaladas a vácuo após 15 dias de conservação em refrigerado. Como se pode verificar, durante a armazenagem ocorreu a libertação de um exsudado amarelado que prejudica o aspeto do produto. Verificou-se também que o miolo das ostras adquiria uma tonalidade acinzentada que, eventualmente, poderá ser limitada com a utilização de outro tipo de fumo líquido.



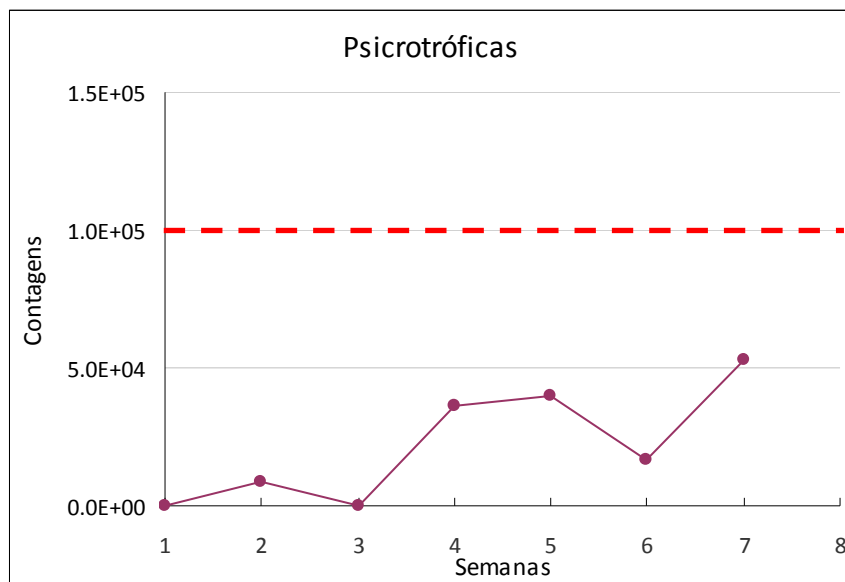
**Figura 2.2.5** – Aspeto do miolo das ostras embalado a vácuo após 15 dias de armazenagem em refrigerado.

#### *Evolução das contagens microbiológicas*

As bactérias psicrótroficas desenvolvem-se a temperaturas de refrigeração e a sua determinação é indicada para produtos que são conservados em refrigeração, como é o caso



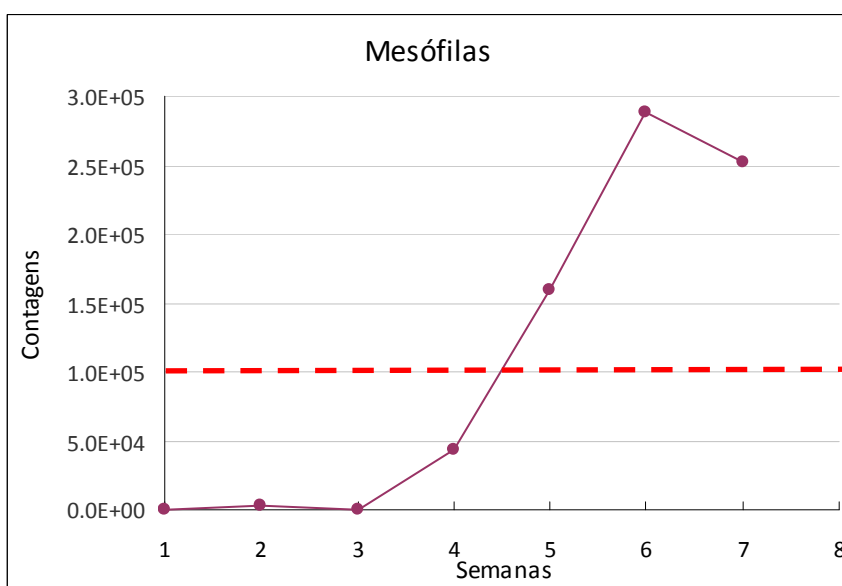
das ostras fumadas. A evolução registada (Fig. 2.2.6) é usual neste tipo de produtos, não tendo sido atingido o nível de rejeição de  $10^5$  /g até ao final da armazenagem. As bactérias mesófilas desenvolvem-se a temperaturas de 30 °C e a respetiva contagem constitui o indicador mais



**Figura 2.2.6** – Evolução das contagens de bactérias psicrotróficas durante a armazenagem em refrigerado do miolo das ostras fumadas.

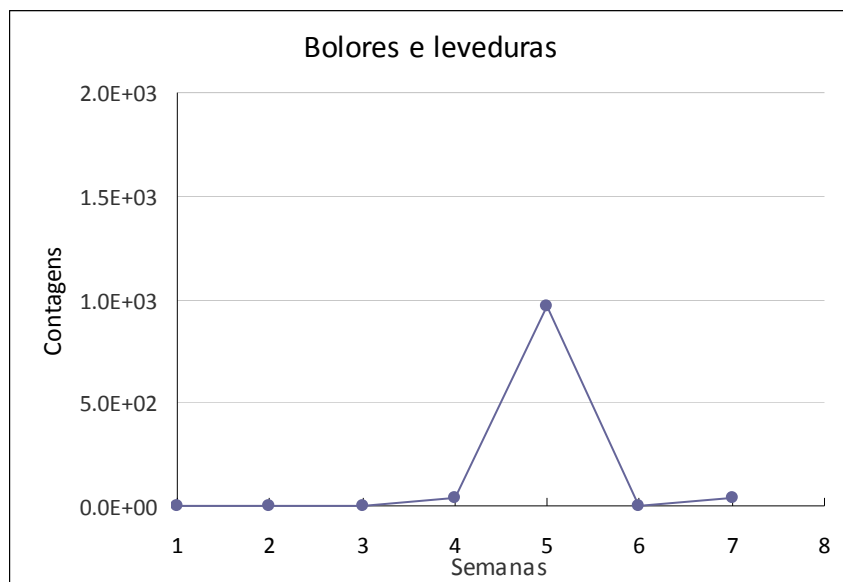
usado habitualmente para caracterizar a contaminação microbiológica de um produto alimentar.

No caso dos produtos da pesca, o limiar de rejeição é também de  $10^5$  /g o qual foi atingido após cerca de 4,5 semanas de armazenagem (Fig. 2.2.7).



**Figura 2.2.7** – Evolução das contagens de bactérias mesófilas durante a armazenagem em refrigerado do miolo das ostras fumadas.

Os bolores e leveduras são indicadores de higiene e costumam estar relacionados com a contaminação da própria embalagem. A sua presença só foi registada a partir da quarta semana de armazenagem, mas os valores não eram muito expressivos (Fig. 2.2.8).



**Figura 2.2.8** – Evolução das contagens de bolores e leveduras durante a armazenagem em refrigerado do miolo das ostras fumadas.

Os coliformes podem estar presentes nos bivalves devido a contaminação fecal (esgotos domésticos, agrícolas) proveniente das águas de produção. *E. coli* e *Staphylococcus aureus* são bactérias patogénicas para o Homem. A primeira resulta de uma contaminação fecal e a segunda da manipulação do produto por um operador contaminado ou de práticas não higiénicas pelo que o seu teor é determinado quando se trata de um produto cuja preparação envolve alguma manipulação. Nem os coliformes totais nem nenhuma destas bactérias patogénicas foram detetados nas ostras fumadas.

Os resultados das análises microbiológicas das ostras fumadas permitem concluir que este produto seria aceitável até 4 semanas de armazenagem. Porém, para uma avaliação mais segura do período de conservação útil deste produto seria necessário confirmar também a inexistência de salmonela além da avaliação da qualidade sensorial durante a armazenagem.

A fim de garantir uma boa qualidade microbiológica do produto final é indispensável que as ostras, antes do processamento, apresentem tanto uma boa qualidade microbiológica como a observância de regras de higiene durante toda a manipulação do produto até à embalagem.

## 2.2.4 Conclusões

Os resultados obtidos na fumagem das ostras com fumo líquido permitem apresentar as seguintes conclusões:

- A utilização do aquecimento usual para abrir as ostras leva a um elevado enrijamento do músculo adutor, prejudicando as características sensoriais do produto.
- O aquecimento por micro-ondas parece constituir uma alternativa adequada para abrir as ostras. Porém, o tempo de aquecimento deve ser ajustado, tendo em consideração o tamanho das ostras e a capacidade e potência do equipamento usado. Do mesmo modo, seria de verificar a possibilidade de numa única operação proceder à abertura das ostras e submeter o miolo a um choque térmico, tal como usado no processo de preparação das ostras fumadas apresentado neste trabalho. A aplicação deste sistema de aquecimento em grande escala pode constituir um problema, mas existem no mercado equipamentos que permitem uma produção a nível industrial.
- As condições mais adequadas para a preparação de ostras fumadas com fumo líquido são as seguintes: lavagem do miolo; choque térmico a 90 °C durante 40 segundos; imersão numa solução de fumo líquido de nogueira/carvalho com a concentração de 5 % (v/v) durante meio minuto; secagem em estufa de ar forçado a 80 °C, 60 % de humidade, durante 15 minutos; arrefecimento, embalagem em vácuo e conservação em refrigerado.
- O período de conservação útil das ostras fumadas em condições de refrigeração (5-8 °C) é de 4 semanas.

## 2.3 Polvo

### 2.3.1 Introdução

O polvo (*Octopus vulgaris*, Cuvier, 1797), uma das espécies com maior tradição no consumo nacional, é comercializado tanto em fresco como em congelado. Encontram-se também no mercado vários tipos de produtos processados que incluem o tradicional polvo seco, diferentes tipos de conservas (polvo com alho, polvo em azeite, polvo em azeite e alho, polvo de caldeirada, polvo fumado em azeite) e produtos prontos a cozinhar ou a consumir como o polvo à lagareiro. A disponibilidade destes diferentes tipos de produtos processados inscreve-se, aliás, numa tendência generalizada do sector alimentar para diversificar a oferta, respondendo também às tendências do mercado que, cada vez mais, procura novos produtos prontos a consumir, com qualidade e elevado valor nutricional. Neste sentido, ensaiou-se a

preparação de polvo fumado, tendo em vista contribuir para a diversificação da oferta de produtos processados à base de polvo. O consumo de polvo fumado no mercado nacional não tem qualquer expressão, embora se registre a sua utilização em conservas. Todavia, no mercado internacional, em particular no asiático, encontra-se uma grande variedade deste tipo de produtos. Deste modo, com o objetivo de preparar um produto derivado do polvo, inovador no mercado nacional, ensaiou-se a preparação de polvo fumado, recorrendo à utilização de fumo líquido.

### **2.3.2 Material e métodos**

#### **Material**

Nos diferentes ensaios utilizou-se polvo capturado nas águas nacionais e adquirido diretamente em lota. Nos ensaios de fumagem utilizaram-se os fumos líquidos AFS 10 Sol de noqueira e carvalho e 648 BH de faia e carvalho fornecidos pela empresa Amcan Ingrédients/Dempsey Corporation (Le Chesnay, France), cujas especificações técnicas se encontram no Anexo 1.

#### **Métodos**

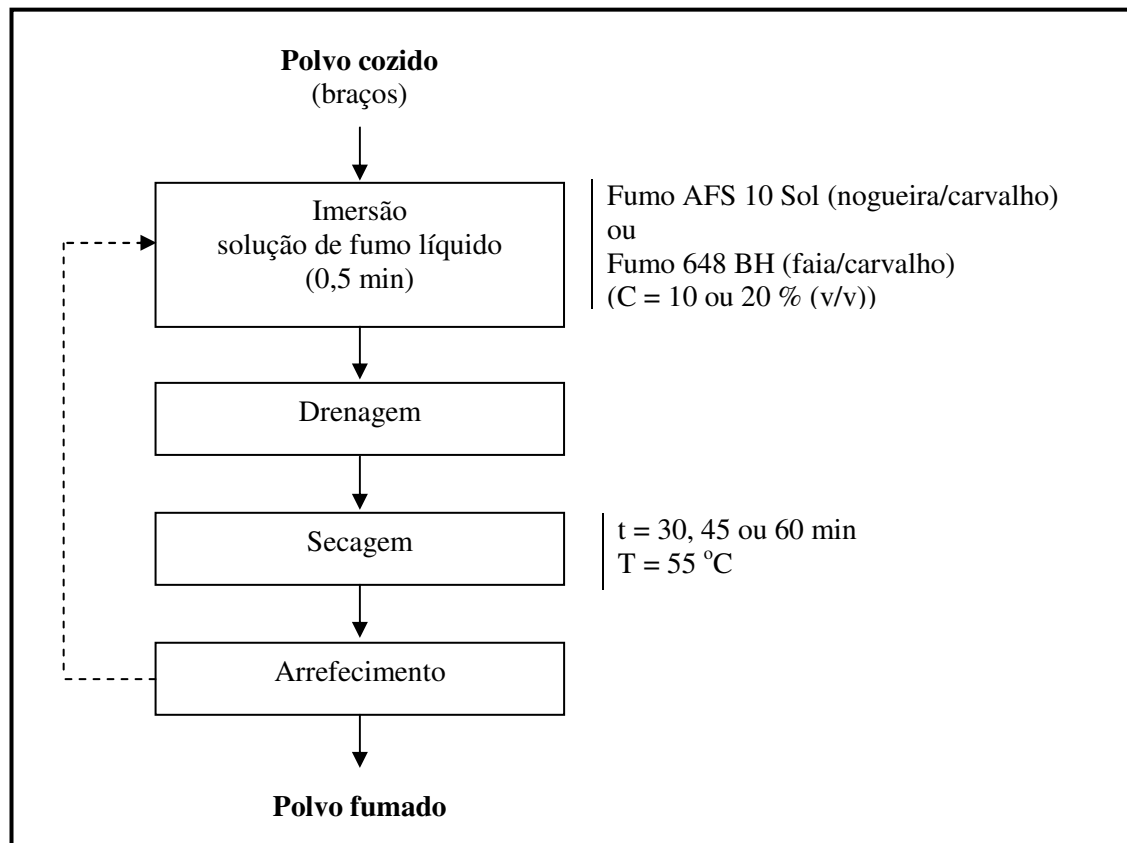
##### *Ensaio de cozedura*

Muitas confeções culinárias de pratos à base de polvo envolvem a cozedura, havendo múltiplas receitas sobre a melhor maneira de a realizar. Em ensaios preliminares de cozedura do polvo por três processos diferentes – imerso em água, cozedura a vapor e sem água adicionada – verificou-se que os rendimentos não eram significativamente diferentes. Assim, dada a maior facilidade de execução, optou-se neste estudo pela cozedura dos braços de polvo imersos em água durante três horas e, regularmente, foram retirados e arrefecidos rapidamente em gelo para avaliação do rendimento durante a cozedura, análise das características sensoriais e medição da textura após 24 horas. Nestes ensaios utilizaram-se os braços de exemplares de cinco polvos com 3,7 a 4,5 kg.

##### *Ensaio de fumagem*

A sequência de operações seguidas no processo de fumagem do polvo e as principais alternativas ensaiadas encontram-se esquematizadas na figura 2.3.1. A cozedura foi realizada no cozedor a vapor Rational Combi-Master, modelo CM6 e a secagem na estufa Trade Raypa, modelo DAF/250.

Num primeiro ensaio usou-se uma solução de fumo líquido AFS 10 Sol com a concentração de 20 % (v/v). O polvo, após imersão na solução de fumo líquido e drenagem para eliminar o excesso de fumo líquido, foi seco a 55 °C durante 30 e 60 min. Após arrefecimento, voltou a ser imerso na mesma solução de fumo líquido e seco durante 30 e 60 min, tendo-se obtido no



**Figura 2.3.1** - Operações seguidas na preparação de polvo fumado.

final dois produtos fumados: um submetido a dois períodos de secagem de 30 min e outro com dois períodos de secagem de 60 min.

No segundo ensaio, ensaiaram-se duas soluções de fumo líquido AFS 10 Sol com as concentrações de 10 e 20 % e secagem a 55 °C durante 45 min.

Por último, ensaiaram-se os fumos líquidos AFS 10 Sol e 648 BH com a concentração de 10 % e secagem a 55 °C durante 45 min.

#### *Avaliação sensorial*

A análise sensorial do polvo cozido e fumado foi realizada, 24 horas após a confeção, por um painel de 5 provadores, usando as fichas de análise sensorial apresentadas respectivamente nos anexos 5 e 6.

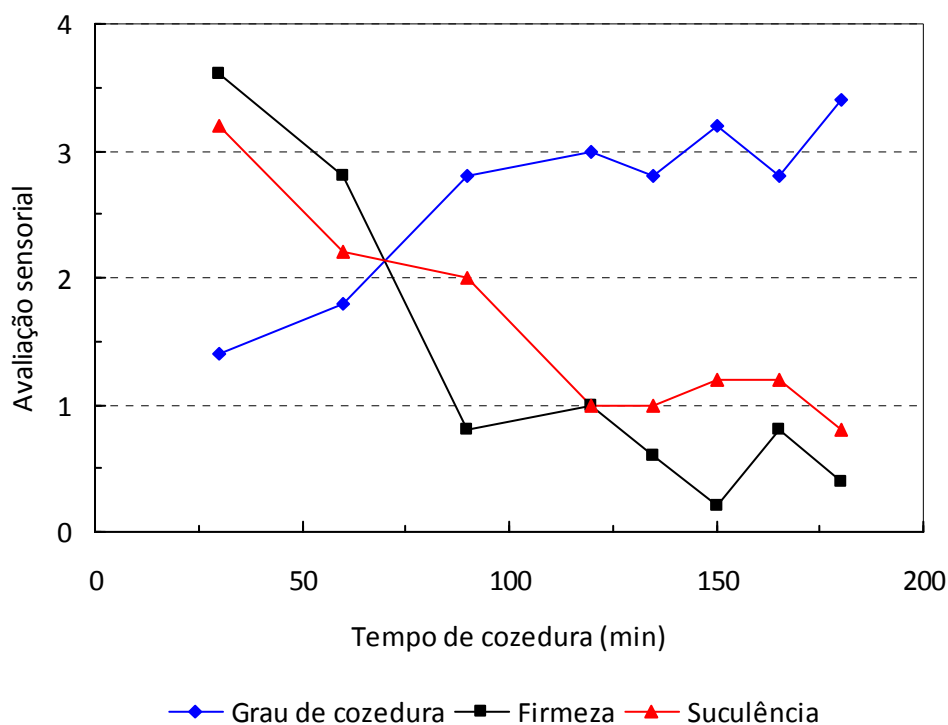
### Análise da textura

A avaliação da textura foi realizada com um texturómetro (TA.XT Plus, Stable Microsystems), usando pequenos troços de braços do polvo com 18 a 22 mm de diâmetro e 2 cm de altura, cortados na parte anterior de cada braço. Para o teste de penetrometria usou-se a sonda P/2 com 2 mm de diâmetro e para o teste de perfil de textura em compressão (até 55 % da altura do troço) usou-se a sonda cilíndrica P50 com 50 mm de diâmetro. Em ambos os testes a velocidade de deslocação da sonda foi de 1 mm/s.

### 2.3.3 Resultados e Discussão

#### Ensaio de cozedura

Na figura 2.3.2 apresentam-se os resultados obtidos na análise sensorial do polvo cozido. Relativamente ao grau de cozedura, considerou-se que os exemplares de polvo apresentavam uma

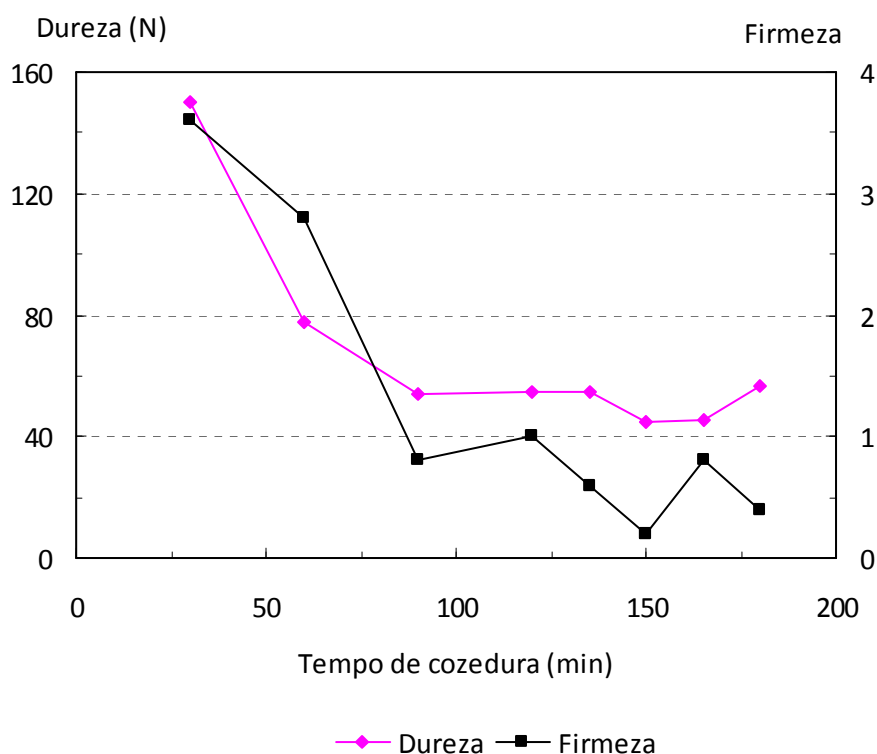


**Figura 2.3.2** - Evolução do grau de cozedura, firmeza e suculência durante a cozedura de polvo.

cozedura adequada após cerca de 70 minutos, variando o rendimento, após este período de cozedura, entre 60 e 70 %. O prolongamento da cozedura do polvo para além deste período levou a um amaciamento progressivo da massa muscular e à total perda de elasticidade.

Todavia, a forma dos braços manteve-se como resultado da especial estrutura muscular dos braços do polvo. Esta estrutura é constituída por músculos transversais agrupados em torno do eixo nervoso central os quais estão rodeados por músculos longitudinais, havendo ainda duas camadas de músculos oblíquos (Grassé, 1989). Conforme se pode verificar, a firmeza apresentou a diminuição mais acentuada até cerca de 90 minutos. Também a suculência diminuiu até cerca de 120 minutos de cozedura, registando-se seguidamente alguma estabilização. Esta diminuição da suculência deve-se à progressiva perda de água durante a cozedura, em resultado da desnaturação das proteínas e consequente perda de capacidade de retenção da água.

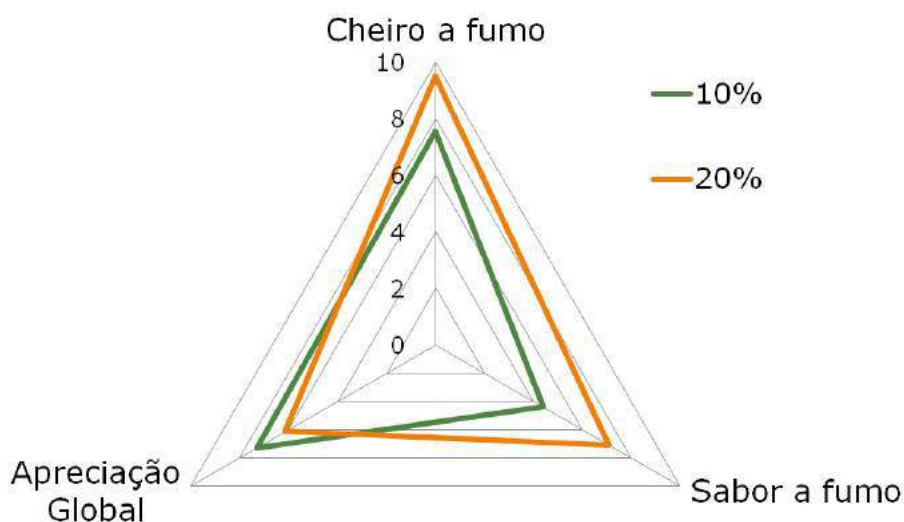
A dureza apresentou, tal como a firmeza, um decréscimo muito acentuado até 90 minutos de cozedura após o que estabilizou (Fig. 2.3.3). Estes resultados, obtidos por dois métodos distintos (sensorial e instrumental), são concordantes e apresentam um elevado grau de correlação ( $D = 25,49F + 4,72$ ,  $R^2=0,8036$ ,  $n = 8$ , em que D é a dureza medida com um texturómetro e F a firmeza avaliada sensorialmente).



**Figura 2.3.3** - Evolução da dureza e firmeza durante a cozedura de polvo.

### Ensaio de fumagem

Para seleccionar as condições de fumagem do polvo mais adequadas, considerou-se o cheiro e o sabor a fumo e a apreciação global por serem os atributos sensoriais de maior interesse para avaliar a qualidade destes produtos. Assim, a análise sensorial do polvo fumado no primeiro conjunto de ensaios mostrou que ambos os produtos preparados apresentavam um sabor muito intenso a fumo, mascarando por completo o sabor a polvo. Estes resultados permitiram concluir que seria suficiente um tempo de secagem de uma hora para obter um produto com melhor aceitação global pelos provadores. Nos ensaios em que se testaram duas concentrações de fumo líquido, verificou-se que o polvo em que se utilizou a solução mais concentrada (20 %) apresentava um cheiro e sabor a fumo mais intensos e uma menor apreciação global (Fig. 2.3.4). Deste modo, concluiu-se que a solução de fumo líquido menos concentrada permitiria obter um produto com uma maior apreciação global.



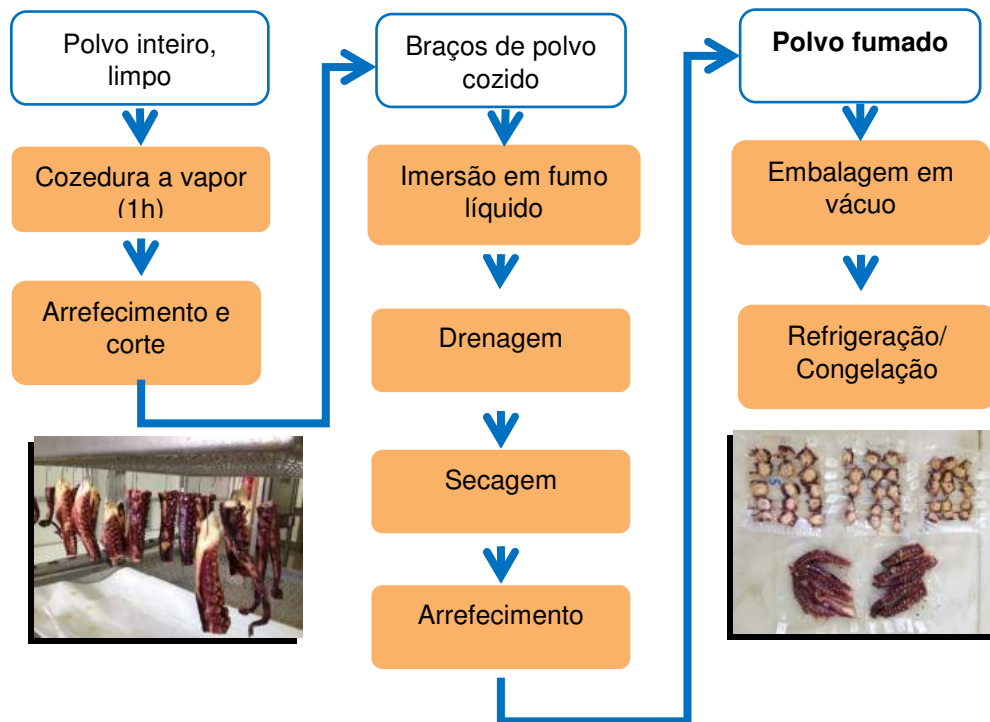
**Figura 2.3.4** - Resultados da avaliação sensorial do polvo com aroma a fumo (secagem a 55 °C durante 45 minutos).

No último conjunto de ensaios, em que se utilizou os dois fumos líquidos, verificou-se que o produto preparado com fumo AFS 10 Sol apresentava sabor e cheiro a fumo mais intensos, mas a apreciação global era semelhante.

Com base nos resultados obtidos nos diferentes ensaios de fumagem apresenta-se na figura 2.3.5 a sequência de operações e as respetivas condições operacionais que permitem obter um produto com boas características sensoriais. Qualquer dos fumos líquidos testados era



satisfatório, embora o fumo 648 BH (faia/carvalho) permita obter produtos com cheiro e sabor a fumo mais suaves.



**Figura 2.3.5** – Sequência das operações selecionadas para a fumagem de polvo com fumo líquido.

### 2.3.4 Conclusões

- O processo de preparação de polvo fumado com fumo líquido é relativamente simples e pode ser realizado com equipamentos disponíveis no mercado, de fácil aplicação e com baixos custos de investimento.
- O produto obtido pode ser comercializado com diversas apresentações, tanto em refrigerado como em congelado.
- O polvo fumado pode constituir um novo tipo de produto pronto a consumir e com variadas utilizações culinárias.

### 3. Conclusões finais

A preparação de produtos da pesca e da aquacultura fumados com imersão em fumo líquido permitiu, na generalidade, a obtenção de produtos de elevada qualidade, muito apreciados pelos provadores. A uniformidade da cor, a textura e o aroma suave a fumo foram as características mais valorizadas. As diferentes espécies de aquacultura fumadas tiveram avaliações distintas, tendo a tainha merecido a preferência, entre os peixes, devido em particular à sua textura. Os produtos fumados preparados com polvo e ostras tiveram também elevada aceitação, com particular valorização da suavidade do cheiro e sabor a fumo obtidos.

As condições ótimas de fumagem com aplicação de fumo líquido foram as seguintes:

- Peixes (dourada, robalo, corvina e tainha): salmoura a 5 %/ 15 min; imersão em fumo líquido AFS 12 SOL (noqueira/carvalho) a 20 % (v/v) / 30 seg, secagem a 70 °C/ 45 % humidade/ 3 horas;
- Ostras: imersão em fumo líquido AFS 10 SOL (noqueira/carvalho) a 5 % (v/v)/ 30 seg, secagem a 80 °C/ 60 % de humidade/ 15 min;
- Polvo: imersão em fumo líquido 648 BH (faia/carvalho) a 10 % (v/v)/ 30 seg, secagem a 55 °C/ 60 % de humidade/ 45 min.

A preparação de novos produtos da pesca e aquacultura com aplicação de fumo líquido mostrou ser um processo relativamente simples de aplicação, que pode ser realizado com equipamentos disponíveis no mercado, sendo de fácil controlo e com baixos custos de investimento e manutenção. A utilização de fumo líquido tem ainda vantagens em termos da rapidez de produção dos produtos fumados e constitui uma alternativa de processamento com potencial para a diversificação das produções das espécies estudadas. As espécies fumadas de peixe produzidas em aquacultura, bem como o polvo e a ostra, podem constituir um novo tipo de produto pronto a consumir e com variadas utilizações culinárias, podendo os produtos obtidos serem comercializados com diversas apresentações, tanto em refrigerado como em congelado. A obtenção de pescado fumado constitui um contributo para a diversificação da oferta de produtos e, além disso, permite responder a solicitações do setor por produtos inovadores.

Por forma a complementar os ensaios de preparação realizados e tendo em vista determinar as características nutricionais destes produtos, assim como definir as formas de conservação mais adequadas, torna-se necessário desenvolver estudos de armazenagem em diferentes tipos

de embalagem e condições de temperatura e atmosfera, bem como realizar estudos de avaliação nutricional e determinação das suas alterações, durante a armazenagem.

#### 4. Referências bibliográficas

- ALMEIDA, P. R., 1996. Estuarine movement patterns of adult thin-lipped grey mullet, *Liza ramada*(Risso) (Pisces, Mugilidae), observed by ultrasonic tracking. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 202:137-150.
- AOAC, 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, 13<sup>th</sup> edition, (Ed. Horwitz, W), A.O.A.C., Washington, DC., 822 p.
- BANDARRA, N. M.; CALHAU, M. A.; OLIVEIRA, L.; RAMOS, M.; DIAS, M. G.; BÁRTOLO, H.; FARIA, M. R.; FONSECA, M. C.; GONÇALVES, J.; BATISTA, I.; NUNES, M. L., 2004. Composição e valor nutricional dos produtos da pesca mais consumidos em Portugal. Publicações Avulsas do IPIMAR, 11, 103 p.
- BARAZI-YEROULANOS, L., 2010. Synthesis of Mediterranean Marine Finfish Aquaculture – A Marketing and Promotion Strategy. (FAO) Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma Italy, 198 p.
- BLIGH, E. G.; SHAW, S.; WOYEWODA, A.D., 1988. Effects of drying and smoking on lipids of fish. Fish smoking and drying. Burt, J.R. (Ed.), London and New York: Elsevier applied science, pp. 41-52.
- CÁRDENAS, S., 2010. Crianza de la Corvina, (*Argyrosomus regius*). Cuadernos de Acuicultura, No. 3. Fundación OESA, Agencia Estatal CSIC and MARM 12-57.
- DGRM, 2014. Plano estratégico para a aquicultura portuguesa 2014-2020. Direção-Geral de Recursos Naturais Segurança e Serviços Marítimos, Lisboa, Portugal, 89 p.
- DGRM, 2015. Recursos da pesca. Série estatística. Vol. 27 A-B, Ano 2014, Lisboa, 180 p.
- DILLON, R.; PATEL, T.R.; MARTIN, A.M., 1994. Microbiological control of fish smoking operations. *In: Fisheries Processing*. Martin, A.M. (Ed.), Chapman and Hall, London, U.K. pp. 51-81.
- DINIZ, M.,1998. A aquicultura. *In: M. A. R. Henriques, Manual de Aquicultura*. Porto: Departamento de Produção Aquática, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, 207 p.
- DOE P.E., 1998. Fish Drying and Smoking Production and Quality. Technomic Publishing Co., Inc. Lancaster, Pennsylvania, 103 p.
- FAO, 2014. The state of world fisheries. Opportunities and challenges. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2014, 243 p.

- FEAP, 2008. Production and price reports of member associations of the Federation of European Aquaculture Producers (2001-2008), 17 p.
- GOMES, A.; SANTOS, C; ALMEIDA, J.; ELIAS, M.; ROSEIRO, L.C., 2013. Effect of fat content, casing type and smoking procedures on PAH contents of Portuguese traditional dry fermented sausages. *Food and Chemical Toxicology*, 58: 369-374.
- GRASSÉ, P.-P., 1989. In *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Céphalopodes*. Tome V, fascicule 4, Masson Editeur, Paris, 804 p.
- INE, 2010. Estatísticas da Pesca 2009. Instituto Nacional de Estatística, I.P., Lisboa, Portugal, 2010, 104 p.
- INE, 2015. Estatísticas da Pesca 2014. Instituto Nacional de Estatística, I.P. (ed.), Lisboa, Portugal, 146 p.
- ISO, 1999. ISO 6888-1: 1999, Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) -- Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium. International Organization for Standardization, Geneva, 11 p.
- ISO, 2001. ISO 16649-2: 2001, Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 2: Colony-count technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide. International Organization for Standardization, Geneva, 15 p.
- ISO, 2001. ISO 17410: 2001, Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of psychrotrophic microorganisms. International Organization for Standardization, Geneva, 7 p.
- ISO, 2003. ISO 6887-3: 2003, Microbiology of food and animal feeding stuffs - Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination - Part 3: Specific rules for the preparation of fish and fishery products. International Organization for Standardization, Geneva, 11 p.
- ISO, 2006. ISO 4832: 2006, Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of coliforms -- Colony-count technique. International Organization for Standardization, Geneva, 9 p.
- ISO, 2007. ISO 7218: 2007, Microbiology of food and animal feeding stuffs — General requirements and guidance for microbiological examinations. International Organization for Standardization, Geneva, 66 p.
- ISO, 2008. ISO 21527-1: 2008, Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds -- Part 1: Colony count technique in

- products with water activity greater than 0,95. International Organization for Standardization, Geneva, 8 p.
- ISO, 2013. ISO 4833-1: 2013, Microbiology of the food chain - Horizontal method for the enumeration of microorganisms -- Part 1: Colony count at 30 degrees C by the pour plate technique. International Organization for Standardization, Geneva, 9 p.
- KNOCKAERT, C., 1990. Le fumage du poisson. Valorization des produits de la mer. IFREMER (ed.), Plouzané, França, 175 p.
- MARTINEZ, O.; SALMERÓN, J.; GUILLÉN, M.; CASA, C., 2007. Textural and physicochemical changes in salmon (*Salmo salar*) treated with commercial liquid smoke flavourings. *Food Chemistry*, 100: 498-503.
- MURATORE, G.; LICCIARDELLO, F., 2005. Effect of vacuum and modified atmosphere packaging on the shelf-life of liquid-smoked swordfish (*Xiphias gladius*) slices. *Journal of Food Science*, 70: 359-363.
- MURATORE, G.; MAZZAGLIA, A.; LANZA, C.M.; LICCIARDELLO, F., 2007. Process variables on the quality of swordfish fillets flavored with smoke condensate. *Journal of Food Processing and Preservation*, 31: 167-177.
- PEREIRA, G. T.; GRADE, A.; SAAVEDRA, M.; RIBEIRO, C. L.; FERREIRA, P.; NUNES, M. L.; GONÇALVES, A., 2014. Muscle cellularity and texture: differences between meagre and gilthead seabream. Actas do congresso Aquaculture Europe 2014, Donostia–San Sebastián, Spain, Outubro 14-17, ([www.was.org/easonline/documents/MeetingPresentations/AE2014/AE2014\\_0242.pdf](http://www.was.org/easonline/documents/MeetingPresentations/AE2014/AE2014_0242.pdf))
- POLI, B.M.; PARISI, G.; ZAMPACAVALLLO, G.; IURZAN, F.; MECATTI, M.; LUPI, P.; BONELLI, A., 2003. Preliminary results on quality and quality changes in reared meagre (*Argyrosomus regius*): body and fillet traits and freshness changes in refrigerated commercial-size fish. *Aquaculture International*, 11: 301–311.
- QUÉMÉNER, L., 2002. Le maigre commun (*Argyrosomus regius*). Biologie, pêche, marché et potentiel aquacole. Editions Ifremer, Plouzane, France, 31 p.
- REGULAMENTO EC 2065/2003. Regulamento (CE) 2065/2003 do Parlamento Europeu de 10 de Novembro de 2003, relativo aos aromatizantes de fumo utilizados ou destinados a serem utilizados nos ou sobre os géneros alimentícios. JO L 309 de 26.11.2003, pp. 1-15.
- REGULAMENTO EC 1881/2006. Regulamento (CE) n. 1881/2006 da Comissão de 19 de Dezembro de 2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. JO L 364, 20.12.2006, pp. 5–24.

REGULAMENTO EC 1334/2008. Regulamento (CE) n. 1334/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008 relativo aos aromas e a determinados ingredientes alimentares com propriedades aromatizantes utilizados nos e sobre os géneros alimentícios e que altera o Regulamento (CEE) n. 1601/91 do Conselho, os Regulamentos (CE) n. 2232/96 e (CE) n. 110/2008 e a Directiva 2000/13/CE. JO L 354 de 31.12.2008, pp. 34-50.

REGULAMENTO 420/2011. Regulamento (UE) n. 420/2011 da Comissão, de 29 de Abril de 2011, que altera o Regulamento (CE) n. 1881/2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentícios. JO L 111 de 30.04.2011, pp. 3-6.

REIS, S. S., 1992. Agricultura e Pescas. Enciclopédia Temática, Portugal Moderno, vol. III, pp. 153-196.

SIMKO, P., 1991. Changes of Benzo (a) Pyrene content in smoked fish during storage. *Food Chemistry*, 40: 293-300.

STROUD, G. D., 1981. Handling and processing oysters. Torry Advisory Note No. 84, 10 p.

SUNEN, E.; ARISTIMUNO, C.; FERNANDEZ-GALIAN, B., 2003. Activity of smoke wood condensates against *Aeromonas hydrophila* and *Listeria monocytogenes* in vacuum-packed, cold-smoked rainbow trout stored at 4 °C. *Food Research International*, 36: 111-116.

WARD, A. R., 1995. Fish smoking in the tropics. A review. *Trop. Sci.*, 35: 103-112.

## **5. Anexos**

Anexo 1. Especificações técnicas do fumo líquido AFS 10 SOL, AFS 12 SOL e AFS 648 BH.

Anexo 2. Ficha de análise sensorial de dourada, robalo e corvina fumados.

Anexo 3. Ficha de análise sensorial de dourada, robalo e corvina fumados.

Anexo 4. Ficha de análise sensorial de ostra fumada.

Anexo 5. Ficha de análise sensorial de polvo cozido.

Anexo 6. Ficha de análise sensorial de polvo fumado.

## **Agradecimentos**

Este trabalho foi realizado com o suporte financeiro dos projetos PROMAR: Aquacor – Projeto-Piloto de cultivo de corvina em vários sistemas de produção, POLQUAL - Valorização e promoção da qualidade do polvo da costa portuguesa e projeto VALPROTAI-

Valorização e Produção de Tainha, financiado pelo Programa Operacional Pesca 2007-2013, Eixo 3, Medida: Acções colectivas.

O fumo líquido, AFS 12 SOL e AFS 648 BH, usado nos ensaios foi gentilmente oferecido por Lourdes Manonelles da Amcan Ingrédients/Dempsey Corporation (Le Chesnay, France).

Este estudo teve também a colaboração da empresa “Moinho dos Ilhéus, Lda” que ofereceu as ostras e participou na execução de várias etapas do processo de fumagem das ostras. À Dra. Margarida Simões, em particular, desejamos manifestar a nossa gratidão por todo o interesse e apoio disponibilizado.

# ANEXO 1

## Especificações técnicas do fumo líquido AFS 10 Sol

### PRODUCT SPECIFICATIONS

#### AFS 10 Sol

<b>REFERENCE :</b>	AFS 10 Sol
<b>DESCRIPTION :</b>	Liquid smoke derived from pyrolysed hickory and oakwood.
<b>APPEARANCE :</b>	Amber liquid with wood smoke aroma
<b>COMPOSITION :</b>	Smoke flavouring, poly sorbate E433 (10,8%)
<b>PRIMARY SMOKE :</b>	This product is a derivative of SF-002. According to Regulation (EU) No 1321/2013, establishing the Union list of authorised smoke flavouring primary products, SF-002 is authorised for use as such in or on foods and/or for the production of derived smoke flavourings.
<b>ORIGIN :</b>	United States

#### GENERAL SPECIFICATIONS :

Analysis of		Specifications
Acidity (%)	9,50	-/- 10,50
Phenols (mg/g)	12,00	-/- 20,00
Specific Gravity	1,075	-/- 1,088
pH	2,00	-/- 3,00
Staining Index	60,00	-/- 80,00

<b>PACKAGING :</b>	21 kg jerrycan, 225 kg HDPE drums
<b>STORAGE :</b>	Store in a cool dry place (8-21°C). Avoid storage at extreme temperatures for prolonged period of time. Containers should be kept under tightly closed, away from light and heat.
<b>SHELF-LIFE :</b>	12 months when kept under recommended storage conditions.

<b>LABELLING</b>	Smoke flavouring
<b>RECOMMENDATION :</b>	No allergen labelling required according to 2003/92/EC as amended. Additives that do not have a technological function in the foodstuff do not require labelling.
<b>LEGAL CONFORMITY :</b>	EU: Complies with Regulation EC 2065/2003 on smoke flavourings and Regulation EC 1334/2008 on flavourings intended for use in foodstuffs.  USA: FDA considers Smoke Flavourings and Artificial Smoke Flavourings as Generally Recognized as Safe (GRAS) under the Food Additive provisions of the Federal Food, Drug and Cosmetic Act. Furthermore per 21CFR1.01.22 Natural Smoke Flavourings are listed as Natural Flavour or Natural Smoke Flavour.
<b>OTHER INFORMATION :</b>	The product is Kosher certified. The product is made from raw material of non-GMO origin. Compulsory declaration according to EU Regulations 1829/2003 and 1831/2003 is not necessary. The product is not irradiated and does not contain irradiated ingredients.



**APPLICATIONS :**

Conditions of use shall be in accordance with EC 1321/2013.

% Content of Code 18	Max. Amount in Foodstuff (g/kg) by Food categories (FC)												
	Cereals and products	Oil / seedpods, including vegetable oils	Peanut (Arachis) oils	Used population including vegetable products	Processed wheat	Peanut oils (except for vegetable oils)	Fish oils	Herbs, spices, seasonings	Seaport and broths	Saltwater	Fresh produce, with higher water content (app. 2)	Foodstuffs of animal origin	
FC 1.1	FC 1.2	FC 4.2	FC 8.1.2	FC 8.2	FC 9.2	FC 9.3	FC 12.2	FC 12.3	FC 12.4	FC 12.5	FC 12.6	FC 12.7	FC 15
93.37	0.54	0.54	0.32	2.68	2.68	2.14	2.14	3.21	0.32	1.07	1.07	3.21	

**NUTRITIONAL INFORMATION :**

Nutrient	Typical Value	Unit
Energy	655.4	KJ
Energy	156.8	Kcal/100g
Total Fat	2.7	g/100g
Saturated Fat	0.0	g/100g
Trans Fat	0.0	g/100g
Total Carbohydrate	33.0	g/100g
Total Sugars	0.1	g/100g
Total Dietary Fibre	0.1	g/100g
Protein (N x 6.25)	0.2	g/100g
Calcium	6.1	mg/100g
Iron	1.4	mg/100g
Sodium	4.5	mg/100g
Vitamin A	0.5	IU/100g
Vitamin C	0.5	mg/100g

This is based on calculated values. Values quoted are typical and should be used for guidance purposes only.

**ALLERGEN DECLARATION :**

ALLERGEN according to Directive 2003/92/CE	Labelling	Present on the line	Present on the site
Cereals containing gluten (i.e. wheat, rye, barley, oats, spelt, kamut or their hybridised strains) and products thereof	No	Yes	Yes
Crustaceans and products thereof	No	No	No
Eggs and products thereof	No	No	No
Fish and products thereof	No	No	No
Peanuts and products thereof	No	No	No
Soybeans and products thereof	No	Yes	Yes
Milk and products thereof (including lactose)	No	No	No
Nuts (i.e. Almond ( <i>Amygdales communis L.</i> ), Hazelnut ( <i>Corylus avellana</i> ), Walnut ( <i>Juglans regia</i> ), Cashew ( <i>Anacardium occidentale</i> ), Pecan nut ( <i>Carpe liliocists (Wengert) K. Koch</i> ), Brazil nut ( <i>Bertholletia excelsa</i> ), Pistachio nut ( <i>Pistacia vera</i> ), Macadamia nut and Queensland nut ( <i>Macadamia ternstrobia</i> ) and products thereof	No	No	No
Celery and products thereof	No	No	No
Mustard and products thereof	No	No	No
Sesame seeds and products thereof	No	No	No
Sulphur dioxide and sulphites at concentrations of more than 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO <sub>2</sub> (excludes naturally occurring sulphites and sulphur compounds)	No	No	No
Molluscs & products thereof	No	No	No
Lupin & products thereof	No	No	No

Note: All reasonable precautions that could be expected of a responsible manufacturer have been taken to prevent cross contamination in the raw materials used and in the manufacturing process. Conforms to EU Directive 2003/92/CE as amended.

The information contained in this data sheet is accurate to the best of our knowledge at the indicated date and remains our property. It is the user's responsibility to ensure that the conditions and possible uses of the product conform in particular to current laws and regulations.

## Especificações técnicas do fumo líquido AFS 12 Sol

### PRODUCT SPECIFICATIONS

#### AFS Super 12 Sol

<b>REFERENCE :</b>	AFS Super 12 Sol
<b>DESCRIPTION :</b>	Liquid smoke derived from pyrolysed hickory and oak wood.
<b>APPEARANCE :</b>	Amber liquid with wood smoke aroma
<b>COMPOSITION :</b>	Smoke flavouring, poly sorbate E433 (10.3%)
<b>PRIMARY SMOKE :</b>	This product is a derivative of SF-002. According to Regulation (EU) No 1321/2013, establishing the Union list of authorised smoke flavouring primary products, SF-002 is authorised for use as such in or on foods and/or for the production of derived smoke flavourings.
<b>ORIGIN :</b>	United States

#### GENERAL SPECIFICATIONS :

Analysis of		Specifications
Addity (%)	11,00	- 13,00
Phenols (mg/g)	15,00	- 25,00
Specific Gravity	1,090	- 1,115
pH	2,00	- 3,00
Staining Index	75,00	- 125,00

<b>PACKAGING :</b>	21 kg jerrican, 231 kg HDPE drums
<b>STORAGE :</b>	Store in a cool dry place (5-21°C). Avoid storage at extreme temperatures for prolonged period of time. Containers should be kept under tightly closed, away from light and heat.
<b>SHELF-LIFE :</b>	12 months when kept under recommended storage conditions.

<b>LABELLING RECOMMENDATION :</b>	Smoke flavouring No allergen labelling required according to 2002/67/EC as amended. Additives that do not have a technological function in the foodstuff do not require labelling.
<b>LEGAL CONFORMITY :</b>	EU: Complies with Regulation EC 2065/2003 on smoke flavourings and Regulation EC 1334/2008 on flavourings intended for use in foodstuffs.  USA: FDA considers Smoke Flavourings and Artificial Smoke Flavourings as Generally Recognized as Safe (GRAS) under the Food Additive provisions of the Federal Food, Drug and Cosmetic Act. Furthermore per 21CFR101.22 Natural Smoke Flavourings are listed as Natural Flavour or Natural Smoke Flavour.
<b>OTHER INFORMATION :</b>	The product is Kosher and Halal suitable. The product is made from raw material of non-GMO origin. Compulsory declaration according to EU Regulations 1829/2003 and 1830/2003 is not necessary. The product is not irradiated and does not contain irradiated ingredients.

**APPLICATIONS :**

Conditions of use shall be in accordance with EC 1321/2013.

% Content of Code 118	Max. Amount in foodstuff (g/kg) by food categories (FC)													
	Other additive products	Oil products, including vegetable oils	Protein hydrolysates	Oil products (including hydrolyzed products)	Flavouring Material	Essential Amino Acids (including hydrolysates)	Fish oil	Herbs, spices, aromatisants	Sweet and bitter	Salt	Other products, not included in categories 1	Weight of unsaturated acids		
	FC 1.1	FC 1.2	FC 4.2	FC 8.1.2	FC 8.2	FC 9.2	FC 9.3	FC 12.2	FC 12.3	FC 12.6	FC 12.9	FC 15		
96,26	0,52	0,52	0,31	2,60	2,60	2,08	2,08	3,12	0,31	1,04	1,04	3,12		

**NUTRITIONAL INFORMATION :**

Nutrient	Typical Value	Unit
Energy	662,53	KJ
Energy	158,5	Kcal/100g
Total Fat	2,5	g/100g
Saturated Fat	0,0	g/100g
Trans Fat	0,0	g/100g
Total Carbohydrate	33,9	g/100g
Total Sugars	0,1	g/100g
Total Dietary Fibre	0,1	g/100g
Protein (N * 6,25)	0,1	g/100g
Calcium	4,7	mg/100g
Iron	0,9	mg/100g
Sodium	4,1	mg/100g
Vitamin A	0,4	IU/100g
Vitamin C	0,4	mg/100g

This is based on calculated values. Values quoted are typical and should be used for guidance purposes only.

**ALLERGEN DECLARATION :**

ALLERGEN according to Directive 2003/55/CE	Labelling	Present on the line	Present on the site
Cereals containing gluten (i.e. wheat, rye, barley, oats, spelt, kamut or their hybridised strains) and products thereof	No	Yes	Yes
Crustaceans and products thereof	No	No	No
Eggs and products thereof	No	No	No
Fish and products thereof	No	No	No
Peanuts and products thereof	No	No	No
Soybeans and products thereof	No	Yes	Yes
Milk and products thereof (including lactose)	No	No	No
Nuts i.e. Almond ( <i>Amygdalus communis</i> L.), Hazelnut ( <i>Corylus avellana</i> ), Walnut ( <i>Juglans regia</i> ), Cashew ( <i>Anacardium occidentale</i> ), Pecan nut ( <i>Carpe Monoësis</i> (Wengen) K. Koch), Brazil nut ( <i>Bertholletia excelsa</i> ), Pistachio nut ( <i>Pistacia vera</i> ), Macadamia nut and Queensland nut ( <i>Macadamia ternstroemia</i> ) and products thereof	No	No	No
Celery and products thereof	No	No	No
Mustard and products thereof	No	No	No
Sesame seeds and products thereof	No	No	No
Sulphur dioxide and sulphites at concentrations of more than 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO <sub>2</sub> (excludes naturally occurring sulphites and sulphur compounds)	No	No	No
Molluscs & products thereof	No	No	No
Lupin & products thereof	No	No	No

Note: All reasonable precautions that could be expected of a reasonable manufacturer have been taken to prevent cross contamination in the raw materials used and in the manufacturing process. Conforms to EU Directive 2003/55/CE as amended.

The information contained in this data sheet is accurate to the best of our knowledge at the indicated date and remains our property. It is the user's responsibility to ensure that the conditions and possible uses of the product conform in particular to current laws and regulations.

France, Tel : +33(0)1 39 54 42 80 /  
 Fax : +33(0)1 39 54 72 85 e-mail :  
 info@amcan.fr / Web site :  
 www.amcan.fr

## Especificações técnicas do fumo líquido AFS 648 BH

### PRODUCT SPECIFICATIONS

#### AFS 648 BH

<b>REFERENCE :</b>	AFS 648 BH
<b>DESCRIPTION :</b>	Liquid smoke obtained from European beech wood (90%) and oak wood (10%).
<b>APPEARANCE :</b>	Amber liquid with beech wood type smoke aroma.
<b>COMPOSITION :</b>	Smoke flavouring (97 - 98 %), polysorbate E433 (2 - 3%), antifoam E900 (<0.2%)
<b>PRIMARY SMOKE :</b>	This product is a derivative of SF-001. According to Regulation (EU) No 1321/2013, establishing the Union list of authorised smoke flavouring primary products, SF-001 is authorised for use as such in or on foods and/or for the production of derived smoke flavourings.
<b>ORIGIN :</b>	Germany

#### GENERAL SPECIFICATIONS :

Analysis of	Specifications	
Acidity (%)	0.2	- 2.0
Phenols (g/kg)	3.0	- 5.0
Carbonyl compounds (g/kg)	4.0	- 9.0
pH	4.5	- 5.1
Staining index	40.0	- 50.0
Benzo(a)pyrene (ppb)*		< 2
Benzo(a)anthracene (ppb)*		< 5
Benzo(a)pyrene + Benzo(a)anthracene + Chrysene + Benzo(b)fluoranthene (ppb)*		< 35
Mercury (ppm)*		< 0.04
Lead (ppm)*		< 0.4
Arsenic (ppm)*		< 0.05
Cadmium (ppm)*		< 0.01

\* periodically controlled

<b>PACKAGING :</b>	25 kg jerriban, 220 kg HDPE drums
<b>STORAGE :</b>	Store in a cool dry place (8-21°C). Avoid storage at extreme temperatures for prolonged period of time. Containers should be kept under tightly closed, away from light and heat.
<b>SHELF-LIFE :</b>	12 months when kept under recommended storage conditions.

<b>LABELLING RECOMMENDATION :</b>	Smoke flavouring. No allergen labeling required according to 2003/92/EC as amended. Additives that do not have a technological function in the foodstuff do not require labeling.
<b>LEGAL CONFORMITY :</b>	EU: Complies with Regulation EC 2055/2003 on smoke flavourings and Regulation EC 1334/2008 on flavourings intended for use in foodstuffs.  USA: FDA considers Smoke Flavourings and Artificial Smoke Flavourings as Generally Recognized as Safe (GRAS) under the Food Additive provisions of the Federal Food, Drug and Cosmetic Act. Furthermore per 21CFR101.22 Natural Smoke Flavourings are listed as Natural Flavour or Natural Smoke Flavour.
<b>OTHER INFORMATION :</b>	The product is Kosher certified. The product is made from raw material of non-GMO origin. Compulsory declaration according to EU Regulations 1829/2003 and 1831/2003 is not necessary. The product is not irradiated and does not contain irradiated ingredients.

**APPLICATIONS :** Conditions of use shall be in accordance with EIC-1321/2013.

	Cereals and cereal products	Fats and oils and fat derivatives	Ethyl alcohol	Confectionery	Other products containing alcohol (products)	Processed meat	Products containing hydrocarbons	Fish oil	Herbs, spices, seasonings	Soups and broths	Sauces	Salts and other food additives	Non-alcoholic beverages	Products containing alcohol (products)	Other products containing alcohol
	FC 1.1	FC 2	FC 3	FC 4	FC 5.1.2	FC 6.2	FC 9.2	FC 9.3	FC 12.2	FC 12.3	FC 12.6	FC 12.7	FC 14.1	FC 14.2	FC 15
W-001-234	3,78	0,004	0,009	0,095	3,78	3,78	3,78	3,78	4,35	0,43	1,89	0,43	0,004	0,004	3,78

**NUTRITIONAL INFORMATION :**

Nutrient	Typical Value	Unit
Energy	114,0	KJ
Energy	27,0	Kcal/100g
Total Fat	3,0	g/100g
Trans Fat	-0,03	g/100g
Total Carbohydrate	0,0	g/100g
Total Sugars	0,0	g/100g
Total Dietary Fibre	0,0	g/100g
Protein (N x 6,25)	-0,01	g/100g
Sodium	NA	g/100g

This is based on calculated values. Values quoted are typical and should be used for guidance purposes only.

**ALLERGEN DECLARATION :**

ALLERGEN according to Directive 2003/93/CE	Labeling	Present on the line	Present on the site
Cereals containing gluten (i.e. wheat, rye, barley, oats, spelt, kamut or their hybridised strains) and products thereof	No	No	No
Crustaceans and products thereof	No	No	No
Eggs and products thereof	No	No	No
Fish and products thereof	No	No	No
Peanuts and products thereof	No	No	No
Soybeans and products thereof	No	No	No
Milk and products thereof (including lactose)	No	No	No
Nuts (i.e. Almond ( <i>Amygdalus communis</i> L.), Hazelnut ( <i>Corylus avellana</i> ), Walnut ( <i>Juglans regia</i> ), Cashew ( <i>Anacardium occidentale</i> ), Pecan nut ( <i>Carya illinoensis</i> (Mill.) B.S.P.), Brazil nut ( <i>Bertholletia excelsa</i> ), Pistachio nut ( <i>Pistacia terebinthifera</i> ), Macadamia nut and Queensland nut ( <i>Macadamia ternstroemia</i> ) and products thereof	No	No	No
Celery and products thereof	No	No	No
Mustard and products thereof	No	No	No
Sesame seeds and products thereof	No	No	No
Sulphur dioxide and sulphites at concentrations of more than 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO2 (excludes naturally occurring sulphites and sulphur compounds)	No	No	No
Molluscs & products thereof	No	No	No
Lupin & products thereof	No	No	No

Note: All reasonable precautions that could be expected of a responsible manufacturer have been taken to prevent cross contamination in the raw materials used and in the manufacturing process. Conforms to EU Directive 2003/93/CE as amended.

The information contained in this data sheet is accurate to the best of our knowledge at the indicated date and remains our property. It is the user's responsibility to ensure that the conditions and possible uses of the product conform in particular to current laws and regulations.

France Tel : +33(0) 1 39 59 59 59  
 ES (Paris) +33(0) 1 39 54 73  
 ES (Madrid) info@amcan.fr  
 Website : www.amcan.fr

## ANEXO 2

### *Ficha de análise sensorial de peixe fumado*

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Caro provador classifique a intensidade de cada atributo na escala apresentada, marcando um traço vertical. Coloque o código das amostras por cima do traço.

Não esqueça de beber um pouco de água entre as amostras.

1. Cor (Dourado)

\_\_\_\_\_

Ausente Muito intenso

2. Cheiro a fumo

\_\_\_\_\_

Ausente Muito intenso

3. Sabor a fumo

\_\_\_\_\_

Ausente Muito intenso

4. Textura

\_\_\_\_\_

Duro Mole

5. Suculência

\_\_\_\_\_

Seco Muito suculento

6. Apreciação global

\_\_\_\_\_

Não gostei nada Gostei muito

Observações:

Muito obrigada pela sua colaboração!

## ANEXO 3

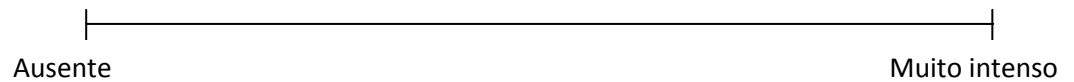
### *Ficha de análise sensorial de peixe fumado*

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

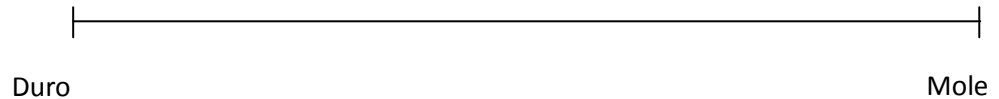
Caro provador classifique a intensidade de cada atributo na escala apresentada, marcando um traço vertical. Coloque o código das amostras por cima do traço.

Não esqueça de beber um pouco de água entre as amostras.

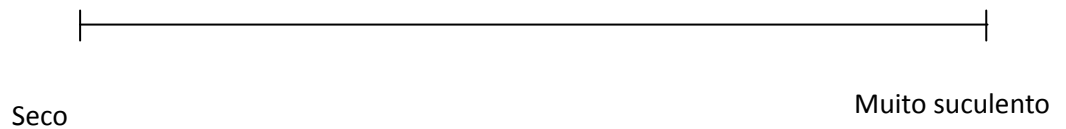
1. Cor (Dourado)



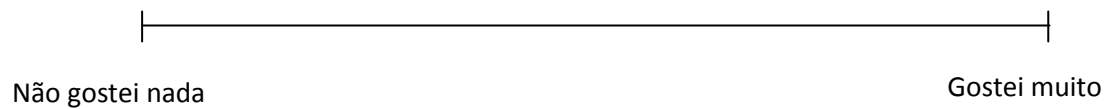
2. Textura



3. Suculência



4. Apreciação global



Observações:

Muito obrigada pela sua colaboração!

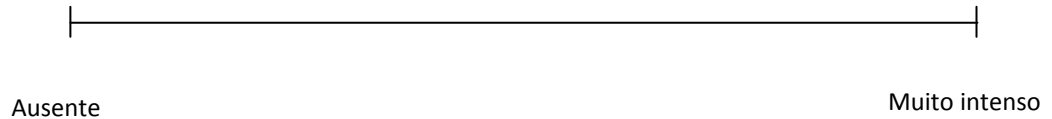
## ANEXO 4

### *Ficha de análise sensorial de ostras fumadas*

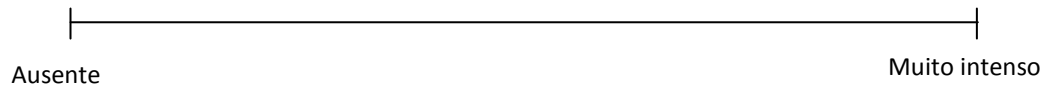
Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Caro provador classifique a intensidade de cada atributo na escala apresentada, marcando um traço vertical. Coloque o código das amostras por cima do traço. Não esqueça de beber um pouco de água entre as amostras.

1. Cheiro a fumo



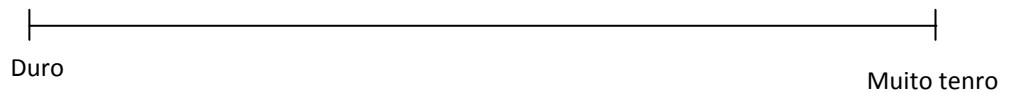
2. Sabor a fumo



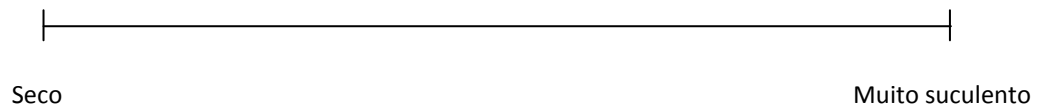
3. Salgado



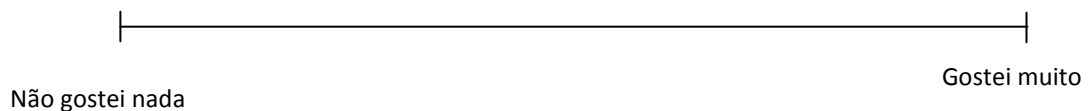
4. Tenrura



5. Suculência



6. Apreciação global



Observações:

Muito obrigada pela sua colaboração!



## ANEXO 5

### Ficha de análise sensorial de polvo cozido

**NOME:**

**DATA:** .....

Caro provador, por favor avalie as amostras de polvo, que apresentamos codificadas. Por favor classifique a **intensidade de cada um dos atributos/parâmetros, pela ordem indicada**. Coloque um X à frente da categoria de intensidade que considerar mais adequada.

#### ASPECTO

<i><b>INTEGRIDADE DA PELE</b></i>		<b>Código das amostras</b>				
<b>Intensidade</b>	<b>Pontos</b>					
Ausente (pele muito “rasgada”)	0					
Ligeira	1					
Moderada	2					
Intensa	3					
Muito intensa (íntacta, muito aderente, não se observa o músculo)	4					

OBSERVAÇÕES:

<i><b>COR CARACTERÍSTICA</b></i> <i>Descrição: Púrpura</i>		<b>Código das amostras</b>				
<b>Intensidade</b>	<b>Pontos</b>					
Ausente	0					
Ligeira (púrpura clara)	1					
Moderada	2					
Intensa	3					
Muito intensa (púrpura muito escura)	4					

OBSERVAÇÕES:

<b>OUTRA COR</b> <i>Descrição: Rosada, outra</i>		<b>Código das amostras</b>				
<b>Intensidade</b>	<b>Pontos</b>					
Ausente	0					
Ligeira	1					
Moderada	2					
Intensa	3					
Muito intensa	4					

**Corte um pedaço na zona mais anterior dos braços de cada amostra e prove. Não se esqueça de beber um pouco de água entre a prova das diferentes amostras.**

<b>GRAU DE COZEDURA</b>		<b>Código das amostras</b>				
<b>Intensidade</b>	<b>Pontos</b>					
Ausente (cozedura insuficiente)	0					
Ligeira	1					
Moderada	2					
Intensa	3					
Muito intensa (demasiado cozido)	4					

**OBSERVAÇÕES:**

<b>FIRMEZA</b>		<b>Código das amostras</b>				
<b>Intensidade</b>	<b>Pontos</b>					
Ausente (mole)	0					
Ligeira	1					
Moderada	2					
Intensa (firme)	3					
Muito intensa (músculo muito firme)	4					

<b>SUCULÊNCIA</b>		<b>Código das amostras</b>				
<b>Intensidade</b>	<b>Pontos</b>					
Ausente (músculo seco, pastoso)	0					
Ligeira	1					
Moderada	2					
Intensa	3					
Muito intensa (muito succulento)	4					

OBSERVAÇÕES:

*Muito obrigado pela sua colaboração!*

## ANEXO 6

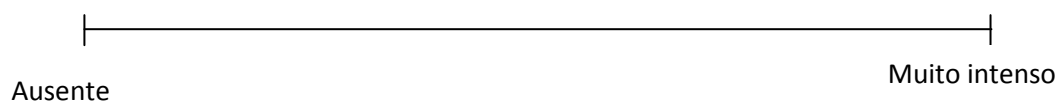
### *Ficha de análise sensorial de polvo fumado*

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

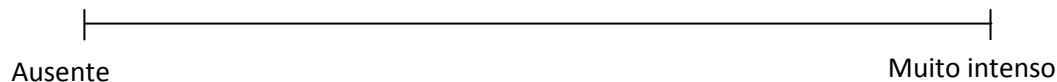
Caro provador classifique a intensidade de cada atributo na escala apresentada, marcando um traço vertical. Coloque o código das amostras por cima do traço.

Não esqueça de beber um pouco de água entre as amostras.

Cheiro a fumo



Sabor a fumo



Tenrura



Apreciação global



Observações:

Muito obrigado pela sua colaboração!

