



# **Desenvolvimento de um novo produto**

## **Salga de peixe do rio**

Licenciatura em Biotecnologia Alimentar

Patrícia Isabel Santos Galego

### **Orientadores**

Doutor António Moitinho Rodrigues

Doutora Luísa Paulo

Mestre Mário Cristóvão

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Biotecnologia Alimentar, realizada sob a orientação científica do Doutor António Moitinho Rodrigues, do Instituto Politécnico de Castelo Branco, e da Doutora Luísa Paulo e do Mestre Mário Cristóvão, do Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco (CATAA).

**setembro, 2022**



## **Agradecimentos**

O presente estudo tornou-se possível graças ao apoio e colaboração de várias entidades e pessoas. Nesta fase, desejo expressar a minha sincera gratidão:

Ao CATAA - Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco, pela oportunidade de realizar o meu estágio curricular nas suas instalações e de participar no projeto sobre o desenvolvimento de um produto inovador, que envolve a técnica de salga aplicada numa espécie piscícola de água doce e a sua caracterização nutricional;

Ao meu orientador interno de estágio, Professor Doutor António Moitinho Rodrigues, pela oportunidade que me foi dada ao ter sido integrada no presente projeto. Agradeço também, pela sua disponibilidade e dedicação durante este percurso, pelo conhecimento e apoio na interpretação dos resultados;

À Doutora Luísa Paulo, por ter aceitado ser minha orientadora no CATAA, pela simpatia, disponibilidade e rigor, no apoio no conhecimento científico relacionado com a execução dos trabalhos laboratoriais;

Ao Mestre Mário Cristóvão, por também ter aceitado ser meu orientador no CATAA, pela simpatia, disponibilidade e acompanhamento do desenvolvimento do produto nas Unidades Piloto, bem como pelos conselhos e pelo conhecimento científico.

A todas as partes envolvidas neste projeto e presentes ao longo do meu estágio, quero agradecer pelos importantes conselhos, sugestões, apoio científico fundamental, sentido crítico, experiência e incentivo que me ajudaram a levar a bom termo este projeto.

À Conserveira do Interior Lda. – Bem Amanhado, na pessoa do Chef Leonel Barata, pela curiosidade na técnica de salga do siluro, que levou a propor ao CATAA o estudo e desenvolvimento do novo produto, e por fornecer a matéria-prima em questão.

Por fim, um agradecimento especial às pessoas que sempre acreditaram, apoiaram e sempre estiveram do meu lado, longe ou perto, ao longo deste percurso - amigos, namorado e família, principalmente ao meu pai.



## Resumo

O consumo de peixe tem crescido ao longo dos anos a nível mundial, bem como a sua produção. A crescente consciencialização acerca dos seus benefícios e do seu impacto na saúde humana, leva ao aumento da sua procura. Portugal, foi em 2019, o país europeu com um maior consumo *per capita* de pescado, proveniente da pesca e da aquacultura. O siluro (*Silurus glanis*) é um predador omnívoro de grande porte, introduzido na Península Ibérica em 1974. Em Portugal, este peixe alimenta-se de outras espécies nativas do rio Tejo. Uma empresa de transformação de peixe de água doce - a Conserveira do Interior Lda. - Bem Amanhado, está interessada em conhecer melhor o processo de salga do siluro, com vista à produção de siluro salgado, como alternativa ao bacalhau. Assim sendo, foi aplicado o processo de salga no siluro, semelhante ao que se aplica ao bacalhau, passando pelas etapas de salga, maturação e secagem e por fim o produto é submetido à demolha. O objetivo deste estudo foi desenvolver um novo produto – siluro salgado, avaliar a composição nutricional do siluro do rio Tejo (n=3) nos estados fresco e demolhado e alguns parâmetros químicos do siluro salgado (n=3). A avaliação da eficácia da aplicação do processo de salga no peixe foi realizada através da observação dos resultados obtidos, o aspeto dos siluros e a evolução da humidade determinada ao longo do processo. Como esperado, concluímos que o processo de salga do siluro reduz a humidade ( $p < 0,05$ ) e aumenta a concentração de sal e Na ( $p < 0,05$ ). Ao comparar a composição nutricional do siluro fresco com o do siluro demolhado verificamos que, este último tem maior valor energético e maiores teores de cinzas, proteína, gordura ( $p < 0,05$ ), ácidos gordos saturados e ácidos gordos monoinsaturados ( $p > 0,05$ ), mas um menor teor em ácidos gordos polinsaturados ETA, EPA e DHA, total de ácidos gordos n-3 e uma pior relação ácidos gordos n-3/n-6 ( $p < 0,05$ ). Os valores de humidade e sal do siluro salgado, encontram-se dentro dos valores ( $\leq 47\%$  e  $\geq 16\%$ , respetivamente) estipulados pelo Decreto-Lei n.º 25/2005, de 28 de janeiro, levando à conclusão de que o processo de salga foi aplicado com sucesso no siluro e por isso este produto pode ser considerado um produto seco e salgado.

## Palavras-chave

Composição nutricional, salga, siluro fresco, salgado e demolhado.



## Abstract

Fish consumption has been increasing over the years worldwide as well as its production. The growing awareness of its benefits and impact on human health leads to an increase in its demand. Portugal is the European country with the highest *per capita* consumption of fish from fisheries and aquaculture. The European catfish (*silurus glanis*) is a large omnivorous predator, introduced in the Iberian Peninsula in 1974. In Portugal this fish feeds on other Tagus River's native species. A freshwater fish processing company - Conserveira do Interior Lda. – Bem Amanhado, is interested to know more about the salting process of European catfish to producing salted catfish as an alternative to cod. Therefore, the salting process applied to the European catfish was similar to the traditional cod salting process, passing through salting, maturation and drying stages, finally the product is subjected to soaking. The aim of this study was to develop a new freshwater fish product – salted European catfish, evaluate the nutritional composition of the European catfish from the Tagus River (n=3) in fresh and soaked conditions, and some chemical parameters of salted catfish (n=3). The effectiveness' evaluation of salting process' application on European catfish is carried out by observing the results obtained, the appearance shown by the catfish and the evolution of moisture determined throughout the process. As expected, we concluded that catfish salting process reduces moisture ( $p<0.05$ ) and increases salt and Na concentration ( $p<0.05$ ). When we compare the nutritional composition of fresh catfish with soaked catfish, we verify soaked catfish has a higher content of energy, ash, protein, fat ( $p<0.05$ ), saturated and monounsaturated fatty acids ( $p>0.05$ ), but a lower content of polyunsaturated fatty acids ETA, EPA and DHA, total n-3 fatty acids and a lower relation n-3/n-6 fatty acids ( $p<0.05$ ). Moisture and salt values of salted catfish are within the values ( $\leq 47\%$  and  $\geq 16\%$ , respectively) stipulated by Decreto-Lei n.º 25/2005, de 28 de janeiro, leading to the conclusion that salting process was successfully applied to the European catfish and therefore this can be considered a dry and salty product.

## Keywords

Nutritional composition, salting process, fresh, salted and soaked European catfish.



# Índice geral

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. CONSUMO DE PEIXE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. SILURO .....</b>	<b>4</b>
3.1. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA .....	4
3.2. BIOLOGIA E ECOLOGIA .....	5
3.3. ALIMENTAÇÃO .....	6
3.4. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL.....	6
<b>4. CONSERVAÇÃO DO PEIXE .....</b>	<b>7</b>
4.1. SALGA E MATURAÇÃO.....	8
4.2. SECAGEM.....	9
<b>5. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>11</b>
5.1. AMOSTRAGEM .....	12
5.2. MÉTODO DE CONSERVAÇÃO DO SILURO.....	13
5.2.1. <i>Salga seca</i> .....	14
5.2.2. <i>Maturação</i> .....	14
5.2.3. <i>Lavagem</i> .....	15
5.2.4. <i>Secagem artificial</i> .....	15
5.2.5. <i>Demolha</i> .....	16
5.3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS .....	16
5.3.1. <i>Determinação do teor de humidade</i> .....	16
5.3.2. <i>Determinação do teor de cinzas</i> .....	17
5.3.3. <i>Determinação do teor de proteína</i> .....	17
5.3.4. <i>Determinação do teor de lípidos</i> .....	18
5.3.5. <i>Determinação do perfil de ácidos gordos</i> .....	18
5.3.6. <i>Valor energético</i> .....	19
5.3.7. <i>Determinação do sódio</i> .....	19
5.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	20
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
6.1. SILURO SECO E SALGADO .....	21
6.2. EVOLUÇÃO DA HUMIDADE AO LONGO DO PROCESSO.....	22
6.3. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO SILURO .....	23
6.3.1. <i>Composição química</i> .....	23
6.3.2. <i>Perfil de ácidos gordos</i> .....	24
6.3.3. <i>Avaliação e comparação dos valores de humidade, sódio (Na) e sal no siluro fresco, salgado e demolido</i> .....	26
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>28</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>29</b>



## Índice de figuras

Figura 1 - Disponibilidades diárias per capita de pescado para consumo.....	3
Figura 2 - Siluro ( <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758). .....	4
Figura 3 - Distribuição de <i>Silurus glanis</i> ao longo do Rio Tejo. (a) Rio Tejo ao longo Península Ibérica a cinzento (P - Portugal, S - Espanha). (b) Registo antes do ano 2010 - ponto branco, e depois de 2010 - ponto preto. ....	5
Figura 4 - Etapas do processo de conservação de pescado por diminuição da atividade da água pela salga, seguida da secagem. ....	10
Figura 5 - Etapas do processo de conservação do siluro realizadas no CATAA. ....	11
Figura 6 - Siluros. ....	12
Figura 7 - Balança de infravermelhos <i>OHAUS MB35</i> . ....	13
Figura 8 - Peixes empilhados sem sal (a) e com sal (b). ....	14
Figura 9 - Peixes dispostos separadamente após lavagem. ....	15
Figura 10 - Tabuleiros com os respetivos peixes dentro da câmara de secagem ( <i>Jugema® Cooking &amp; Smoking Chamber</i> ). ....	16
Figura 11 - Estufa de vácuo <i>BINDER</i> , modelo VDL 115. ....	16
Figura 12 - Mufla <i>Lenton</i> . ....	17
Figura 13 - Equipamentos para a determinação de azoto. (a) Bloco digestor <i>Tecator™ Digestor</i> ; (b) <i>Kjeltec™ 8400</i> . ....	17
Figura 14 - <i>Soxtec™ 2055</i> . ....	18
Figura 15 - (a) Liofilizador <i>LABCONCO FreeZone 4.5</i> ; (b) Cromatógrafo gasoso 7890 <sup>a</sup> (SSL-FID, <i>Agilent Technologies</i> ). ....	19
Figura 16 - (a) Micro-ondas <i>Ethos One (Milestone)</i> ; (b) Espectrofotómetro de absorção atómica por chama <i>Thermo Scientific iCE 3000 Series</i> , modelo 3500. ....	20
Figura 17 - Aspeto dos siluros frescos (a) e após a salga (b). ....	21
Figura 18 - Siluros ao final da secagem. ....	21
Figura 19 - Evolução da humidade dos siluros ao longo dos processos de salga, maturação e secagem. ....	22



## Lista de tabelas

Tabela 1 - Humidade, cinzas, lípidos, proteínas e valor energético do siluro. ....	6
Tabela 2 - Peso e comprimento total dos siluros frescos.....	12
Tabela 3 - Peso e comprimento dos siluros descabeçados no início e no final do processo. ....	22
Tabela 4 - Resultados analíticos das amostras de siluro fresco (n=3) e siluro demolhado (n=3). .	23
Tabela 5 - Perfil de ácidos gordos das amostras de siluro fresco (n=3) e siluro demolhado (n=3). .....	24
Tabela 6 - Valores de humidade, Na e sal de amostras de peixe fresco (n=3), salgado (n=3) e demolhado (n=3). ....	26



## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AIB - Associação dos Industriais do Bacalhau.

AA - Arachidonic acid – Ácido araquidónico.

ALA - Alfa Linoleic acid – Ácido alfa-linolénico.

CATAA – Associação Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco.

DHA - Docosahexaenoic acid – Ácido docosahexaenóico.

LA – Linolenic acid – Ácido linoleico.

LFQ - Laboratório de Físico-Química.

EPA – Eicosapentaenoic acid – Ácido eicosapentaenóico.

ETA – Eicosatetraenoic acid – Ácido eicosatetraenóico.

EUMOFA – European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products - Observatório Europeu do Mercado dos Produtos da Pesca e da Aquacultura.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.

INE – Instituto Nacional de Estatística.