

Ana Luísa Ribeiro Marques

Estudo comparativo entre composição nutricional de peixe selvagem e de peixe de
aquacultura

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2018

Ana Luísa Ribeiro Marques

Estudo comparativo entre composição nutricional de peixe selvagem e de peixe de
aquacultura

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2018

Ana Luísa Ribeiro Marques

Estudo comparativo entre composição nutricional de peixe selvagem e de peixe de
aquacultura

(Ana Luísa Ribeiro Marques)

Trabalho Complementar apresentado à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção
do grau de Licenciado em Ciências da Nutrição

Orientadora:

Prof. Doutora Cristina Abreu

Estudo comparativo entre composição nutricional de peixe selvagem e de peixe de aquacultura

Ana Luísa Ribeiro Marques¹; Cristina Abreu²

1. Estudante finalista do 1º ciclo de Ciências da Nutrição da Universidade Fernando Pessoa.
2. Orientadora do trabalho complementar. Docente da Universidade Fernando Pessoa.

Autor para correspondência:

Ana Luísa Ribeiro Marques

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade de Ciências da Saúde (Ciências da Nutrição)

Rua Carlos da Maia, 296 | 4200-150 Porto

Telf. +351 225097705; E-mail: 31409@ufp.edu.pt

Título resumido: Comparação, peixes, selvagens, aquacultura

Contagem de palavras: 5361

Número de tabelas: 1

Conflito de interesses: os autores declaram a inexistência de conflito de interesses.

Resumo

Entende-se por aquacultura a criação de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas. O consumo energético, a natureza e disponibilidade da cadeia alimentar, a origem da espécie e as tecnologias de produção contribuem seriamente para as variações entre o peixe selvagem e o de aquacultura. No entanto, considera-se a composição da ração a mais determinante.

O presente trabalho tem como objetivo expor as diferenças da composição nutricional entre o peixe selvagem e o de aquacultura das seguintes espécies: a tainha, pregado, linguado, salmão, truta arco-íris, robalo, dourada, enguia e sargo.

Geralmente, os peixes de aquacultura apresentaram valores superiores de lípidos totais, de ácidos gordos polinsaturados ω -6 e da relação ω -6/ ω -3, decorrentes, maioritariamente, das rações fornecidas. Os teores de cinzas e de proteína não diferiram significativamente e podem oscilar consoante a fortificação das rações. Os peixes selvagens revelaram-se mais ricos em água e ácidos gordos polinsaturados ω -3.

Palavras-chave: peixe, aquacultura, selvagem, composição nutricional, composição química

Abstract

Aquaculture consists in the creation of a complete organization, including fish, molluscs, crustaceans and aquatic plants. Energy consumption, the nature and availability of the food chain, plus the origin and production technologies have contributed to the differences between wild-caught and aquacultured fish. However, the ration's composition it's been considered the most determinant.

The present work aims to describe the nutritional differences between wild-caught and aquacultured fish of the following species: mullet, turbot, sole, salmon, rainbow trout, sea bass, sea bream, eel and white sea bream.

Usually, aquacultured fish presents higher levels of total lipids, polyunsaturated fatty acids ω -6 and ω -6 / ω -3 ratio, due to, mostly, the rations provided. The levels of ashes and proteins did not differ and can be considered as a fortification of the rations. Wild-caught fish are found to be richer in water and ω -3 polyunsaturated fatty inscriptions.

Key-words: fish, aquaculture, wild-caught, nutrition composition, chemical composition.

Introdução

Entende-se por aquacultura a criação de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos e plantas aquáticas. É um método que intervém no processo de criação de modo a potenciar tanto a produção como a criação de *stocks* de formaregular, alimentação e proteção contra predadores. O cultivo implica ainda a propriedade individual ou corporativa do material a ser cultivado (1).

Já se previa a forte expressão, a nível global, que este setor viria a ter nas próximas décadas na Conferência Mundial da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), que se realizou em 1976 em Quioto. Tal previsão devia-se ao impacto positivo na amenização das crises das pescas; à possibilidade de obtenção de proteína de qualidade e barata através da aplicação de políticas; à criação de emprego e dinamização de atividades subsidiárias e por permitir o desenvolvimento de zonas rurais e costeiras isoladas e mais desfavorecidas. Numa outra conferência, em 2000, constatou-se que desde a década de 70 a aquacultura foi o setor de produção alimentar que mais cresceu a nível mundial e consistiu no meio de subsistência das populações dos países em desenvolvimento. Desta forma, ainda contribuiu para a segurança alimentar, alívio de pobreza dada a fonte de rendimento, de emprego e de comércio que representava (2).

Foi a partir dos anos 90 que, a nível mundial, se observou com mais intensidade a substituição dos produtos da pesca selvagem pelos produtos de aquacultura. Em Portugal observou-se, igualmente, o aumento da produção por aquacultura, dadas as dificuldades crescentes em abastecer o mercado através da oferta proveniente da captura de peixe selvagem. Por mais que os apoios públicos ao investimento e os apoios técnicos e científicos das instituições de investigação potenciem o crescimento e modernização deste setor, a aquacultura em Portugal ainda não conseguiu alcançar volumes de produção capazes de contribuírem de forma relevante para o abastecimento de mercado, complementando, de maneira significativa, os produtos provenientes da captura (2).

De acordo com a última edição de “O Estado das Pescas e da Aquacultura no Mundo” (2014), a produção pesqueira e de aquacultura a nível mundial foi de 158 milhões de toneladas em 2012, cerca de 10 milhões de toneladas a mais do que em 2010. Este aumento deve-se ao rápido crescimento da aquacultura que tem um enorme potencial para responder ao aumento da procura de alimentos associada ao crescimento demográfico. O Diretor-Geral da FAO salientou que para assegurar o nosso bem-estar temos de

respeitar pelo meio ambiente, para que a prosperidade sustentável a longo-prazo seja uma realidade para todos. Portugal, como um grande consumidor de peixe, tem de tomar consciência dos riscos da sobrepesca e da necessidade de se realizarem capturas mais sustentáveis (3).

Infelizmente, em maio de 2018, Portugal deixou de ser autossuficiente em pescado. Tal significa que se só consumíssemos o que pescamos nas nossas águas, não teríamos peixe para mais de cerca de 6 meses sem recurso a importações de países de outros continentes. Dado o panorama, a aquacultura pode vir a constituir uma atividade complementar para assegurar as necessidades de consumo. Por outro lado, é importante salientar que a nossa população é uma grande apreciadora de peixe e nitidamente privilegia o fresco. Sendo assim, é imperativo apostar na qualidade do peixe produzido em aquacultura, contribuindo assim para a diminuição do preconceito (4).

Os produtos provenientes quer da captura quer da aquacultura estão bem-vistos na sociedade, no entanto, a grande maioria dos consumidores europeus consideram a qualidade dos últimos inferior. A perceção do consumidor das diferenças entre o peixe selvagem e o peixe de aquacultura e a consequente rejeição ou aceitação depende de multifatores. As características sociodemográficas como género, idade, nível de literacia, rendimentos e local de residência têm grande influência nas preferências do consumidor (5).

Para além da insegurança que existe face às características sensoriais e organolépticas, as ideias preconcebidas ou crenças sobre o produto vão condicionar a aceitação da aquacultura (6).

Claret *et al.* (2014) concluiu que os consumidores com conhecimento objetivo sobre peixe e com maior literacia estavam mais predispostos a aceitar a evidência científica e, por conseguinte, a fazer escolhas mais conscientes. O sexo, a idade e os rendimentos foram também alvo de comparação e concluiu-se que a maioria dos homens não detetaram diferenças no sabor entre o peixe selvagem e o de aquacultura. Os grandes consumidores de peixe, as pessoas com maiores rendimentos e mais envolvidas na confeção tendem a preferir as espécies selvagens (6). Estudos, inclusive um realizado na população portuguesa, mencionam que os fatores geográficos também interferem nos padrões de consumo, e concluíram que a população do litoral prefere peixe selvagem e consome menos peixe de aquacultura que a população do interior (6, 7).

Dentro dos fatores que impactam no consumo dos peixes de aquacultura, falta referir aqueles que efetivamente ditam o seu valor: os fatores exógenos e endógenos que afetam a sua composição nutricional. Quanto aos fatores exógenos, que são a temperatura, salinidade, exercício, diferenças intraespecíficas, diferenças interespecíficas e ração, Shearer (8) concluiu que:

- Primeiro de tudo, os fatores endógenos e exógenos operam simultaneamente;
- Os fatores mais determinantes na composição nutricional dos peixes e conseqüentemente no seu crescimento são o seu tamanho, a fase do ciclo de vida e a ingestão energética;
- Para certas espécies, com um certo peso e numa dada fase do ciclo de vida, o peso dos tecidos e órgãos, o conteúdo de proteína corporal e o conteúdo de aminoácidos e cinzas são controlados dentro de limites estreitos;
- O perfil lipídico depende da ingestão energética e da taxa metabólica;
- A humidade está inversamente relacionada com o perfil lipídico e vai oscilar consoante as reservas lipídicas são repostas ou utilizadas.

Relativamente aos endógenos, estes são geneticamente controlados e estão associados ao ciclo de vida cujo número de fases varia com a espécie em causa. O autor anteriormente mencionado (8), concluiu que:

- Quando existe uma nutrição adequada, os tamanhos relativos dos tecidos e órgãos dependem do tamanho do peixe assim como da fase do ciclo de vida em que se encontra;
- Os níveis de proteína, aminoácidos e cinzas alteram-se com o ciclo de vida e com o tamanho do peixe;
- A ingestão alimentar em excesso resulta na acumulação lipídica;
- As percentagens lipídicas e hídricas relacionam-se inversamente.

De grosso modo, vários fatores como o consumo energético, a natureza e disponibilidade da cadeia alimentar, origem da espécie e tecnologias de produção contribuem seriamente para as variações entre o peixe selvagem e o de aquacultura. No entanto, a composição da ração tem sido apontada como a mais determinante pois é bastante distinta no meio selvagem e no de aquacultura. Por exemplo, no caso do robalo, o de aquacultura ingere uma ração baseada em farinha de peixe, óleo marinho, trigo e

óleos vegetais. Já o selvagem consome principalmente anfípodes, misidáceos e peixes pequenos (9, 10).

É inegável o valor nutritivo do pescado, com proteína de alto valor biológico - comparável ao ovo, ao leite e à carne- e um perfil lipídico completo no que respeita aos ácidos gordos essenciais. Tem uma fração de tecido conjuntivo baixa o que contribui para a alta digestibilidade. Quanto aos micronutrientes, representa uma boa fonte de vitaminas hidrossolúveis e lipossolúveis, pelo que é igualado a uma carne bovina magra, e também de minerais como o cálcio, fósforo, sódio, potássio, manganês, cobre, cobalto, zinco, ferro e iodo (11).

Apesar da qualidade nutricional descrita, existe uma questão que está muito associada ao pescado de aquacultura, mas que não será colocada em destaque no presente trabalho, o uso de antibióticos. Esta prática em aquacultura, principalmente na intensiva, promove a disseminação de doenças bacterianas e, por conseguinte, o uso de antimicrobianos. As respetivas consequências são alvo de preocupações para a saúde pública e uma das estratégias foi limitar os antibióticos licenciados para uso. A gravidade da situação reside no facto de que esta resistência às bactérias pode ser transferida para o consumidor e este comportar uma doença causada por agentes patogénicos oportunistas. As alternativas desenvolvidas incluem o uso de prebióticos, óleos essenciais e práticas de criação que minimizam o nível de stress dos peixes (12).

Dado o estigma que existe da população face à qualidade do peixe proveniente da aquacultura, o presente trabalho tem como objetivo desmitificar e expor as diferenças da composição nutricional (utilizando valores aproximados) entre o peixe selvagem e o criado através deste método. Quanto às espécies, serão abordadas as mais produzidas e apreciadas no nosso país: a tainha, pregado, linguado, salmão, truta arco-íris, robalo, dourada, enguia e sargo (2,13).

Metodologia

O trabalho foi realizado através da revisão tradicional da literatura, orientada pela pesquisa bibliográfica nas bases de dados do *PubMed*, *ResearchGate*, *B-On* e *WileyOnline Library* entre o mês de abril e julho de 2018. Alguns artigos foram concebidos por uma docente do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar (ICBAS) da área. Recorri ainda aos sites de diversas entidades do setor para recolher alguma informação como: FAO e

Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM). A pesquisa abarcou essencialmente publicações relativas aos últimos 5 anos. No entanto, quando não existia informação relativa a certa temática, a janela do tempo era ultrapassada. As palavras-chave, em língua inglesa, utilizadas na pesquisa foram: “*aquaculture*” “*nutritional composition*”, “*farmed fish*” e “*wild caught*”. Conjugué estas palavras com o nome comum em português, inglês e o nome científico da espécie de peixe que pretendia pesquisar.

Resultados

Os valores médios da composição aproximada entre as espécies de peixes de aquacultura mais consumidas em Portugal e respetiva comparação com a selvagem estão expostos na Tabela 1. São relativos à humidade, proteína, cinzas, lípidos totais, ácidos gordos saturados, ácidos gordos polinsaturados da série ómega-3 ($\omega 3$) e ómega-6 ($\omega 6$) e respetiva relação. No entanto, embora o pescado seja associado aos seus macronutrientes que lhe confere alto valor nutricional, nos dias de hoje, também é considerado uma das principais fontes de micronutrientes, sais minerais e ácidos gordos essenciais.

Ressalvo que podem existir variações da composição nutricional consoante a idade, estação do ano e até a zona do peixe que é analisada. Por esta razão, os valores expostos na tabela não são lineares e estão condicionados pelos estudos que suportam o presente artigo.

Através da Tabela 1, pode-se concluir, desde já, que os principais constituintes do pescado, independentemente da espécie, são a água, a proteína e os lípidos.

Teor de Humidade

Relativamente à humidade, apenas a tainha (70,23%) e a truta arco-íris (75,69%) de aquacultura apresentaram valores superiores comparando com a selvagem (69,19 % e 73,01%, respetivamente). As restantes espécies, na versão selvagem, apresentavam valores superiores. O sargo selvagem foi o peixe que apresentou valores mais elevados (80,77%) enquanto que a enguia de aquacultura os mais baixos (54,7%).

Tabela 1: Composição nutricional aproximada de várias espécies de aquacultura e selvagem por 100 gramas (g).

Nome Científico	Nome Comum	Origem	Humidade (%)	Proteína (g)	Cinzas (g)	Lípidos totais (g)	Ácidos gordos saturados ^a	Ómega-3 (ω -3) ^a	Ómega-6 (ω -6) ^a	$\frac{\omega 6}{\omega 3}$	Ómega-9 (ω -9) ^a
<i>Liza spp</i>	Tainha	Aquacultura (14)	70,23	14,08	1,73	9,41	*	*	*	*	*
		Selvagem (14)	69,19	16,12	1,83	8,93	*	*	*	*	*
<i>Psetta maxima</i>	Pregado	Aquacultura (9)	76,40	18,90	1,20	3,50	26,70	34,50	11,60	0,33	17,00
		Selvagem (9)	78,20	19,30	1,20	1,30	24,50	41,00	5,30	0,13	16,00
<i>Solea spp</i>	Linguado	Aquacultura (15)	76,90	19,60	1,15	2,65	25,50	20,50	9,37	0,46	*
		Selvagem (15)	78,50	19,20	1,27	0,54	29,20	24,00	7,32	0,31	*
<i>Salmo salar</i>	Salmão	Aquacultura (16)	64,30	18,30	*	12,30	19,70	21,20	1,70	0,44	38,90
		Selvagem (16)	71,00	19,80	*	6,30	23,20	24,40	9,10	0,08	33,50
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truta Arco-íris	Aquacultura (17)	75,69	19,06	1,62	3,51	20,74	15,79	34,01	2,15	23,46
		Selvagem (17)	73,01	22,33	1,86	2,53	28,15	25,75	8,37	0,32	15,95
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Robalo	Aquacultura (10)	72,20	20,70	1,50	5,20	29,20	26,80	9,30	0,38	30,10
		Selvagem (10)	75,50	19,20	1,50	1,40	33,40	35,60	11,80	0,33	15,10
<i>Sparus aurata</i>	Dourada	Aquacultura (19)	74,74	17,99	1,53	6,53	28,15	22,84	11,86	0,52	27,95
		Selvagem (19)	79,91	19,45	1,47	0,85	34,49	28,68	9,30	0,32	16,82
<i>Anguilla anguilla</i>	Enguia	Aquacultura (18)	54,70	14,00	0,80	28,00	28,40	17,10	5,00	0,29	33,00
		Selvagem (18)	59,20	15,90	0,90	21,70	27,60	13,50	3,30	0,24	35,00
<i>Diplodus sargos</i>	Sargo	Aquacultura (20)	76,74	*	*	5,82	31,84	36,31	5,99	0,16	13,33
		Selvagem (20)	80,77	*	*	3,97	29,17	36,34	10,86	0,30	13,06

*-valor não identificado.

^a - % de ácidos gordos.

Teor Proteico

A truta arco-íris selvagem revelou ser a mais rica em proteína (22,33g/100g) enquanto que a enguia de aquacultura apresentou o teor mais reduzido (14,0g/100g). De facto, a tendência dita que os peixes criados em aquacultura apresentam teores diminuídos deste macronutriente. Tal não se verifica com o robalo e o linguado, uma vez que os criados em aquacultura apresentaram valores ligeiramente superiores, e quanto ao sargo o seu valor não foi identificado.

Teor de Cinzas

Os valores relativos às cinzas, apesar da a maior parte dos valores identificados fossem inferiores nas espécies de aquacultura (0,80g/100g -1,73g/100g) do que nas selvagens (0,90g/100g – 1,86g/100g), não variaram significativamente entre os métodos de produção. E para além disso, no pregado (1,20g/100g) e no robalo (1,50g/100g) mantiveram-se inalterados.

Teor e Perfil lipídico

Quanto aos lípidos totais, verificou-se em todas as espécies de aquacultura um teor superior, comparativamente às espécies selvagens. Os peixes magros, com teores de lípidos totais inferiores a 5%, são o pregado, o linguado, a truta arco-íris, e as versões selvagens do robalo, dourada e sargo; os peixes semi-gordos, com teores entre 5%-10%, são a tainha, o salmão selvagem, e as versões de aquacultura do robalo, dourada e sargo; os peixes gordos, com teores superiores a 10%, são a enguia e o salmão de aquacultura (13).

Pode-se considerar a enguia de aquacultura o peixe mais gordo (28g/100g) e o pregado selvagem o mais magro (1,3g/100g). No que respeita aos ácidos gordos saturados, o pregado, o linguado, a enguia e o sargo de aquacultura apresentaram um teor superior às versões selvagens. Os valores respetivos para a tainha não foram identificados. No campo dos ácidos gordos polinsaturados, verificou-se que a maior parte das espécies selvagens eram mais ricas nos da série ω -3 enquanto que as de aquacultura em ω -6. Sobre a relação ω -6/ ω -3, que não foi identificada para a tainha, o maior valor dizia respeito aos peixes de aquacultura.

No que respeita aos ácidos gordos monoinsaturados (da série ω -9), estes apresentaram valores superiores na maioria dos peixes de aquacultura, sendo que o valor maior pertence ao salmão deste método de produção (38,90% dos ácidos gordos) e o menor ao sargo selvagem (13,06% dos ácidos gordos).

Discussão

É notória a existência de diferenças entre os peixes de aquacultura e os selvagens nível da composição nutricional.

Teor de Humidade

O principal constituinte do peixe é a água, cujo teor varia entre 30 a 90% do peso total (21). Segundo vários autores, o teor de humidade e o lipídico relacionam-se inversamente (21, 22 .23).

Teor proteico

De forma geral, a carne do pescado apresenta um teor de proteína em torno dos 15% a 22%, valores muito aproximados aos das carnes bovinas e aves. Apesar das semelhanças, a carne do peixe apresenta maiores coeficientes de digestibilidade, de 90% a 98%. Em jeito de corroborar ainda mais o seu alto valor nutritivo, o peixe possui um perfil completo e equilibrado de aminoácidos essenciais (11). Relativamente aos peixes estudados, a maior parte dos valores proteicos incluem-se no intervalo supramencionado.

O teor de proteína foi menor em todos os peixes de aquacultura à exceção do robalo e linguado. O valor relativo ao sargo não está ainda descrito na bibliografia. Nos estudos de onde foram retiradas as composições do robalo, do pregado e salmão está mencionado que as diferenças nos teores de proteína não foram significativas. O conteúdo deste macronutriente por si só, não fornece informação sobre a textura muscular do peixe. A confeção deste quando rico em proteína e com baixo teor de humidade, torna-o firme (9,10, 16).

A proteína é um componente estável no que respeita à dieta e geralmente aumenta com o peso do peixe, permanecendo estável após um determinado peso ser alcançado. No entanto, em alguns casos, verifica-se que durante a maturação das gónadas e a privação de alimento por períodos de tempos longos provoca uma diminuição do teor proteico (8,15).

Mesmo assim, o teor proteico revelou-se mais estável comparando com a humidade e lípidos. Como tal, não existem grandes contrastes entre as espécies de aquacultura e selvagens no que respeita a este macronutriente. Porém, não é de descartar a possibilidade que a ração administrada aos peixes de aquacultura possa ser modificada em proteína, aproximando-se à dieta selvagem, e, por conseguinte, resultar em peixes com teores mais elevados (10).

Teor de cinzas

A análise do conteúdo de cinzas reflete previamente o valor nutricional do alimento, em relação ao seu conteúdo de sais minerais. Estes estão incluídos na estrutura esquelética, mantêm o equilíbrio ácido-base e o sistema coloidal. São também importantes constituintes hormonais e enzimáticos (10). No caso do robalo, pregado, enguia não existiram diferenças significativas (9,10,18). No estudo de Grigorakis, constatou-se uma correlação significativa positiva ($r= 0.81$, $p= 0.05$) entre a humidade e o conteúdo de cinzas. Tal pode ser indicativo que a concentração de sais minerais na fase aquosa mantém-se praticamente a mesma, e que uma variação no teor da humidade é que causa variação no conteúdo de cinzas (15). Para além de serem adquiridos através da alimentação, os peixes também absorvem minerais da água circundante e depositam-nos nos tecidos e órgãos (10).

Teor e Perfil lipídico

Através da Tabela 1 pode-se constatar que todas as espécies de aquacultura possuíam teores lipídicos totais significativamente superiores às selvagens. Foi algo que se observou tanto nos estudos utilizados na tabela 1 como outros complementares (15,23). Segundo Alasalvar *et al.*, é um fenómeno recorrente e que se deve às rações hiperlipídicas associadas ao nível de atividade restrito, quando acondicionados em tanques de rede (10,16).

O perfil lipídico também tem impacto nas características reológicas do pescado. Isto é, quando o teor lipídico é elevado o peixe acaba por ser mais claro e succulento. Em contrapartida, quando o teor lipídico é mais reduzido, resulta num peixe mais firme (14). É sabido também que o teor de lípidos totais pode aumentar com o tamanho do peixe, porém não é sempre linear pois outros fatores podem afetar a deposição de gordura mais proeminentemente. A oxidação dos ácidos gordos polinsaturados, da série $\omega 3$ e $\omega 6$,

origina compostos voláteis- carbonilos e compostos alcoólicos- que conferem o típico aroma ao pescado. Este aroma deve-se aos compostos voláteis (19).

Se a ração contem gordura de origem animal que não peixe, como farinhas de osso, farinhas de carne e osso e de carne e sangue, em substituição do óleo de peixe, reflete-se no aumento do teor de ácidos gordos saturados e na redução dos ácidos gordos polinsaturados de cadeia longa ω -3. Os períodos de jejum também alteram o perfil de ácidos gordos - há o consumo de ácidos gordos polinsaturados de cadeia longa e a deposição de ácidos gordos saturados-, assim como as adaptações à temperatura da água, a maturação das gónadas, a idade, a sazonalidade, a origem da espécie e do tipo de tecido analisado (9,15,19,24).

O teor de ácidos gordos saturados verificou-se ser, na maior parte dos casos, superior nos peixes selvagens. No caso do pregado, o autor justifica tal valor dizendo que se deve ao elevado conteúdo de ácido mirístico presente na ração (9,15).

Geralmente, os peixes de aquacultura caracterizam-se por valores superiores de ácidos gordos polinsaturados ω -6 e tal verifica-se na maior parte das espécies analisadas na Tabela 1. A inclusão de óleos vegetais como o de cártamo, de soja, linhaça ou mistura dos mesmos enriquecem o peixe em ácidos gordos polinsaturados da série ω -6, como o ácido linoleico e o araquidónico, e da série ω -3, o ácido α -linolénico. O ácido eicosapentaenoico (EPA) e o docosapentaenoico (DHA) não estão presentes nos óleos vegetais, mas sendo produzidos pelo fitoplâncton, são transferidos ao longo da cadeia alimentar e desta forma são ingeridos pelos peixes (15,16, 25).

Uma vez presente nas rações administradas em aquacultura, os ácidos gordos polinsaturados da série ω -6 são acumulados praticamente inalterados no organismo dos peixes devido à reduzida capacidade de alongação e desnaturação da cadeia (9).

De uma maneira geral, o consumo de pescado selvagem fornece níveis elevados de ácidos gordos polinsaturados da série ω -3 e o de aquacultura de ácidos gordos polinsaturados da série ω -6. Segundo Alasalvar *et al.*, o ambiente marinho constitui uma excelente fonte de ácidos gordos polinsaturados ω -3. Já os peixes de aquacultura consomem rações com altas porções lipídicas ricas em, essencialmente, ácidos gordos saturados e monoinsaturados, daí os valores inferiores de ω -3 (10).

Para se avaliar qual a melhor escolha alimentar é necessário ter em consideração, o perfil lipídico que, por sua vez, inclui relação ω -6/ ω -3, aos teores de ácidos gordos saturados e monoinsaturados. Existe uma relação ótima ω -6/ ω -3 que varia entre 1/1 e 2/1, a qual a partir de 4/1 já se torna pró-inflamatória. Quando inserida no intervalo e aliada a uma alimentação equilibrada é muito importante para manter a homeostase, o normal desenvolvimento e para diminuir o risco de doenças crónicas e respetiva prevenção primária e secundária. Em relação às doenças crónicas, caso há já uma correta ingestão destes ácidos gordos polinsaturados pode mesmo diminuir a dosagem da terapêutica farmacológica (26).

Relativamente aos ácidos gordos monoinsaturados, neste caso os da série ω -9, em conjunto com os polinsaturados têm potencial na diminuição dos níveis plasmáticos de colesterol LDL (*low density lipoprotein*), ao contrário dos ácidos gordos saturados. Estes contribuem para o efeito contrário e, conseqüentemente, aumentam o risco de doença cardiovascular. Quanto aos monoinsaturados, não existem recomendações pois estas vão depender da ingestão diária lipídica e do perfil da mesma. Ou seja, O teor destes ácidos gordos afere-se subtraindo-se ao total de lípidos diários os saturados, os polinsaturados e os *trans* (26).

De tal forma que, a melhor escolha será aquela que não sua composição tiver o menor teor de ácidos gordos saturados conjugado com uma relação ω -6/ ω -3 enquadrada no intervalo adequado. Através da Tabela 1, conclui-se que a Truta Arco-íris de aquacultura é a que mais se aproxima dos critérios desejados.

Conclusão

As espécies, cujos dados foram usados neste trabalho, eram oriundas dos quatro cantos do mundo desde: Noruega, Egito, Croácia, Grécia, Coreia, Turquia e Espanha. Dadas as origens distintas, isso implica que os processos de criação, as rações utilizadas, os métodos de análise, a idade, o tamanho do peixe, a temperatura da água, e outros fatores também fossem diferentes. No entanto, independentemente destes fatores internos e externos, as conclusões foram unânimes.

Geralmente, os peixes de aquacultura apresentaram valores superiores de lípidos totais, de ácidos gordos polinsaturados da série ω -6 e da relação ω -6/ ω -3, decorrentes, em grande parte, das rações fornecidas. Os teores de cinzas e de proteína não diferiram

significativamente e são valores que podem oscilar dada a possibilidade de as rações serem fortificadas. No caso dos peixes selvagens, estes revelaram-se mais ricos em água e ácidos gordos polinsaturados da série ω -3.

Cada uma das origens confere ao consumo do respetivo pescado riscos e benefícios, desde a existência de compostos tóxicos, metais pesados e uso de antibióticos. Em suma, a aquacultura é, definitivamente, um setor bastante promissor, e cada vez mais aceite pela população jovem/adulta, observando-se assim uma evolução gradual. Não obstante, é necessário a padronização e sistematização dos procedimentos e práticas no sentido da produção de pescado de alta qualidade.

Referências Bibliográficas

1. FAO. Definitions, Aquaculture. Roma: FAO;1988 [atualizado em 2018; citado a 28 de março 2018]; Disponível em <http://www.fao.org/docrep/003/x6941e/x6941e04.htm> .
2. DGRM. Plano Estratégico para Aquicultura Portuguesa 2014-2020. 2014 [Citado a 11 de julho de 2018] Disponível em: http://eaquicultura.pt/wp-content/uploads/2016/02/Plano_Estrat%C3%A9gico_Aquicultura_2014_2020.pdf .
3. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges. Roma: FAO; 2014 [Citado a 11 de julho 2018]. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3720e.pdf> .
4. Tomás C. O “fim” do pescado: Há dois meses que Portugal não é autossuficiente em pescado. E agora? “Temos de pensar em alimentação com espécies como algas e alforrecas”. Edições Expresso: 2018 [Citado a 11 de julho de 2018]. Disponível em: <https://leitor.expresso.pt/diario/10-07-2018/html/caderno-1/temas-principais/o-fim-do-pescado-> .
5. Tomic, Marina, Lucevic, et al. Wild-Caught versus Farmed Fish- Consumer Perception. Croatian Journal of fisheries. 2017 [Citado a 12 de julho de 2018]; 75:41-50. Disponível em: file:///C:/Users/Ana%20Lu%C3%ADsa%20Marques/Downloads/Ribarstvo_75_2_1.pdf .
6. Claret A, Guerrero L, Ginés R, *et al.* Consumer beliefs regarding farmed *versus* wild fish. Appetite, 2014 [Citado a 12 de julho de 2018]; 79: 25-31. Disponível em: <https://ac.els-cdn.com/S0195666314001585/1-s2.0-S0195666314001585->

main.pdf?_tid=96fa094c104e43a19260b10c492a50e4&acdnat=1531353398_df1
0e35b5c3bf81521d7c4503123fa99 .

7. Cardoso C, Lourenço H, Costa S, *et al.* Survey into the seafood consumption preferences and patterns in the Portuguese population. Gender and regional variability. *Appetite*. 2013 [Citado a 12 de julho de 2018]; 64: 20-31. Disponível em: https://ac.els-cdn.com/S0195666313000056/1-s2.0-S0195666313000056-main.pdf?_tid=54535300-30d3-46ba-a84e-c85ec63b3bb9&acdnat=153135501490531a01444d2a9803fe82958929d96c .
8. Shearer, K. Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids. *Aquaculture*. 1994 [Citado a 7 de julho de 2018]; 119 (1994): 63-88. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0044848694904448> .
9. Martinez B, Miranda J, Nebot C, *et al.* Differentiation of farmed and Wild Turbot (*Psetta maxima*): Proximate Chemical Composition, Fatty Acid Profile, Trace Minerals and Antimicrobial Resistance of Contaminant Bacteria. *Food Science and Technology International*. 2010 [Citado a 9 de julho de 2018]; 16(5): 435-441. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/49853261_Differentiation_of_Farmed_and_Wild_Turbot_Psetta_maxima_Proximate_Chemical_Composition_Fatty_Acid_Profile_Trace_Minerals_and_Antimicrobial_Resistance_of_Contaminant_Bacteria?enrichId=rgreq26d0b6ea621524edae7ba3ef989e3739XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzQ5ODUzMjYxO0FTOjEwMTcyMzY0MTIyMTEzMEAxNDAxMjY0MjE1NTE4&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf .
10. Alasalvar C, Taylor K, Zubcov E, *et al.* Differentiation of cultured and wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*) total lipid content, fatty acid and trace mineral composition. *Food Chemistry*. 2002 [Citado a 10 de julho de 2018]; 79:145-150. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030881460200122X> .
11. Bombardelli RA, Syperreck MA, Sanches EA. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. *Arq. Cien. Vel. Zool*. 2005 [Citado a 22 de julho de 2018]. 8(2):181-195 Disponível em: <http://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/57> .
12. Romero J, Feijoo CG, Navarrete P. Antibiotics in Aquaculture – Use, Abuse and Alternatives. *Health and Environment in Aquaculture*. 2012 [Citado a 24 de julho de 2018] 150-198. Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/health-and-environment-in-aquaculture/antibiotics-in-aquaculture-use-abuse-and-alternatives> .

13. DGRM. Aquicultura em Portugal, Principais espécies cultivadas em Portugal. Lisboa: Espaço Aquicultura. 2016 [Atualizado em 2018; Citado a 9 de abril de 2018]. Disponível em: <https://aquicultura.pt/principais-especies-cultivadas-em-portugal/> .
14. Gabr HR, Gab-Alla A. Comparison of Biochemical Composition and Organoleptic Properties Between Wild and Cultured Finfish. *Journal of fisheries and Aquatic Science*. 2007 [Citado a 9 de julho de 2018]; 2(1): 77-81. Disponível em: <http://docsdrive.com/pdfs/academicjournals/jfas/2007/77-81.pdf> .
15. Grigorakis K. Fillet proximate composition, lipid quality, yields and organoleptic quality of Mediterranean-farmed marine fish: A review with emphasis on new species. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2017 [Citado a 8 de julho de 2018]; 57 (14): 2956-2969. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26472703> .
16. Jensen I, Maehre H, Tommeras S, *et al.* Farmed Atlantic salmon (*Salmo salar L.*) is a good source of long chain omega-3 fatty acids. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin*. . 2012 [Citado a 8 de julho de 2018]; 37: 25-29. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1467-3010.2011.01941.x> .
17. Mustafa OZ, Dikel S. Comparison of Body Composition and Fatty Acid Profiles of Farmed and Wild Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Food Science and Technology*. 2015 [Citado a 9 de julho de 2018]; 3(4):56-60. Disponível em: <http://www.hrpub.org/download/20151030/FST2-11104535.pdf> .
18. Lie O, Hemre G, Lambertsen. A comparison of the composition of cultured and wild caught european eel (*Anguilla anguilla*), particularly regarding lipids. *Fisk. Dir. Skr., Ser. Ernering*. 1990 [Citado a 10 de julho de 2018]; 3(2):3-11. Disponível em: https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/130994/se_vol03_02_1990_p3-11.pdf?sequence=3 .
19. Grigorakis K, Alexis M, Taylor K, *et al.* Comparison of wild and cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata*); composition, appearance and seasonal variations. *International Journal of Food Science and Technology*. 2002 [Citado a 18 de julho de 2018]; 37:477-484. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-2621.2002.00604.x> .
20. Cejas J, Almansa E, Jérez Salvados, *et al.* Lipid and fatty acid composition of muscle and liver from wild and captive mature female broodstocks of white seabream, *Diplodus sargus*. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 2004 [Citado a 20 de julho de 2018]; 138:91-102. Disponível em: <https://www.unboundmedicine>.

com/medline/citation/15142540/Lipid_and_fatty_acid_composition_of_muscle_and_liver_from_wild_and_captive_mature_female_broodstocks_of_white_seabream_Diplodus_sargus_ .

21. Murray J, Burt J. The composition of fish. FAO.2001 [Citado a 21 de julho de 2018] Disponível em: <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5916e/x5916e00.htm#Contents> .
22. Pyanov D, Molchanova K, Khrustalev E, *et al.* The chemical composition of two commercial fish species – pikeperch (*Sandre lucioperca*) and rainbow trout (*Oncorhynchus Mykiss*) cultivated in artificial conditions. FoodBalt. 2012 [Citado a 21 de julho de 2018] Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316525416_The_chemical_composition_of_two_commercial_fish_species_-_pikeperch_Sander_Lucioperca_and_rainbow_trout_Oncorhynchus_Mykiss_cultivated_in_artificial_conditions .
23. Yesilayer N, Genç N. Comparison of proximate and fatty acid compositions of wild Brown trout and farmed rainbow trout. South African Journal of Animal Science. 2013 [Citado a 21 de julho de 2018]. 43 (1): 89-97. Disponível em: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037515892013000100009 .
24. Santos, F. Nutrição de peixes de água doce: Definições, perspectivas e avanços científicos. DEP/CCA/UFC. 2012 [Citado a 14 de abril de 2018]. Disponível em: http://www.higieneanimal.ufc.br/anais/anaisb/aa22_01b.pdf .
25. Blanchet C, Lucas M, Julien P, *et al.* Fatty Acid Composition of Wild and Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Lipids. 2005 [Citado a 23 de julho de 2018]; 40(5): 529-531. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11745-005-1414-0> .
26. Simopoulos, AP. The importance of the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio in Cardiovascular Disease and Other Chronic Diseases. The Center for Genetics, Nutrition and health. 2008 [Citado a 27 de julho de 2018]; 674-685. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=The+Importance+of+the+Omega-6%2FOmega3+Fatty+Acid+Ratio+in+Cardiovascular+Disease+and+Other+Chronic+Diseases> .