



# Panorama da AQUICULTURA

# 25 Anos



## CAMAÇÃO SE REINVENTA E LUCRA MESMO COM O VÍRUS DA MANCHA BRANCA



A aquicultura e os nossos filhos • A transgenia na piscicultura: realidade ou ficção? • Novo Decreto estabelece as regras para a aquicultura no Estado de São Paulo • Opinião: licenciamento ambiental da aquicultura de São Paulo • CAUNESP presta mais uma homenagem ao mestre Newton Castagnolli • 10ª AquaVision 2014: evento reúne 400 líderes do setor • Decifrado genoma completo do salmão do Atlântico • Entrevista com o engenheiro de pesca José Nailton Canuto

# A Aquicultura e os nossos filhos

## O compromisso da aquicultura com a saúde e desenvolvimento das futuras gerações

**T**enho dois filhos. Um com 11 e outro com 6 anos. Certamente, muitos que estão lendo este artigo também são pais ou mães. Se há algo que preocupa pai e mãe é a saúde e o bom desenvolvimento dos filhos. E isso está muito relacionado à nutrição. Por isso pai e mãe sempre querem prover algo nutritivo para os filhos. Como nutricionista (de animais) eu não poderia deixar de dar palpites na nutrição dos meus filhos. E comecei bem cedo. Logo na gestação do primeiro minha esposa ouvia todos os dias: “come peixe, que ajuda na formação do cérebro dessa criança”. Estima-se que uma criança nasce com um cérebro que equivale a 70% do cérebro de um adulto. Com um ano de idade já representa 85% e o cérebro estará completamente formado quando a criança completar cinco anos de idade. Daí a importância de prover nutrientes essenciais, como os ácidos graxos polinsaturados da família ômega-3, para a formação do cérebro do recém-nascido ainda durante a gestação e nos primeiros cinco anos de vida. O cardápio do recém-nascido é o leite materno ou um leite reconstituído, já devidamente enriquecido e pronto. Não há muito o que um nutricionista possa fazer nessa fase. O que faz a diferença é a nutrição da mãe lactente ou o enriquecimento e a qualidade do leite em pó. Na fase seguinte, a das sopinhas, há mais espaço para um nutricionista atuar e preparar uma gororoba com tudo o que pode ser saudável e digestível para um bebê, com todos os ingredientes devidamente cozidos e desintegrados no liquidificador. Até esse momento estamos no controle da nutrição dos nossos filhos. Mas, com três ou quatro anos, a criança começa a expressar as suas preferências gastronômicas. Normalmente ela rejeita quase tudo o que consideramos nutritivo (legumes, verduras, frutas e mesmo alguns tipos de carne). Ela pensa que pode viver apenas de batatas fritas, carne, “nuggets”, biscoitos e uma gama de porcarias. A batalha está perdida quando os pais abdicam de suas convicções nutricionais para satisfazer os desejos gastronômicos da criança. Penso que esse é o motivo de termos hoje uma grande quantidade de crianças com distúrbios nutricionais: falta de apetite, obesidade, alto colesterol e, até mesmo, dificuldade no aprendizado. Até que ponto nossa omissão nutricional pode comprometer a saúde, o intelecto e o futuro dos nossos filhos? E o que podemos, como pais, fazer quanto a isso? E qual é o compromisso da aquicultura com a saúde e desenvolvimento das futuras gerações?



Por:

**Fernando Kubitza, Ph.D.**  
Acqua Imagem Serviços em Aquicultura  
fernando@acquaimagem.com.br



## DHA – um nutriente essencial presente nos pescados

Há alguns meses participei de um simpósio nos Estados Unidos, promovido pela Alltech, uma empresa que tem foco no desenvolvimento de tecnologias para a saúde e nutrição animal. O simpósio foi do mais alto nível, me surpreendendo com a importância dos temas e a qualidade das apresentações. Os participantes puderam, sem dúvida, ampliar sua visão sobre as demandas e oportunidades relacionadas à qualidade dos produtos de origem animal e à saúde humana, dentre outros temas. Algumas apresentações do simpósio focaram na importância do DHA na nutrição e saúde animal e humana, especialmente sua ligação com a capacidade de aprendizado em crianças e sua importância em amenizar os sintomas do Mal de Alzheimer. DHA é a sigla em inglês para o ácido docosahexaenoico, um ácido graxo polinsaturado da família ômega-3 com 22 átomos de carbono e seis duplas ligações na sua composição. Neste artigo usaremos as siglas “PUFA” como sinônimo de ácidos graxos polinsaturados e “n-3 PUFA” para designar os ácidos graxos polinsaturados da família ômega-3.

Vale esclarecer que o DHA é um ácido graxo importante na formação do cérebro e outros componentes do sistema nervoso central dos animais e do ser humano. O cérebro humano é o órgão com maior teor de gordura. O DHA é o principal ácido graxo no sistema nervoso central e compõe 40% dos PUFA do cérebro, 60% dos PUFA da retina (tecido nervoso presente nos olhos e responsável pela captação dos estímulos visuais e emissão dos estímulos nervosos ao cérebro para que esse possa formar as imagens que vemos) e 50% dos PUFA presentes nos neurônios (que são as células responsáveis pela transmissão de impulsos nervosos do cérebro para todo o resto do corpo e vice versa). Estima-se que há cerca de 100 bilhões de neurônios no cérebro humano. Portanto, o DHA é essencial para a formação e adequado funcionamento do cérebro humano e do sistema nervoso como um todo.

O DHA é sintetizado particularmente por algumas espécies de microalgas marinhas e, em menor extensão, por um limitado número de microalgas de água doce. Essas microalgas servem de alimentos para o zooplâncton, crustáceos e peixes planctófagos que, por sua vez são consumidos por outros organismos marinhos, particularmente os peixes. Assim, peixes e crustáceos, especialmente os de origem marinha, acabam acumulando DHA em sua carne e gordura e, portanto, são as fontes tradicionais de DHA para o ser humano. O DHA é um importante componente dos lipídios (fosfolipídios) presentes nas membranas das células do nosso corpo, especialmente os neurônios. O leitor interessado em conhecer mais sobre a importância do DHA e dos n-3 PUFA deve ler um artigo de Ricardo Tsukamoto e Neusa Takahashi recentemente publicado nessa revista (*Panorama da AQUICULTURA*, Ed. 141 janeiro/fevereiro/2014). De um modo muito didático esses



Peixe marinho, uma importante fonte de ácidos graxos polinsaturados para o ser humano

profissionais elucidam a importância dos n-3 PUFA para a nutrição dos organismos aquáticos e para a saúde humana.

### Deficiência em DHA e o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em crianças

Como pai de crianças em fase escolar e indivíduo preocupado com a nutrição dos filhos, fiquei especialmente atento às informações apresentadas no simpósio da Alltech, que ligavam deficiência em DHA a crianças diagnosticadas com TDAH (sigla para Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade). Crianças e jovens com TDAH têm dificuldade de concentração e aprendizado e apresentam sinais de hiperatividade e nervosismo. O TDAH parece ter um componente genético, porém há outros fatores que podem contribuir para sua ocorrência ou exacerbação.

Antigamente não se falava muito desse transtorno. Hoje em dia, TDAH em crianças parece ser algo bastante comum. Nos Estados Unidos estima-se que 9,5% das crianças apresentem TDAH. No Brasil estima-se que 3 a 5% das crianças apresentem esse transtorno. No entanto, um estudo realizado em quatro escolas no Rio de Janeiro em 2007 concluiu que 13% das crianças apresentavam TDAH, ou seja, um percentual maior do que as estimativas comuns apontam. Meninos parecem ser mais propensos a esse distúrbio. Seguramente houve uma evolução nos métodos de diagnóstico, o que pode ter contribuído com o aumento do número de crianças diagnosticadas com

TDAH. Mas, durante o simpósio aprendi que não podemos negligenciar as mudanças que ocorreram nos hábitos alimentares e nas estratégias de produção de alimento nas últimas décadas, e que, certamente, podem estar relacionadas com o aumento nos casos de TDAH em crianças. Ainda assistindo às palestras, acabei me lembrando de um artigo que li, fruto de pesquisa realizada nos Estados Unidos, que relacionou o contato com inseticidas organofosforados (ou os seus resíduos) e a ocorrência de TDAH em crianças. Na urina de crianças diagnosticadas com TDAH foi observada uma maior concentração de metabólitos de inseticidas organofosforados. Com base nesses achados, concluíram que a exposição direta aos organofosforados (crianças que vivem em áreas agrícolas) ou o consumo de alimentos com resíduos desses inseticidas (frutas, legumes, sucos caseiros ou industrializados, entre outros) são fatores que podem estar relacionados ao aumento nos casos de TDAH em crianças.

Essa constatação choca qualquer pai. O consumo de frutas e legumes por crianças é considerado um hábito alimentar saudável. Os pais sempre incentivam seus filhos a comerem estes tipos de alimentos. Pelo menos eu e minha esposa o fazemos. Estamos envenenando nossos filhos ou prejudicando o aprendizado deles quando lhes oferecemos frutas e legumes? De quem é a responsabilidade por isso? Dos pais, pela falta de conhecimento, ou de alguns agricultores irresponsáveis que não observam as recomendações de doses e período de carência quando usam defensivos agrícolas?

#### **Quanto n-3 PUFA (particularmente DHA) seu filho consome?**

Voltemos à relação do DHA com o transtorno de déficit de atenção. Após o simpósio revisei estudos e aprendi que um significativo percentual de crianças diagnosticadas

**"Estudos demonstraram que crianças diagnosticadas com TDAH e que receberam suplementação diária de DHA apresentaram melhora no comportamento, no aprendizado, na leitura, na capacidade de soletrar palavras e na memória, comparadas a crianças que não receberam a suplementação."**

com TDAH apresentavam menores concentrações de n-3 PUFA nas células sanguíneas, em especial o DHA e o EPA (ácido eicosapentaenoico, outro importante ácido graxo polinsaturado da família ômega-3). Essa redução parece estar relacionada a alterações no metabolismo de ácidos graxos nessas crianças, indicando um possível componente genético no TDAH. Os pesquisadores então suspeitaram que a redução no DHA e EPA observada nas células sanguíneas também estariam ocorrendo nas células do sistema nervoso (os neurônios, principais células do tecido cerebral), comprometendo suas funções fisiológicas, em particular a transmissão de impulsos nervosos e, até mesmo, a memória. Então levantaram a hipótese de que os sinais clínicos de TDAH poderiam ser amenizados se as crianças recebessem em sua dieta uma suplementação extra de DHA. E, de fato, isso parece acontecer. Diversos estudos demonstraram que crianças diagnosticadas com TDAH e que receberam suplementação diária de DHA apresentaram melhora no comportamento, no aprendizado, na leitura, na capacidade de soletrar palavras e na memória, comparadas a crianças que não receberam a suplementação.

Nas últimas décadas houve grandes mudanças nos hábitos alimentares, com sensível aumento no consumo de alimentos ricos em carboidratos e em gorduras saturadas (gorduras animais) e/ou em óleos vegetais, ao mesmo tempo em que houve uma redução no consumo de alimentos ricos em DHA, como os pescados marinhos. Em muitos países vive-se o "boom" do "fast-food" e comidas prontas, cada vez mais industriais. Observe o que as crianças mais comem hoje: nuggets de frango, batatas fritas, filés de carnes bovinas, entre outros alimentos ricos em gorduras mais saturadas e pobres em ácidos graxos da família ômega-3. São poucas as crianças que comem pescado rotineiramente, que é uma importante fonte de DHA e EPA (par-

ticularmente os pescados marinhos). Muitas crianças passam meses ou anos sem comer pescado. São poucas as crianças que vibram quando há peixe no prato, principalmente se o peixe estiver inteiro (assado, frito ou ensopado), ali olhando pra elas.

Ouvindo as palestras, fiquei pensando muito nessas questões e no cardápio de casa. Meus filhos adoram carne bovina, frango e batatas fritas. Comem arroz e feijão. O maior come razoavelmente as verduras e alguns legumes frescos, como salada. O menor, “nem a pau”. Só come verduras e legumes se ele for enganado, misturando e desintegrando tudo numa sopa. Os dois comem bem filé de tilápia, pois é macio, não tem espinhas e o gosto é pouco acentuado. Não gostam muito de salmão, que tem um sabor mais forte. Tilápia tem pouco n-3 PUFA, por ter carne com pouca gordura e por ser um peixe de água doce. Salmão tem muito mais n-3 PUFA que a tilápia, pelo fato de ter um filé com bastante gordura entremeada na musculatura e por ser alimentado com ração que contém significativas quantidades de farinha e óleo de peixes marinhos. Do ponto de vista nutricional, gostaria que eles comessem mais salmão do que tilápia. Do ponto de vista do estímulo à piscicultura no Brasil, gostaria que eles comessem mais tilápia do que salmão.

Recordei ainda que na minha infância e adolescência comíamos sardinha toda sexta, que era o dia da feira em nosso bairro. E na segunda feira comíamos também lambaris, carás, traíras e cascudos, que meu pai e eu pescávamos no sábado ou domingo no sítio de um amigo. E quando não íamos pescar, sempre havia algum conhecido que trazia para nossa casa o excedente de suas pescarias. A sardinha é um dos peixes de mar mais ricos em ômega-3. Os peixes de água doce que pescávamos não eram tão ricos, mas algum ômega-3 certamente deveria haver neles. Pensei então que meus filhos precisam comer mais peixes do que eles comem hoje, e peixes mais ricos em ômega-3, como o salmão e

**"Salmão tem muito mais n-3 PUFA que a tilápia, pelo fato de ter um filé com bastante gordura entremeada na musculatura e por ser alimentado com ração que contém significativas quantidades de farinha e óleo de peixes marinhos."**

a sardinha, mesmo que eles estejam indo bem na escola e não apresentem sinais de TDAH.

Quanto pescado de mar seu filho come mensalmente? E há quantos anos a dieta do seu filho é desse jeito? Será que ele poderia ter aprendido mais ou desenvolvido mais facilmente outras habilidades se tivesse comido mais pescados ricos em ômega-3 (DHA e EPA)? Pois é, caro leitor. Tanta coisa que já temos com que nos preocupar, e agora mais uma.

#### **Quanto n-3 PUFA está presente na carne dos pescados?**

De um modo geral, o pescado marinho é uma fonte muito mais rica de n-3 PUFA do que os peixes de água doce. O perfil de ácidos graxos na gordura corporal dos peixes é bastante influenciado pela composição da gordura (ou óleos) presentes nas rações ou alimentos. Dessa forma, se alimentarmos os peixes com uma ração contendo mais n-3 PUFA, a composição da gordura desses peixes também tenderá a apresentar uma maior quantidade de n-3 PUFA. Isso torna possível aumentar a quantidade de n-3 PUFA nos filés e outras partes comestíveis dos peixes (barriga, cabeça e costelas). Isso é excelente do ponto de vista da nutrição e saúde humana, embora geralmente eleve o custo das rações e, portanto, o custo de produção. Para elevar a concentração de n-3 PUFA nas rações é preciso acrescentar farinhas e óleos de pescados marinhos e/ou farinhas de algumas algas ricas nesses ácidos graxos. Esses ingredientes estão disponíveis, porém a preços mais elevados que outras fontes de lipídios ou de energia disponíveis para os fabricantes de ração.

A maioria dos peixes de água doce cultivados no Brasil (com exceção das trutas) não apresenta uma exigência específica de n-3 PUFA para seu adequado crescimento (pode ser que alguns necessitem DHA ou EPA para maximizar a resposta imunológica, mas isso é assunto para outra matéria). Desse modo, as rações usadas



Salmão de cultivo, que contém grande quantidade de gordura entremeadada em sua carne. A gordura do salmão cultivado possui boa quantidade de n3-PUFA como o DHA (docosahexaenóico) e o EPA (eicosapentaenóico), o que torna esse peixe uma importante fonte de DHA e EPA para o ser humano

no cultivo desses peixes não precisam ser suplementadas com fontes de n-3 PUFA.

Em contraste, a maioria dos peixes marinhos cultivados, como o salmão, os pargos, os linguados, o olhete, o bijupirá, entre outros, possui exigência específica por n-3 PUFA (em particular o DHA e o EPA). Portanto, a ração para peixes marinhos precisa ser suplementada com fontes ricas em n-3 PUFA (óleos de peixes e/ou farinhas de algas). Por esse motivo, os peixes marinhos cultivados, como o salmão, contêm níveis mais elevados de n-3 PUFA em sua carne comparados aos peixes de água doce.

Na Tabela 1 são reunidos os valores de gordura e concentração de DHA mais EPA no filé de alguns pescados consumidos no Brasil. Vale ressaltar ao leitor que esses valores podem variar consideravelmente, em função do tipo de alimento consumido pelo peixe, da época do ano (especialmente para os peixes provenientes da pesca) e com a metodologia empregada na extração e análise de ácidos graxos. Ainda assim é interessante observar que o salmão de cultivo é o peixe com maior quantidade de DHA e EPA no filé (1.685 mg de DHA e EPA por 100 g de filé). Isso se deve ao elevado teor de gordura na carne do salmão e alto percentual de DHA+EPA na gordura. Também é interessante observar, como apresentado por Tsukamoto e Takahashi, em artigo anteriormente publicado nesta revista (*Panorama da AQUICULTURA*, Ed. 141 janeiro/fevereiro/2014), que a gordura do salmão selvagem proveniente da pesca contém, percentualmente, quase o dobro de DHA+EPA comparado ao salmão de cultivo. No entanto, como o teor de gordura no filé do salmão selvagem é menor (apenas 2% comparado a 12% no salmão de cultivo), o seu filé acaba provendo cerca de 1/3 do DHA+EPA obtido no consumo do salmão de

cultivo. Observe que a sardinha, embora tenha quase metade do percentual de DHA+EPA em sua gordura, apresenta quase o dobro da quantidade de DHA+EPA em seu filé, comparada ao salmão selvagem (942 mg vs. 508 mg/100 g de filé, respectivamente). Assim, peixes com maior teor de gordura na carne são veículos mais eficientes para a incorporação e fornecimento de n-3 PUFA ao ser humano do que peixes magros.

Um resultado curioso e surpreendente foi o alto percentual de DHA+EPA encontrado na gordura do filé do curimatá proveniente da pesca (12,5%). Essa concentração de DHA+EPA é semelhante à registrada no salmão de cultivo. E, como o teor de gordura no filé do curimatá amostrado foi relativamente alto, estima-se que esse peixe pode prover 1.025 mg de DHA e EPA por 100 g de filé, o dobro do apresentado no salmão selvagem. Isso é surpreendente devido ao conhecimento geral de que peixes de água doce são fontes pobres em DHA e EPA. Possivelmente a dieta do curimatá analisado deveria conter alta quantidade de n-3 PUFA.

Outro peixe na Tabela 1 que apresentou alta concentração de EPA e DHA na gordura foi a tilápia. A origem desse peixe não foi informada no estudo, mas é provável que tenha vindo de um ambiente abundante em alimentos naturais ricos em EPA e DHA, como as microalgas e zooplâncton. Isso pelos baixos níveis de gordura no filé e elevada percentagem de DHA + EPA na gordura. Apesar dessa tilápia ter gordura com

**Tabela 1** - Composição em gordura e em DHA de alguns pescados consumidos no Brasil e estimativa da quantidade de DHA+EPA por 100 g de filé e da necessidade de consumo do filé desses pescados para prover 1.500 mg de DHA+EPA por semana para uma criança

	Gordura no filé (%)	EPA + DHA na gordura (%)	DHA+EPA (mg/100 g de filé)	Consumo de filé (g/semana) para prover 1.500 mg de DHA + EPA
Salmão cultivado	12,3%	13,7%	1.685	90
Curimatá (pesca)	8,2%	12,5%	1.025	150
Sardinha (pesca)	7,3%	12,9%	942	160
Salmão selvagem (pesca)	2,1%	24,2%	508	300
Tilápia (origem não informada)	1,9%	10,0%	190	790
Camarão (pesca)	1,1%	12,9%	142	1.060
Tambaqui (pesca)	3,1%	3,4%	104	1.440

Adaptado de dados obtidos por: Tocher et al 2001; Luzia et al 2003; Almeida 2004; Aiura e de Carvalho 2004; Dos Santos et al 2007; Strobel et al 2012.

alta concentração de DHA+EPA, ela não é uma fonte tão rica nesses ácidos graxos, pelo fato de ter pouca gordura no filé. Tilápias possuem carne relativamente magra, comparada a peixes como o salmão.

Difícilmente o teor de gordura em um filé de tilápia ultrapassa a casa dos 3 a 4%. O mesmo ocorre com o camarão, que apesar de ter gordura com alto teor de EPA e DHA, apresenta baixo nível de gordura total no filé (1,1%). Assim, a tilápia e o camarão marinho não são veículos tão eficientes para prover DHA e EPA em grande quantidade para o ser humano. Por fim, os tambaquis provenientes da pesca foram os que apresentaram menores níveis de DHA+EPA no filé, por combinarem baixo percentual de gordura e pouco DHA e EPA nessa gordura. Mas o tambaqui é um peixe que, em condições de cultivo com ração, pode ter pelo menos 6 a 10% de gordura em seu filé. Nesse caso, se for alimentado com uma ração contendo adequados níveis de DHA e EPA, esses ácidos graxos seguramente acumularão na gordura entremeada em seu lombo e nas costelinhas (corte nobre e com maior teor de gordura do que o filé do lombo no tambaqui). Em minha opinião, o tambaqui e seus híbridos são peixes mais eficientes como veículo de n-3 PUFA para o consumidor do que as tilápias, por exemplo.

### A responsabilidade e a oportunidade da aquicultura

Com os estoques pesqueiros naturais no seu limite, a aquicultura cresceu rapidamente e hoje já oferta metade do pescado disponível para consumo humano. As pessoas consideram o pescado como um alimento saudável, mas grande parte dos consumidores ainda acredita que o pescado proveniente da pesca é mais saudável do que o pescado de cultivo. Se pensarmos especificamente na composição em ômega-3, como se comparam os pescados cultivados com os similares provenientes da pesca? A aquicultura está ofertando a mesma qualidade nutricional que temos no pescado selvagem?

As farinhas e óleos de peixes marinhos a cada ano ficam mais disputados e caros. Desse modo, usa-se cada vez menos esses ingredientes nas rações para peixes e camarões. Esses ingredientes estão sendo gradualmente substituídos por farinhas e gorduras de animais terrestres (bovinos, aves e suínos) e por farelos e óleos de origem vegetal (soja, milho, girassol, linhaça, etc.), que têm preços mais competitivos e possibilitam formular as rações a um menor custo. Assim, a tendência é de reduzir cada vez mais o teor de n-3 PUFA na carne do pescado cultivado nos próximos anos, inclusive nos pescados de cultivos marinhos. As rações de salmão, por exemplo, que no passado eram formuladas com mais de 20% de óleo de peixes marinhos, hoje não recebem mais do que 6 a 8% desse ingrediente e nos próximos



Exemplares de tambaqui em uma peixaria. No detalhe, um prato de costela de tambaqui, um dos cortes de tambaqui com maior teor de gordura e que pode ser enriquecido com n-3 PUFA

anos deverá conter ainda menos. Assim, o salmão cultivado hoje tem menos n-3 PUFA em sua carne do que o salmão cultivado há algumas décadas e, no futuro, poderá ter menos ainda se não forem mantidos os níveis de n-3 PUFA nas rações. Mas como fazer isso de maneira econômica, sem depender tanto dos óleos e farinhas de peixes? O cultivo de microalgas ricas em n-3 PUFA já é uma realidade e pode ser a solução. Já há farinhas de microalgas disponíveis no mercado, porém em um volume ainda pequeno comparado com a demanda da aquicultura. Mas essa produção está aumentando e os preços podem ficar bastante competitivos, possibilitando sua inclusão na ração de peixes e camarões, reduzindo a dependência da aquicultura no uso de farinhas e óleos de pescados marinhos.

No Brasil, as principais espécies de pescado cultivadas são a tilápia, o tambaqui (e seus híbridos) e o camarão branco. As rações para o cultivo dessas espécies contêm quantidades mínimas de farinhas e óleos de pescado marinho. Portanto, a carne dos pescados que cultivamos aqui seguramente contém mínimas quantidades de n-3 PUFA. Há estudos que demonstram ser possível modificar a composição de ácidos graxos na carne de diversos peixes através da inclusão de n-3 PUFA nas rações. Está aí tanto uma oportunidade, como uma reponsabilidade que a aquicultura precisa assumir.

O tambaqui, o pacu e seus híbridos levam uma grande vantagem sobre a tilápia para cumprir a função de veículo de n-3 PUFA na nutrição humana. Isso pelo fato dos peixes redondos incorporarem maior quantidade de gordura na carne, o que ajuda a acumular mais DHA e EPA nos tecidos comestíveis desses peixes. Na Tabela 2 apresento uma comparação do potencial de acúmulo de DHA+EPA nos filés de tilápia e tambaqui. Nesse caso, considere um percentual de 9% de EPA + DHA sobre a gordura presente na carne do peixe. A costela do tambaqui, geralmente com maior teor de gordura do que o lombo (em média 9% vs. 6%, respectivamente), pode conter em 100 g de costelinha uma quantidade de DHA + EPA muito próxima à registrada para a sardinha (um dos peixes marinhos considerado uma das fontes mais ricas de DHA+EPA).

**Tabela 2** – Composição em gordura e DHA+EPA no corte da costela e do lombo do tambaqui, comparada à tilápia cultivada e outros peixes disponíveis para consumo

	Gordura no filé (%)	EPA + DHA na gordura (%)	DHA+EPA (mg/100 g de filé)	Consumo de filé (g/semana) para prover 1.500 mg de DHA + EPA
Salmão cultivado	12,3%	13,7%	1.685	90
Sardinha (pesca)	7,3%	12,9%	942	160
Tambaqui cultivado carne da costela	9,0%	9,0%	810	180
Tambaqui cultivado filé do lombo	6,0%	9,0%	540	280
Tilápia cultivada	3,0%	9,0%	270	550

Adaptado de dados obtidos por: Tocher et al 2001; Luzia et al 2003; Almeida 2004; Aiura e de Carvalho 2004 ; Dos santos et al 2007; Strobel et al 2012

## Considerações finais

Como já mencionado no início desse artigo, a medicina e a nutrição humana reconhecem a importância do consumo de pescados ricos em ácidos graxos polinsaturados da família ômega-3. O consumo regular desses ácidos graxos - em especial o DHA e o EPA - reduz o risco de doenças cardiovasculares, minimiza a ocorrência de aterosclerose, contribui no tratamento de artrites reumáticas, psoríases e de doenças senis como o Mal de Alzheimer e a degeneração macular. No entanto, em minha opinião, o mais contundente benefício dos n-3 PUFA é a melhora que eles proporcionam na capacidade de aprendizado e no comportamento de crianças, em especial àquelas diagnosticadas com o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Os ácidos graxos da família ômega-3 são essenciais na formação e funcionamento das células cerebrais, portanto fundamentais na nutrição das gestantes e das crianças na primeira infância. Deficiência em n-3 PUFA durante a gestação e nos primeiros cinco anos da infância pode comprometer seriamente o desenvolvimento cerebral e a capacidade de aprendizado e de memória da criança. Diversos estudos ainda relacionam o baixo consumo de n-3 PUFA com a perda de memória relacionada ao Mal de Alzheimer em idosos.

Desse modo, se a aquicultura tem realmente a pretensão de substituir à altura o pescado marinho capturado, além dos requisitos comuns de qualidade (frescor, sabor e segurança alimentar), também é necessário assegurar que esse pescado seja uma fonte efetiva de n-3 PUFA. Outras indústrias de proteína animal já estão atentas a isso. Em alguns países já é possível encontrar ovos de galinha enriquecidos com n-3 PUFA. Diversas empresas que produzem alimentos (por exemplo, leite, bebidas lácteas diversas e iogurtes) também estão enriquecendo seus produtos com n-3 PUFA e divulgando isso em letras destacadas nas embalagens. Muitas vezes suplementam com ácidos graxos polinsaturados mais baratos (como o ácido alfa linolênico – ALA, extraído da linhaça) que não têm o mesmo valor biológico que o DHA e EPA para o ser humano. Mas, mesmo assim, aproveitam a onda do ômega-3 na embalagem, como apelo de marketing. Portanto, seria muito ruim para a aquicultura se o consumidor se convencer que os benefícios do pescado podem ser totalmente substituídos pelo consumo de ovos, leite e bacon provenientes de animais alimentados com rações contendo n-3 PUFA. Ou, até mesmo, através do consumo diário de cápsulas contendo óleos de peixes ou de algas. ■