

## **Influência do ômega-3 como anti-inflamatório pós cirurgia de abdominoplastia: uma revisão bibliográfica**

**Leidimara Mendes de Moraes<sup>1</sup>**

**leidimarasimas29@gmail.com**

**Dayana Priscila Maia Mejia<sup>2</sup>**

**Pós-Graduação em Procedimentos Estéticos e Pré e Pós-Operatório- Faserra**

### **Resumo**

*A imagem corporal é a maneira pela qual o corpo se apresenta para si próprio. O hábito de fazer dietas e consumir produtos dietéticos são uma das preocupações mais marcantes do público feminino. A importância que é dada à imagem, beleza e estética do corpo é notoriamente ligada a predominância de um padrão de corpo perfeito. Dentre os fenômenos da procura da beleza, o crescimento da cirurgia plástica estética merece destaque por conta do impacto que as alterações corporais propostas pela medicina da beleza causa em relação a imagem corporal. A International Society of Aesthetic Plastic Surgery divulgou um relatório com números sobre cirurgia plástica ao redor do mundo em 2013. Ao todo foram 23 milhões de cirurgias plásticas no ano passado. O Brasil ocupa posição de destaque no levantamento: o país foi o que mais realizou procedimentos cirúrgicos. As cirurgias mais realizadas no Brasil foram lipoaspiração e colocação de próteses mamárias. O país também é líder quando o assunto é abdominoplastia.<sup>1</sup> Os cuidados começam antes do ato cirúrgico e continuam após, o estado nutricional do paciente, por exemplo, pode interferir no processo de inflamação e até cicatrização. Através do presente trabalho, realizado como revisão bibliográfica, busca-se compreender como a nutrição pode influenciar benéficamente no período pós-operatório, através do estudo da ação anti-inflamatória do ômega-3.*

**Palavras chave:** Nutrição; Ômega-3; Anti-inflamatório

---

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Procedimentos Estéticos e Pré e Pós-Operatório.

<sup>2</sup> Orientadora, Fisioterapeuta, Especialista em Metodologia do Ensino Superior, Mestre em Bioética.

## **1. Introdução**

Hoje em dia, o conflito entre o corpo ideal e o real, imposto e estimulado de forma exponencial pela mídia, muitas vezes leva as mulheres a uma busca por dietas e cirurgias plásticas que podem gerar transtornos físicos e mentais. A falta de conhecimento de alguns profissionais da saúde sobre o processo de cicatrização e os cuidados a serem prestados aos serem prestados aos pacientes com feridas, ainda assusta. Pensa-se que somente a medicação e algumas coberturas são suficientes para cicatrização, e se esquecem que o estado nutricional do paciente interfere diretamente durante este processo e também influencia todos os outros processos que o corpo passa no período pós cirúrgicos. O objetivo da intervenção nutricional é fornecer energia suficiente para o processo envolvente, manter o estado de hidratação adequado e a obtenção de melhores resultados.

A alimentação é uma necessidade humana vital, na qual a comida e o ato de se alimentar representam diferentes elementos com conotações simbólicas. A ciência da nutrição destaca que todo indivíduo deve ter uma alimentação saudável e equilibrada, tanto em quantidade como em qualidade.<sup>2</sup> A nutrição é tida como um fator preponderante em todo o processo de cicatrização de feridas.<sup>3</sup> Muitos nutrientes estão envolvidos na formação de novos tecidos, na supressão da oxidação e na melhoria da cicatrização. A nutrição pode influenciar qualquer das fases do processo de cicatrização, sendo que a terapia nutricional adequada auxilia também na imunocompetência diminuindo o risco de infecção.<sup>4</sup>

## **2. Revisão de literatura**

### **2.1 Abdominoplastia**

A Abdominoplastia compreende um ato operatório que se destina a remoção de gordura localizada no abdômen, assim como da flacidez de pele ao redor da região umbilical e das estrias situadas entre a linha horizontal que passa pelo umbigo e pêlos pubianos. É indicada para indivíduos que apresentam gordura localizada abdominal, flacidez decorrente de emagrecimento ou gravidez, flacidez aponeurótica, diástase abdominal, abaulamentos e hérnias.<sup>5</sup>

Para a realização da técnica, descrita por Pitanguy, demarca-se uma linha média vertical no abdômen e fixa-se um fio longo de nylon no nível do apêndice xifóide e outro no nível da sínfise púbica, que servirão para orientar uma marcação simétrica. As cristas ilíacas ântero-superiores são palpadas e marcadas. Desenha-se um traçado contornando a cicatriz umbilical em círculo ou em losango, determinando o tamanho final da cicatriz umbilical.<sup>6</sup>

A partir daí, é feito o deslocamento do panículo adiposo da aponeurose dos músculos. Isso significa separar a pele e o tecido gorduroso da porção anterior dos músculos abdominais. O umbigo é deixado preso em sua posição natural, isto é, junto a aponeurose. Uma vez completado o deslocamento do tecido gorduroso, é hora de se aproximarem os músculos abdominais, que se encontram afastados da linha média, para a sua posição original. Essa etapa se faz por meio de uma sutura.<sup>5</sup>

## **2.2 Cicatrização**

As cicatrizes são resultados inevitáveis da lesão, intencional ou acidental, da pele. O processo de cicatrização se dá fundamentalmente no tecido conjuntivo, no qual diversos fatores de ordem geral ou local intervêm em sua constituição e função.<sup>7</sup>

Após o evento cirúrgico, os macrófagos dão o alarme de que o organismo foi lesado e estas células se movem em direção ao local da lesão onde atuam como potentes estimuladores da síntese de colágeno, que vêm a preencher o local onde estavam as células que foram lesionadas. Neste processo de agressão tecidual, que ocorre em qualquer procedimento cirúrgico, podem estar associados diversos tipos alterações, tais como edema, equimoses, hematomas, necrose tecidual, hipostesia, irregularidade da superfície cutânea, formação de tecido cicatricial, cicatrizes e fibrose.<sup>8</sup>

A reparação de feridas passa pelas seguintes etapas básicas: fase inflamatória, fase proliferativa (que incluem reepitelização, síntese da matriz e neovascularização) e fase de maturação.<sup>9</sup>

- Fase inflamatória: Inicia-se no exato momento da lesão. O sangramento traz consigo plaquetas, hemácias e fibrina, selando as bordas da ferida, ainda sem valor mecânico, mas facilitando as trocas. Com a lesão tecidual, há liberação local de histamina,

serotonina e bradicinina que causam vasodilatação e aumento de fluxo sanguíneo no local e, conseqüentemente, sinais inflamatórios como calor e rubor. Os primeiros elementos celulares a alcançar o local da ferida são os neutrófilos e os monócitos, com a função de desbridar as superfícies da ferida e fagocitar as partículas antigênicas e corpos estranhos.

- Fase proliferativa: A fase proliferativa é composta de três eventos importantes que sucedem o período de maior atividade da fase inflamatória: neo-angiogênese, fibroplasia e epitelização. Esta fase caracteriza-se pela formação de tecido de granulação, que é constituído por um leito capilar, fibroblastos, macrófagos, um frouxo arranjo de colágeno, fibronectina e ácido hialurônico. Esta fase inicia-se por volta do 3º dia após a lesão, perdura por 2 a 3 semanas e é o marco inicial da formação da cicatriz.
- Fase de Maturação: A maturação da ferida tem início durante a 3ª semana e caracteriza-se por um aumento da resistência, sem aumento na quantidade de colágeno. Há um equilíbrio de produção e destruição das fibras de colágeno neste período, por ação da colagenase. O desequilíbrio desta relação favorece o aparecimento de cicatrizes hipertróficas e quelóides. O aumento da resistência deve-se à remodelagem das fibras de colágeno, com aumento das ligações transversas e melhor alinhamento do colágeno, ao longo das linhas de tensão. A fase de maturação dura toda a vida da ferida, embora o aumento da força tênsil se estabilize, após um ano, em 70 a 80% da pele intacta.<sup>9</sup>

### **2.3 Lipídeos**

A palavra lipídio é derivada do grego “lipos”, que significa gordura. Lipídeos são compostos necessários para funções orgânicas bioquímicas, estruturais e regulatórias.<sup>10</sup> Quando se fala em lipídios é comum associar esta classe de biomoléculas às gorduras, mas as gorduras são apenas uma das espécies de lipídios. Essa associação equivocada se explica pelo fato de a maioria dos lipídios ter como característica comum uma natureza oleosa. Os lipídios são biomoléculas abundantemente encontradas na natureza. Eles estão presentes em diversos alimentos como gema do ovo, leite, gorduras animais e óleos vegetais, etc. Os lipídios formam uma classe bem complexa de biomoléculas, que se caracterizam mais por sua

solubilidade em solventes orgânicos apolares (como clorofórmio, éter, benzeno) e baixa solubilidade em solventes polares (como água, etanol, metanol) e não por apresentar algum grupo funcional comum a todos eles.<sup>11</sup>

Os lipídios são moléculas orgânicas, constituídas por grupos de ácidos graxos (AG), ácidos carboxílicos com longas cadeias não ramificadas, formadas por inúmeros pares de átomos de carbono unidos por ligações simples ou duplas. Os ácidos graxos podem ser classificados de acordo com o tamanho da cadeia carbônica, o grau de saturação e a posição da primeira dupla ligação de carbonos.<sup>10</sup>

Os lipídios desempenham diversas e importantes funções biológicas, atuando, por exemplo, como reserva energética de plantas e animais, isolante térmico e mecânico do corpo de animais, estrutural (como componentes das membranas biológicas), agentes emulsificantes (ácidos biliares), função coenzimática (as vitaminas lipossolúveis A, D, E, K), entre outras.<sup>11</sup>

Os lipídios da dieta são fonte de ácidos graxos essenciais para o organismo humano, onde se encontram os ácidos linoléico e ácido-linolênico. Os ácidos graxos são importantes, para o balanço energético, biossíntese de membranas, produção de eicosanóides e outras funções especializadas.<sup>2</sup>

Os lipídios desempenham diversas funções na natureza, merecendo destaque as seguintes: Reserva energética dos animais e sementes oleaginosas; Os lipídios são armazenados nas células de animais e plantas na forma de triacilgliceróis ou triglicerídeos (popularmente conhecidos como gorduras); São componentes estruturais das membranas biológicas; As membranas das células animais e vegetais são estruturas formadas por proteínas e lipídios. Os lipídios que compõem a membrana biológica são moléculas anfipáticas (que apresenta natureza dupla: polar e apolar) e formam uma bicamada lipídica separando dois ambientes aquosos; o líquido intracelular (o citossol, na parte interna) e o extracelular (a matriz extracelular, que fica fora da célula); Oferecem isolamento térmico, elétrico e mecânico para proteção de células e órgãos e para todo o organismo.<sup>11</sup>

Humanos geralmente utilizam os ácidos graxos obtidos de sua dieta diária, mas, quando necessário, são capazes de sintetizar ácidos graxos (saturados e monoinsaturados) a partir de glicose e aminoácidos por meio de reações enzimáticas de alongamento (adicionam unidades de dois carbonos) e dessaturação (criação de novas duplas ligações). A atividade de dessaturação é estimulada pela insulina e inibida pela glicose, pela adrenalina e pelo glucagon.<sup>10</sup>

No entanto, não possuímos as enzimas dessaturases especificamente responsáveis por adicionar uma dupla ligação antes do nono carbono a partir da extremidade metil (distal). As enzimas necessárias para essa finalidade são as delta-9 e delta-15 dessaturases. Essas enzimas transformam o ácido oléico (18:1 ômega-9) em ácido linoléico (ômega-6) e ácido linolênico (ômega-3), ambos considerados ácidos graxos essenciais (AGE). Os ácidos graxos essenciais não são produzidos pela espécie humana, devendo ser adquiridos de fontes dietéticas. A incorporação de ácidos graxos essenciais pode determinar alterações estruturais e funcionais da membrana fosfolipídica influenciando processos biológicos importantes, como a síntese de mediadores inflamatórios que incluem os eicosanóides. Ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 são precursores de eicosanóides que regulam a função imune e inflamatória.<sup>10</sup>

As principais fontes alimentares do ácido linoléico são: os óleos de soja, girassol e milho, e do ácido  $\alpha$ -linolênico são: os óleos de linhaça, canola e peixes.<sup>12</sup>

### **3. Metodologia**

A metodologia aplicada para a realização desse trabalho foi de uma revisão baseada em levantamentos bibliográficos com pesquisa de artigos científicos e livros já publicados anteriormente. Foram consideradas referências dotadas de 2002 a 2014, consultadas no período de Junho a Agosto de 2016. Como fonte de informação utilizou-se literaturas impressas, base de dados por meio eletrônico, como SciELO (ScientificElectronic Library On-Line), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), livros e monografias em bibliotecas on-line. O objetivo deste trabalho é por meio dessa revisão de literatura verificar qual a influência do ômega-3 no período pós-cirúrgico.

### **4. Resultados e discussões**

A conservação da saúde e a promoção de resistência a infecções, se originará de um organismo bem alimentado e conseqüentemente bem nutrido. Diante disso, a nutrição inadequada submete o indivíduo a um risco maior de desenvolver feridas ou de retardar o processo de cicatrização das feridas existentes.<sup>13,14</sup>

Segundo Rahm<sup>15</sup>, a suplementação nutricional no período pré e pós operatório pode ter um impacto significativo sobre o resultado cirúrgico, reduzindo hematomas, edema e inflamação, promovendo a cicatrização adequada da incisão, além de aumentar a imunidade e diminuir o estresse oxidativo. Dessa forma, ao abordar o estado nutricional e fornecer orientações

focadas na suplementação, o cirurgião estético ou nutricionista podem influenciar positivamente na prevenção das complicações pós-operatórias.

Há muito tempo que se conhece a relação entre nutrição e cicatrização de feridas. Para que ocorra a cicatrização são necessárias uma ingestão adequada de macro e micronutrientes, bem como a hidratação necessária.<sup>16</sup>

A inflamação é a primeira etapa do processo de cicatrização e está intimamente ligada ao estresse oxidativo e capacidade antioxidante reduzida. Porém, quando essa inflamação passa a ser crônica, caracteriza-se uma resposta inflamatória prolongada e a destruição de tecidos. Muitas citocinas secretam células inflamatórias como TGF-1 e IL-13 que são fibrinogênicos.<sup>17</sup>

A inflamação é caracterizada pela presença de rubor, edema, calor, dor e perda de função, que ocorrem em resposta ao aumento do fluxo sanguíneo e da permeabilidade vascular, desencadeados por mediadores inflamatórios, como as aminas, os eicosanóides (mediadores inflamatórios lipídicos) e as citocinas. Apesar de ele constituir um evento normal da resposta imune, diferentes condições, como trauma e cirurgia, podem induzir a ativação excessiva do processo inflamatório que, se persistirem, provocam danos a tecidos e órgãos. Os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA) e monoinsaturados (MUFA) são capazes de influenciar a produção de citocinas e a resposta tecidual.<sup>10</sup>

Diversos estudos têm demonstrado os efeitos benéficos do  $\omega$ -3 à saúde: no metabolismo lipídico, causando redução nos níveis plasmáticos dos triglicerídeos, colesterol total e LDL, ação vasodilatadora e possível ação na prevenção e/ou tratamento do câncer (mama, próstata e cólon), depressão e mal de Alzheimer, além de redução da incidência de aterosclerose, atividade anti-inflamatória, anticoagulante e antiagregante. Os ácidos graxos ômega-3 são também indispensáveis para os recém-nascidos, por representarem um terço da estrutura de lipídeos no cérebro, onde a carências destas substâncias podem ocasionar redução da produção de enzimas relacionadas às funções do aprendizado.<sup>18,19</sup>

Não obstante, os ácidos graxos  $\omega$ -3 possuem também ação anti-inflamatória, ao reduzir a síntese de derivados do ácido araquidônico: prostaglandina E2 (PGE2), tromboxano A2 (TXA2), prostaciclina (PGI2) e leucotrieno B4 (LTB4)<sup>11</sup>. Portanto, há de se supor que a suplementação com ácidos graxos EPA e DHA ( $\omega$ -3), pode atenuar os efeitos do processo

inflamatório, a partir da diminuição da síntese dos eicosanoides, assim como a utilização indiscriminada dos anti-inflamatórios.<sup>20</sup>

Os ácidos graxos n-3 têm mostrado influenciar uma série de eventos e mecanismos celulares durante o processo de inflamação, desde a transdução de sinal até a síntese protéica.<sup>21</sup> Já foi descrito o papel dos ácidos graxos n-3 na diminuição da produção de citocinas pró-inflamatórias em células mononucleares humanas e na redução da expressão de moléculas de adesão e do complexo de histocompatibilidade principal.<sup>21,22</sup>

Modelos experimentais evidenciam que animais alimentados com dietas ricas em ácidos graxos n-3 tendem a diminuir a resposta proliferativa de linfócitos, apresentam uma diminuição na atividade das células Natural Killers (NK) e prejuízos na fagocitose.<sup>23</sup>

O aumento da oferta de ácidos graxos da família ômega-3, como o ácido linolênico (C18: 3) ou de EPA e de DHA, favorece a síntese de eicosanóides da série ímpar, como a PGE3, TXA3 e LTB5, que possuem características antiinflamatórias. Esse equilíbrio proporciona menor formação de mediadores pró-inflamatórios, reduzindo alguns dos efeitos imunossupressores.<sup>24</sup>

De uma maneira geral, gorduras ricas em ácidos graxos do tipo ômega 3 (AG ômega-3) e MUFA, ou pobres em ácidos graxos do tipo ômega 6 (AG ômega-6) reduzem a resposta inflamatória sistêmica.<sup>9</sup>

Estudos clínicos mostram que a nutrição parenteral (NP) enriquecida com AG ômega-3 exerce efeitos benéficos em pacientes com sepse. Nesse sentido, Mayer<sup>25</sup> e colaboradores demonstraram o efeito da terapia nutricional parenteral (NP) enriquecida com AG em 19 pacientes. Desses, nove pacientes receberam NP enriquecida com AG ômega-3 e 10 pacientes receberam NP enriquecida com AG ômega-6. Observou-se então que a produção de citocinas pró-inflamatórias aumentou significativamente no grupo de recebeu NP enriquecida com AG ômega-6. Ao mesmo tempo, a infusão de NP enriquecida com AG ômega-3 não só reduziu a capacidade das células mononucleares de produzir citocinas mas também diminuiu a adesão e migração endotelial de monócitos.



Ácidos graxos ômega-3 exercem efeito antiinflamatório por pelo menos três mecanismos. Primeiro, influenciam a composição fosfolipídica da membrana celular, resultando na síntese de mediadores lipídicos com menor potencial inflamatório que mediadores derivados dos AG ômega-6. Segundo, agem como agonistas de PPAR (receptor de ativação de proliferação de peroxissomas), cuja ativação exerce efeitos antiinflamatórios. Terceiro, os AG ômega-3 estabilizam o complexo NFkB/IkB, suprimindo a ativação de genes envolvidos no processo inflamatório.<sup>10</sup>

Diversos estudos clínicos têm se proposto a examinar a ação do uso de AGPI ômega-3 em diferentes doenças inflamatórias. Em seguida, são apresentados os principais resultados por condição clínica. Efeitos imunológicos observados experimentalmente com o consumo de óleo de peixe, diminuição de: proliferação linfocitária, citotoxicidade mediada por células T, atividade de células tipo “natural killer”, quimiotaxia de monócitos e neutrófilos, expressão de moléculas de superfície MHC classe II, produção de citocinas pró-inflamatórias (interleucinas 1 e 6, fator de necrose tumoral)<sup>10</sup>

## **5. Conclusão**

Através do levantamento bibliográfico, pode-se observar que a intervenção nutricional pode, de alguma forma, influenciar no período cirúrgico. Todo paciente deve procurar um profissional capacitado que possa orientá-lo da melhor forma possível, com a finalidade de que, todo período tanto pré-operatório quanto o período de recuperação, ocorra da melhor maneira possível garantindo a saúde, o bem-estar do paciente e os resultados desejados.

Quando uma intervenção cirúrgica é realizada, o próprio corpo começa a reagir, imediatamente após a lesão, inicia-se o processo de reparação, na fase inflamatória o corpo responde com a liberação de substâncias que causam vasodilatação, os primeiros elementos que alcançam o lugar lesionado tem a função de desbridas a superfícies da lesão e fagocitar partículas antigênicas e corpos estranhos. Embora a literatura esteja repleta de estudos inconsistentes, é evidente que os ácidos graxos poliinsaturados n-3, ou ômega-3, apresentam grande potencial em afetar a função da maioria das células imunes. A ingestão alimentar deste tipo de ácido graxo desencadeia sua incorporação nas membranas celulares. Considerando

que as células imunes estão envolvidas nos processos inflamatórios, esta situação é fundamental para a síntese de mediadores inflamatórios.

## 6. Referências

- 1 Sociedade Brasileira de Cirurgia plástica – SBCP. **De acordo com a ISAPS, Brasil lidera ranking de cirurgias plásticas no mundo.** Julho de 2014. Disponível em: <<http://www2.cirurgiaplastica.org.br/de-acordo-com-a-isaps-brasil-lidera-ranking-de-cirurgias-plasticas-no-mundo/>> Acesso em 2 de Julho de 2016 as 20:09
- 2 MOREIRA, Nara Xavier; CURI, Rui; MANCINI FILHO, Jorge. **Ácidos graxos: uma revisão.** Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr, v. 24, p. 105-123, 2002.
- 3 DEMLING, R.H. **Nutrition, anabolism, and the wound healing process: an overview.** Eplasty. 2009; 9:e9.
- 4 JÚNIOR, J. C. M. **Desnutrição e Cicatrização de Feridas.** In: Waitzberg DL, editor. Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica. 3ª ed ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2000. p. 2 vol.
- 5 MAUAD, Raul. **Estética e Cirurgia Plástica: Tratamento no pré e pós-operatório.** Prefácio DE Ivo Pitanguy. 3ª Ed. São Paulo: Senac, 2008.
- 6 BORGES, Fábio dos Santos. **Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas.** 1ª edição. São Paulo: Phorte, 2006.
- 7 GUIRRO, E.; GUIRRO, R. **Fisioterapia Dermato-Funcional: Fundamentos, Recursos e Patologias.** 3ª Ed. São Paulo: Manole, 2002.
- 8 VIEIRA, Tauana; NETZ, Daisy Janice Aguilar. **Formação da fibrose cicatricial no pós cirúrgico de cirurgia estética e seus possíveis tratamentos.** UNIVALI, Balneário Camboriú- SC. 2012
- 9 TAZIMA, MFGS; VICENTE, YAMVA; MORIYA, T. **Biologia da ferida e cicatrização.** Medicina (Ribeirão Preto) 2008; 41 (3): 259-64.

- 10 WAITZBERG, D. L. **Ômega-3: o que existe de concreto?** Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/265874955\\_Omega-3\\_o\\_que\\_existe\\_de\\_concreto](https://www.researchgate.net/publication/265874955_Omega-3_o_que_existe_de_concreto)> Acesso em: 01 de Agosto de 2016 às 20:16.
11. A química dos lipídios Disponível em: <[http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11283216022012Bioquimica\\_aula\\_9.pdf](http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalogo/11283216022012Bioquimica_aula_9.pdf)> Acesso em 09 de Agosto de 2016 às 17:54
- 12 JAMES, M.J.; GIBSON, R.A.; CLELAND, L.G. **Dietary polyunsaturated fatty acids and inflammatory mediator production.** Am J Clin Nutr 2007;71(1 Suppl):343S-8S.
- 13 LIBERATO, S.C.; PINHEIRO, H.M. **Fotification of industrialized foods with vitamins.** RevNutr 2006; 19(2):215-231.
- 14 SANTOS, T. E. **Nutrição em enfermagem.** São Paulo: Editora Tecmedd, 2004.
- 15 Rahm, D. A. **Guide to Perioperative Nutrition.** Aesthetic Surgery Journal. 2004;24(4):385-90.)
- 16 IRION, G. **Feridas: novas abordagens, manejo clínico e atlas em cores.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.
- 17 UM, X.; BELLAYR, I.H.; WALTERS, T.J.; LI, Y. **Mediators leading to fibrosis - how to measure and control them in tissue engineering.** Operative Techniques in Orthopaedics. 2010;20(2):110-18)
- 18 NESTEL, P.J. **Fish oil and cardiovascular disease: lipids and arterial function.** Am J Clin Nutr 2000;71(1 Suppl):228S-31S.
- 19 MORAES, F. P.; COLLA, L.M. **Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde.** Rev Eletr Farm 2006;3(2):109-22.)
- 20 KREMER, J.M.  **$\omega$ -3 fatty acid supplements in rheumatoid arthritis.** Am J Clin Nutr 2007;71(1 Suppl):349S-51S.)

- 21 ANDRADE, P.M.M.; CARMO, M.G.T. **Ácidos graxos n-3: um link entre eicosanóides, inflamação e imunidade.** Instituto de Nutrição Josué de Castro, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 15 de novembro de 2006.
- 22 GRIMM, H.; MAYER, K.; MAYSER, P.; EIGENBRODT, E. **Potencial regulatório de ácidos graxos n3 em processos imunológicos e inflamatórios.** Br J Nutr 2002; 87(suppl1): S59-S67
- 23 CALDER, P.C. **N-3 polyunsaturated fatty acids, inflammation and immunity: pouring oil on troubled waters or another fi shy tale?** Nutrition Res 2001;21:309-41.
- 24 POMPEIA, L. R; LOPES, C. K; MIYASAKA, J.; PROCÓPIO, P.; SANNOMIYA, P.; CURI, R. **Effect of fatty acids on leukocyte function.** Braz J Med Biol Res 2000;33(11):1255-68.
- 25 ROBERT, O. **Practical applications of fish oil (w-3 fattyacids) in primary care.** J AmBoardPract. 2005; 18:28-36.
- 26 MAYER, K.; GOKORSCH S.; FEGBEUTEL, C. et al. **Parenteral nutrition with fish oil modulates cytokine response in patient swith sepsis.** Am J RespirCritCare Med. 2003;167(10):1321-8.