

ALIMENTOS FUNCIONAIS E ATIVIDADE FÍSICA

FUNCTIONAL FOOD AND PHYSICAL ACTIVITY

Prof. Ms Luiz Roberto Innocente¹
Prof^a. Dra Jacqueline Isaura Alvarez Leite²

RESUMO

O alimento para ser considerado funcional ele deve conter substâncias que alterem o metabolismo e/ou a fisiologia do organismo. A atividade física regular altera o metabolismo e conseqüentemente a fisiologia do mesmo, assim é pertinente analisarmos a relação entre os alimentos funcionais e a atividade física regular, visto que a pratica física requer nutrientes e substâncias adequadas para o bom desempenho do organismo. Estabelecer uma relação entre o desgaste físico e como a alimentação bem orientada pode ser benéfica para o reequilíbrio fisiológico do corpo é bastante importante. O alimento funcional além de conter os nutrientes em geral pode auxiliar na recuperação e na ativação de processos corporais que atenuam o desgaste orgânico.

Abstract

In order to be considered functional, food must contain substances that could change the body's metabolism and or physiology. Regular physical activity changes the metabolism and consequently the physiology, so it is pertinent to analyze the relationship between functional food and regular physical activity, because adequate nutrients and substances are essential for an adequate performance. It is very important to establish a relationship between physical deterioration and the benefits of a practice-oriented nutrition to the body's physiologic rebalance. Besides having the general nutritional components, the functional food could help in the recovery and activation of body processes that minimize organic deterioration.

Palavras chave: Alimento Funcional. Atividade física regular. *Overtraining*.
Key words: functional food, regular physical activity, overtraining

¹ – Docente da Escola Superior de Educação Física de Jundiaí, Coordenador dos cursos de Pós-Graduação da ESEF, autor do livro: “Nutrição Simplificada aplicada à atividade física e qualidade de vida”.

² - Especialista em Nutrologia, professora do Departamento de Bioquímica e Imunologia da UFMG, chefe do laboratório de Bioquímica Nutricional (LABIN) desse departamento e membro da Lipid Metabolism Unit, (Massachusetts General Hospital, Harvard University).

INTRODUÇÃO

A atividade funcional do alimento, segundo a ANVISA (1999), “é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano”. Nesta mesma portaria a definição colocada é: “todo aquele alimento ou ingrediente que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido como parte da dieta usual, produz efeitos metabólicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica”.

Atualmente o mercado dos alimentos funcionais cresce bastante nos vários setores em que se enquadra, sejam nos produtos lácteos, cereais matinais, bebidas e outros. É um mercado jovem, com potencial de crescimento elevado e com estimativas de crescimento na ordem de 22 bilhões de dólares nos últimos cinco anos (PEREIRA & BARCELOS, 2003).

ALIMENTOS FUNCIONAIS

Dentre os alimentos funcionais mais usados na atualidade temos os probióticos, prebióticos, simbióticos, a soja, óleos Omega 3 e Omega 6, carotenóides, licopeno, minerais e vitaminas, os fitoterápicos e as fibras alimentares.

Probióticos

São alimentos ou suplementos alimentares à base de microorganismo que podem alterar ou restabelecer benéficamente a microbiota do hospedeiro, melhorando a sua saúde (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2005; SAAD, 2006). Eles atuam principalmente na inibição da colonização do intestino por bactérias patogênicas, agindo na produção de substâncias bactericidas; disputa por nutrientes; controle do colesterol e de diarreias; alteração do metabolismo microbiano, os lactobacilos podem produzir peróxido de hidrogênio que inibe o crescimento da *Escheria coli* e *Salmonela*; estimulação do sistema imunológico e a partir da capacidade de adesão à mucosa intestinal (ALVARENGA *et all*, 2001).

As bactérias mais usadas como probióticos são as pertencentes aos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. No primeiro gênero destacam-se as *Lb. acidophilus*, *Lb. helveticus*, *Lb. casei*, *Lb rhamnosus*; para o segundo gênero são as *B. bifidum*, *B. breve*, *B. lactis*, *B. longum* e *B. thermophilum* (SAAD, 2006).

Prebióticos

São ingredientes alimentares não digeríveis que podem promover a seleção e o crescimento de espécies bacterianas benéficas, presentes no cólon, para o homem (SAAD, 2006 e PEREIRA & BARCELOS, 2003). Eles são oligossacarídeos não digeríveis que são fermentados pelas bactérias intestinais que estimulam a absorção e retenção de vários minerais (cálcio, magnésio, zinco e ferro) (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2005).

Dentre estes prebióticos destacam-se os frutolissacarídeos (FOS) e a inulina (Damaso *et all*, 2001). Estes são carboidratos complexos de configurações moleculares que os tornam resistentes à ação das enzimas digestivas. Também tem funções de alterar o transito intestinal com redução de metabólitos tóxicos;

prevenção de diarreias ou obstipação intestinal por alteração da microbiota intestinal; redução do colesterol plasmático e da hipertrigliceridemia; controle da pressão arterial; produção de nutrientes e aumento da biodisponibilidade de minerais (Alvarenga *et al*, 2001).

Simbióticos

Segundo Saad (2006), Pereira & Barcelos (2003) e Mahan & Escott-Stump (2005) simbiótico é aquele produto que contém em sua composição um probiótico e um prebiótico, assim o microorganismo é ingerido juntamente com seus substratos específicos, facilitando a sua proliferação.

Soja

Os isoflavonóides (fitoquímicos) que compõem a soja são a genisteína, daidzeína e gliciteína que possuem ação fisiológica no organismo humano. As isoflavonas são compostos não esteróides que se ligam fracamente aos receptores estrogênicos, ao fato de que a distância entre seus grupos hidroxila ser igual a existente na molécula de 17 β -estradiol, vem a sua capacidade de fixação. Assim ela pode influenciar na redução de hipercolesterolemia (fato também comprovado com a ingestão de fibra alimentar (RAUPP *et al*, 2000)), manutenção da saúde da próstata, melhora os sintomas da menopausa e do climatério, maior densidade óssea (melhor assimilação de cálcio com redução de sua excreção pelos rins) e redução de certos tipos de cânceres (DUARTE, 2006 e MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2005). Além disto, Alvarenga *et al* (2001) relatam:

As isoflavonas podem ter efeitos que não são relacionados à atividade estrogênica. Elas podem inibir o crescimento de uma grande gama de células cancerígenas, incluindo aquelas que não são hormônio-dependentes. A explicação proposta é a capacidade de elas inibirem a atividade de enzimas como a tiroxina proteína quinase, a ribossoma S6 quinase e a DNA topoisomerase, que controlam o crescimento e a regulação celular.

Um dos seus componentes, a genisteína, atua diminuindo os níveis de LDL-colesterol e aumentando HDL-colesterol; age na elasticidade dos vasos; tem ação antioxidante, prevenindo a formação de radicais livres através do aumento da síntese de superóxido dismutase (enzima antioxidante que varre o radical superóxido).

As isoflavonas melhoram o quadro de assimilação do mineral cálcio pelo organismo, assim atuando na melhora da osteoporose. A proteína da soja diminui a excreção urinária de cálcio, provavelmente pelo baixo conteúdo de aminoácidos sulfurados; auxilia na formação óssea (ação estrogênica).

Embora a soja esteja cotada como um excelente alimento funcional existe evidências que depõe contra ela. Segundo Feldman (2007), vários componentes da soja podem prejudicar a assimilação de nutrientes, estas substâncias são chamadas de antinutrientes.

Óleos Omega 3 e Omega 6

Os ácidos graxos essenciais são aqueles que o nosso organismo não consegue produzir, assim eles têm que serem ingeridos pela alimentação, temos o ácido linoléico (Omega 6) e o ácido linolênico (omega 3). O ácido araquidônico (Omega 6) só se torna essencial na deficiência da ingestão do ácido linoléico.

As prostaglandinas (PGE2) e os leucotrienos (LTB4) são os mediadores que possuem o maior potencial pró-inflamatório. A PGE2 induz à febre, promove vasodilatação, aumenta a permeabilidade vascular e potencializa a dor e o edema causados por outros agentes, como bradicinina e histamina. Tem potencial imunossupressor, pois inibe a proliferação de linfócitos, a atividade das células *natural killer* (NK) e a produção de IL-2 e Interferon (IFN)- γ . O LTB4 aumenta a permeabilidade vascular, o fluxo sanguíneo e a quimiotaxia dos leucócitos, induz à liberação de enzimas lisossomais e aumenta a produção de espécies reativas de oxigênio e de TNF- α , IL-1 e IL-6. Em todos esses aspectos, o LTB4 é pró-inflamatório. Os tromboxanos (TX) também provêm do metabolismo dos eicosanóides. Entre eles, o TXA2 é o principal subproduto do AA, promovendo agregação plaquetária, adesão leucocitária e contração da musculatura lisa. O ácido linoléico é precursor da síntese de eicosanóides da série par, com características pró-inflamatórias, como o tromboxano A2 (TXA2), as PGI2 e PGE2 e os LTB4 e o aumento da oferta de ácidos graxos da família Omega-3, como o ácido linolênico 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.

Tem importância para nossa saúde os ácidos eicosapentaenóico (EPA) e o ácido docosaexaenóico (DHA) ambos Omega 3, que tem suas fontes alimentares nos organismos marinhos e óleos vegetais.

Carotenóides

Os carotenóides se caracterizam como sendo uma classe de pigmentos lipossolúveis sintetizados por alguns vegetais, sendo nas cores avermelhadas, alaranjadas e amareladas. São hoje conhecidos mais de 600 carotenóides, entre hidrocarbonetos carotenóides e oxicarotenóides. Estes além de serem precursores da vitamina A, também podem interferir nas funções celulares. Os mais conhecidos são beta-caroteno e licopeno (PEREIRA & BARCELOS, 2003 e DAMASO *et al*, 2001).

Os carotenóides seqüestram o oxigênio singlete, removem os radicais peróxidos, modulam o metabolismo carcinogênico, inibem a proliferação celular, estimulam a comunicação entre células, e elevam a resposta imune (SHAMI & MOREIRA, 2004).

Fibras Alimentares

As fibras podem ser classificadas como solúveis e insolúveis. As fibras solúveis são as pectinas, beta-glicanas, gomas, mucilagens e hemicelulose B que em contato com a água formam um gel, resultando em uma mistura de alta

viscosidade. As fibras insolúveis são as celulosas, lignina e hemicelulose A que captam pouca água e formam misturas de baixa viscosidade.

A porção insolúvel da fibra atribui-se o aumento do bolo fecal que melhora o peristaltismo intestinal e evita a constipação, aumenta a velocidade de trânsito nos cólons e diminuição da pressão no seu interior, diminuindo o risco de diverticulites e o aparecimento de hemorróidas.

Já para a porção solúvel, as pesquisas demonstram que elas podem diminuir o colesterol LDL, pois estas fibras possuem a capacidade de absorver os ácidos biliares do duodeno, aumentando a mobilização deste colesterol para nova síntese de ácidos biliares, pelo fígado, para formação de bile. Estudos têm sugerido que a formação de propionato, pela fermentação bacteriana no cólon, exerce um controle na síntese de colesterol (GREGORIO, AREAS & REYES, 2001). O mecanismo de ação seria a diminuição da síntese de colesterol, pelo fígado, pela inibição da enzima hidroximetilglutaril CoA-redutase. Pois o propionato, ácido graxo de cadeia curta, é um dos substratos usado pelo fígado para a gliconeogênese.

Fitoquímicos

Fitoquímicos são consideradas substâncias encontradas em frutas e verduras, que podem ser ingeridas diariamente em determinadas quantidades e que mostrem um potencial para modificar o metabolismo humano de maneira favorável à prevenção do câncer, entre outras doenças degenerativas, segundo a *American Dietetic Association – ADA* (aput FAGUNDES & COSTA, 2003).

ATIVIDADE FÍSICA REGULAR

A atividade física é o movimento corporal que altera o gasto energético acima do nível de repouso, produzido pela contração muscular; sendo que o exercício físico é a atividade física estruturada e repetitiva (MCARDLE, KATCH & KATCH, 2003).

A atividade física pode ser dividida em aeróbica e anaeróbica, sendo a primeira de baixa ou média intensidade e longa duração, que utiliza o oxigênio para produção de energia; a segunda compreende uma atividade muscular localizada, normalmente chamado de exercício resistido, realizados com sobrecarga de pesos.

Atividade física aeróbica

A atividade física aeróbica, praticada por 30 a 45 minutos, três a quatro vezes por semana, aumenta em até três vezes a frequência respiratória, duas a três vezes a frequência cardíaca, diminui dez a trinta batimentos na frequência cardíaca de repouso, o volume de sangue bombeado pelo coração aumenta quatro a seis vezes e quantidade de oxigênio consumido aumenta mais de dez vezes (NIEMAN, 1999).

Radicais livres

Os praticantes de atividade física, especialmente os de modalidades de fundo e meio-fundo, apresentam um aumento da capacidade vital, que, segundo Weineck (1991), corresponde ao volume de ar que pode ser expirado ao máximo, depois de inspiração máxima. Com a capacidade vital aumentada, há um maior poder

ventilatório pulmonar, significando maior oferta de oxigênio frente às necessidades aumentadas do esforço.

A quantidade de oxigênio que será absorvido pelos tecidos, ou seja, a porcentagem de saturação do oxigênio corresponde à porcentagem deste gás que é reduzido pelo processo da citocromo-oxidase (respiração celular). O restante do oxigênio que não é reduzido desta forma sofre um processo de redução univalente, constituindo-se em Radicais Livres.

Os radicais livres são substâncias instáveis, altamente reativas e lesivas, que tem elétrons não pareados na sua órbita externa. O próprio organismo reserva de 2% a 5% do oxigênio para formá-los. Inicialmente ajudam no equilíbrio do nosso organismo, pois têm importante papel na destruição de microorganismos invasores, que, uma vez fagocitados, serão “digeridos” por eles. Os principais radicais livres formados no nosso organismo são o radical superóxido, que é combatido endogenamente pela enzima SOD, pelo manganês, zinco e cobre; o radical hidroxila; o peróxido de hidrogênio, combatido pela enzima Catalase e Glutathione Peroxidase; os peróxidos lipídicos (membranas celulares), combatidos pela enzima Glutathione Peroxidase e o Oxigênio singleto (OLSZEWER, 2000).

“Durante o exercício máximo há um desvio na curva de dissociação de oxigênio para a direita de 97 para 90 por cento de saturação” (ASTRAND & RODAHL, 1987, p.165). Assim, aumenta de três para dez por cento a porcentagem do oxigênio que sofrerá redução univalente, constituindo-se em Radicais Livres. Segundo Signorini & Signorini (1993), a adaptação metabólica do organismo treinado é muito eficiente, assim a demanda em antioxidantes no organismo treinado também é maior.

A ingestão de nutrientes antioxidantes pode ter um papel importante na intensificação da recuperação depois do exercício e na resposta imune ótima, do mesmo modo que suplementos de antioxidantes têm efeitos favoráveis nos marcadores da peroxidação de lipídios após o exercício (MAHAN & ESCOTT-STUMP, 2005).

Atividade física anaeróbica

A atividade física anaeróbica caracteriza-se por uma atividade de alta intensidade e curta duração, em que a produção de energia celular é predominantemente obtida através da degradação anaeróbica do substrato, num processo conhecido como fermentação láctica. Assim, o treinamento de força ou treinamento resistido é a mais comum nesta parte anaeróbica (BALSAMO & SIMÃO, 2005).

Para o treinamento levar mudanças aos músculos, à força aumentar, é necessário aplicar tensão suficiente à fibra muscular e às suas proteínas contráteis, estando esta tensão acima de dois terços da força máxima do músculo. Contrações realizadas que requerem menos tensão não promovem muito ganho de força. Melhoras estão relacionadas à intensidade (tensão para força), duração (repetições) e frequência de treinamento (SHARKEY, 1998).

Para uma visualização melhor dos alimentos funcionais que podem contribuir para o indivíduo que faz uma atividade física regular, é apresentado o quadro a seguir, tendo como referências os autores já citados neste trabalho, assim resumindo de forma prática suas funções no organismo humano:

| Alimentos funcionais | Substâncias ativas | Importância para o praticante de atividade física regular |
|--|---------------------------------------|---|
| Frutas, leguminosas, aveia, cevada | Pectinas e gomas – Fibras Solúveis | Auxilia na manutenção do conteúdo de glicogênio muscular e restabelecimento da atividade ótima das células do sistema imunológico |
| Soja | Isoflavonas | Melhoram a absorção do cálcio |
| Soja | Genisteína | Ação antioxidante; melhora a elasticidade dos vasos sanguíneos |
| Iogurtes, coalhadas e leite fermentado | Probióticos | Estimula o sistema imunológico; aumenta a absorção de cálcio |
| Brócolis, couve-flor, repolho, rabanete, palmito e alcaparra | Glucosinolatos | Detoxificação do fígado |
| Melancia, mamão, melão, damasco, pêsego, cenoura, espinafre, abóbora, brócolis, tomate, inhame, nabo | Carotenóides | Atividade antioxidante e anticâncer |
| Uva, morango, frutas cítricas, brócolis, repolho, cenoura, berinjela, salsa, pimenta, tomate, agrião, chás, grãos | Ácido fenólico | Atividade antioxidante, melhoria da absorção de nutrientes |
| Frutas cítricas, brócolis, couve, tomate, berinjela, soja, abóbora, salsa, nozes, cereja, uva, chá verde, cacau, morango | Flavonóides e Catequinas | Atividade antioxidante, reduz o risco de doenças cardiovasculares |
| Peixes de água fria, óleo de canola, linhaça, azeite de oliva, nozes | Ácidos graxos Omega 3 e 6 | Redução de doenças cardiovasculares, redução da pressão arterial, aumento da capacidade de defesa do organismo, antiinflamatório |
| Alho e cebola | Sulfetos alílicos | Estimula a produção de enzimas protetoras, ajuda como antiinflamatório |

Considerações Finais

Para uma atividade física regular, como vimos acima, várias alterações ocorrem no organismo humano, sendo estas adaptações metabólicas de grande valia para a melhora da saúde e da qualidade de vida. Nestas adaptações o organismo busca melhorar a sua eficiência metabólica, fato que não é atingido se a alimentação deste indivíduo não estiver coerente com sua demanda nutricional.

Se alimentação correta busca fornecer todos os nutrientes necessários para que o organismo funcione melhor, sendo a atividade física um fator importante desta melhora, é muito prudente afirmar que se estes alimentos escolhidos corretamente, além de fornecer todos os nutrientes necessários, tantos os energéticos, plásticos e reguladores, contiverem substâncias que possam ajudar mais ainda o melhor funcionamento deste organismo, o alimento funcional é de vital importância neste contexto.

Certo de que as pesquisas no campo dos alimentos funcionais não podem parar, as elucidações deste texto demonstram o quanto o alimento funcional pode contribuir para a melhora dos praticantes de atividade física e da população em geral.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. *et al.* Impacto dos Alimentos Funcionais para a Saúde. **Revista Nutrição em Pauta**. São Paulo, maio/junho, 2001.
- ANDERSON, L. *et al.* **Nutrição**. Rio de Janeiro: Guanabara, 17ª edição, 1988.
- ANVISA, **RESOLUÇÃO Nº 19, DE 30 DE ABRIL DE 1999, em <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=110>**, acessado em 15 de março de 2007.
- ASTRAND, P. & RODAHL, K. **Tratado de Fisiologia do Exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2ª edição, 1987.
- BALSAMO, S. & SIMÃO, R. **Treinamento de Força: para osteoporose, fibromialgia, diabetes tipo 2, artrite reumatóide e envelhecimento**. São Paulo: Phorte Editora, 2005.
- CARVALHO, P.R.C. Radicais Livres e Envelhecimento. **Revista Clínica Médica ARS Cvrandi**, Rio de Janeiro: Eleá Ciência Editorial. Maio, vol. 29, p. 28-34. 1996.
- CAVALCANTI, MARIA LÚCIA FERRARI. Fibras Alimentares. **Revista Nutrição da PUCCAMP**. Campinas, 2(1): 88-97. Jan./jun., 1989.
- CORRÊA, ANGELITA DUARTE. **Fibras na Prevenção de Doenças**. Lavras: UFLA FAEPE, 2002.
- DÂMASO, ANA *et al.* **Nutrição e Exercício na Prevenção de Doenças**. Rio de Janeiro: Medsi, 2001.
- DANTAS, WALDOMIRO Fibra e Aparelho Digestivo. **Revista Brasileira de Colo-Proctologia**. Florianópolis. Abril/junho, 1989.
- DUARTE, LUIZ JOSÉ VARO. **Alimentos Funcionais**. Porto Alegre; Artes e Ofícios, 2006.
- FAGUNDES, R.L.M. & COSTA, Y.R. Uso dos alimentos funcionais na alimentação. **Hig. Aliment**; 17(108): 42-48, maio, 2003.
- FELDMAN, ALEXANDRE. **Soja – a história não é bem assim**. www.enxaqueca.com.br. Pesquisado em 08/03/2007.

GARÓFOLO, ADRIANA & PETRILLI, ANTÔNIO S. Balanço entre ácidos graxos ômega-3 e 6 na resposta inflamatória em pacientes com câncer e caquexia. **Revista de Nutrição**. Vol.19, nº5. Campinas, setembro/outubro, 2006.

GREGORIO, S.R.; AREAS, M.A. & REYES, F.G.R. Dietary fibers and cardiovascular disease. **J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, Vol. 22, p. 109-120, dez., 2001.

GUYTON, A.C. & HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 11ª edição, 2002.

LAJOLO, FRANCO M. Alimentos Funcionais. **Revista Racine**. São Paulo, Ano XI, maio/junho, 2001, pág. 18-24.

MAHAN, L.K. & ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, Nutrição & Dietoterapia**. [tradução Andréa Favano]. São Paulo: Roca, 11ª edição, 2005.

MARTINS, S.L.C., SILVA, H.F., NOVAES, M.R.C.G. & ITO, M.K. Efeitos terapêuticos dos fitosteróis e fitostanóis na colesterolemia. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**. Vol. 54, nº 3, 2004.

MCARDLE, W.D. & KATCH, F.I. & KATCH, V.L. **Fisiologia do Exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5ª edição, 2003.

NIEMAN, DAVID C. **Exercício e Saúde**. São Paulo: Editora Monole, 1999.

OLSZEWER, E. **Clínica Ortomolecular**. São Paulo: Roca, 2000.

OLSZEWER, E. **Tratado de Medicina Ortomolecular**. São Paulo: Nova Linha Editorial, 1995.

PEREIRA, M.C.A. & BARCELOS, M.F.P. **Abordagem Especial em Nutrição**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.

RAUPP, D.S. *et al.* Propriedades funcionais-digestivas e nutricionais de polpa-refinada de maçã. **Revista Scientia Agrícola**, Vol. 57 nº 3. Piracicaba jul/set., 2000.

SAAD, SUSANA MARTA ISAY. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. Vol. 42, nº 1. São Paulo, 2006, p. 1-16.

SHAMI, N.J.I.E. & MOREIRA, E.A.M. Licopeno como agente antioxidante. **Revista de Nutrição**. Vol.17, nº 2. Campinas, Abril/Junho, 2004.

SHARKEY, BRIAN J. **Condicionamento Físico e Saúde**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1998.

SIGNORINI, J.L. & SIGNORINI, S.L. **Atividade Física e Radicais Livres: aspectos biológicos, químicos, fisiopatológicos e preventivos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – Ícone, 1993.

VIGGIANO, CELESTE ELVIRA. Efeitos Fisiológicos das Fibras Dietéticas. **Revista Racine**. São Paulo, Ano XI, maio/junho, 2001, pág. 34-36.

VIVIAN, VIVIANA. El papel de la alimentación en la prevención del cáncer. **Temas enferm. Actual**. 6 (27): 5-6, jun. 1998.

WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Editora Manole, 1991.