

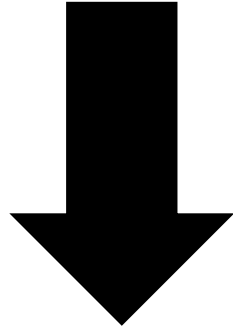


PROCESSAMENTO DE LIPÍDEOS

Aula 03

Patricia Cintra

Processamento de lipídeos



À frio

À quente

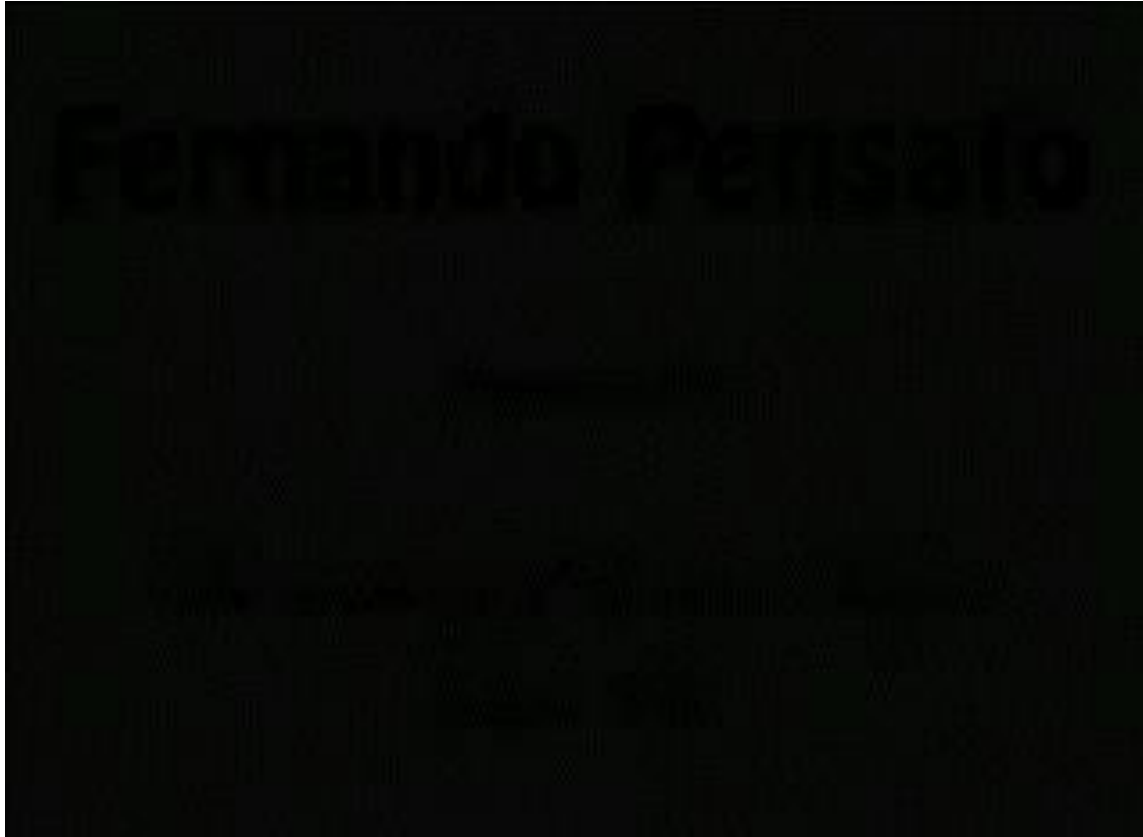
Processamento de lipídeos

Os triacilgliceróis são extraídos de fonte de origem animal e vegetal. A fluidização é uma operação de tratamento térmico que rompe as estruturas celulares para liberar triacilgliceróis de subprodutos animais.

Os triacilgliceróis de plantas podem ser isolados por pressão (oliva), extração por meio de solventes (sementes de oliaginosas) ou por uma combinação de ambos.

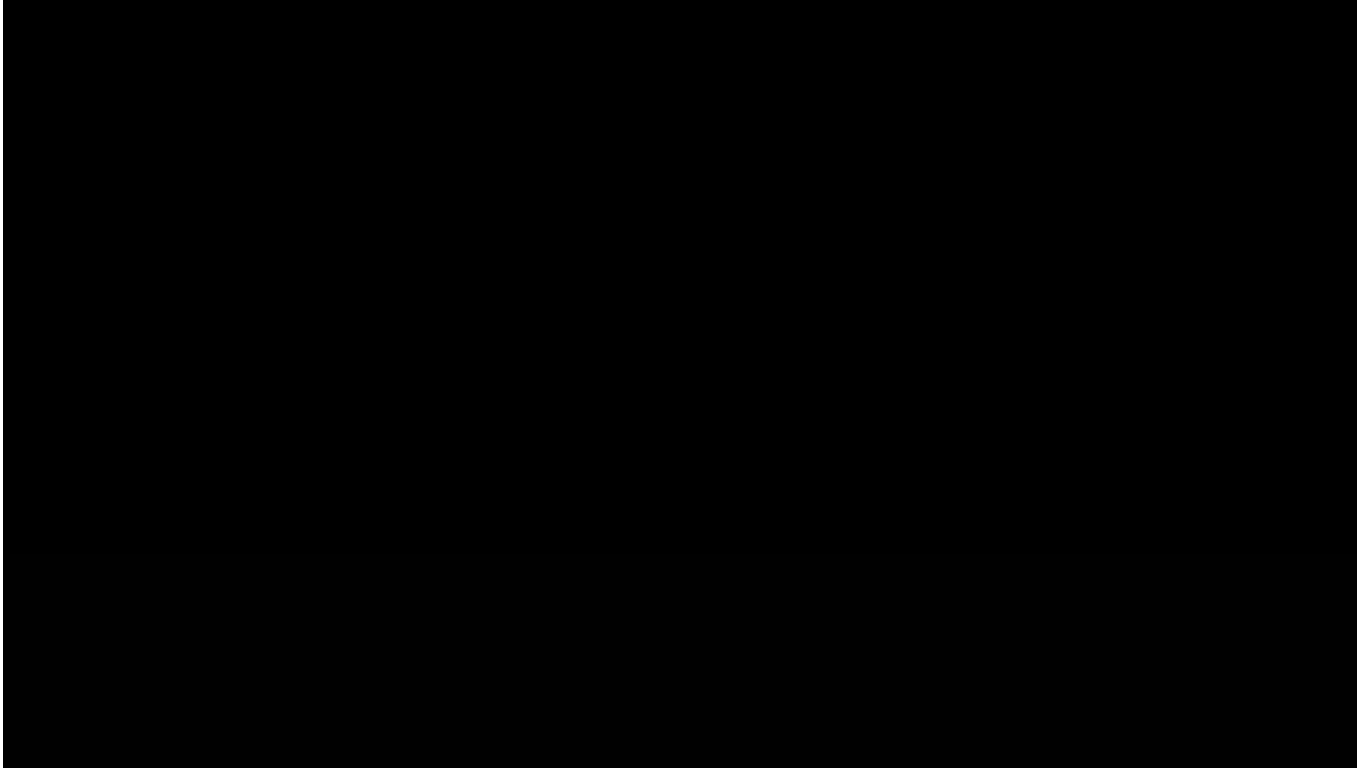
Vídeos

- Extração lipídeo a frio (prensagem)



Vídeos

- Extração de lipídeo a quente;



Azeite de oliva extra virgem

- **Teste em azeite: entre as marcas testadas** podem ser considerados extra-virgem: (Olivas do Sul; Carrefour; Cardeal; Cocinero; Na.orinha; La Violetera; Vila Flor; Qualitá).

[http://jornalggn.com.br/blog/proteste-associao-de-consumidores/teste-de-azeite-de-oliva-pior-resultado-entre-os-quatro-ja-realizados-pela-proteste.](http://jornalggn.com.br/blog/proteste-associao-de-consumidores/teste-de-azeite-de-oliva-pior-resultado-entre-os-quatro-ja-realizados-pela-proteste)

Azeite de oliva extra virgem

Benefícios para a saúde (quantidades excelentes de ácidos graxos insaturados).

- Aumento do colesterol BOM (HDL);
- Prevenção de doenças cardiovasculares.

Azeite de oliva extra virgem

Tabela 5. Comparação entre a composição de ácidos graxos do óleo de abacate da variedade Margarida e o azeite de oliva.

Ácidos graxos (%)	Óleo de abacate variedade Margarida	*Azeite de oliva
Mirístico	0,13	-
Palmitico	22,74	10,8
Palmitoléico	3,92	-
Estearico	1,07	3,8
Oléico	55,81	69,5
Linoléico	15,30	14,9
Linolênico	1,03	0,6

*Fonte: USDA National Nutrient Database for Standard Reference (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2005).



saturados



insaturados

Gordura vegetal hidrogenada



O que é a gordura vegetal hidrogenada?

é um tipo específico de gordura trans obtida através da hidrogenação industrial de óleos vegetais (que são líquidos à temperatura ambiente), formando uma gordura de consistência mais firme.

Onde podemos encontrar a gordura vegetal hidrogenada?

Margarina;

Sorvetes;

Biscoitos recheados e biscoitos sem recheio;

Bolos;

Salgados.

Hidrogenação

A hidrogenação é um processo químico que adiciona hidrogênio às ligações duplas. Esse processo é utilizado para alterar lipídeos, fazendo com que sejam mais sólidos em temperatura ambiente e sejam mais estáveis oxidativamente.

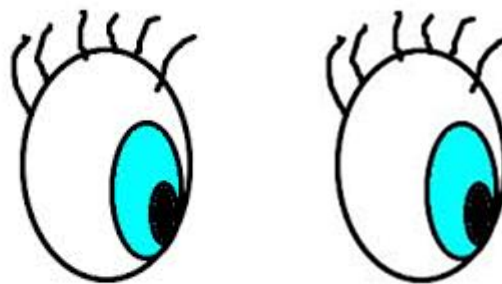
Os produtos produzidos por hidrogenação incluem margarinas e óleos parcialmente hidrogenados que apresentam estabilidade oxidativa aumentada.

Reação de hidrogenação

A hidrogenação é um processo químico de eliminação de grupos funcionais insaturados pela adição de átomos de hidrogênio. Este processo consiste em adicionar hidrogênio elementar (H_2) e os hidretos metálicos (por exemplo, o $NaBH_4$), no óleo vegetal e submetê-lo a temperaturas entre 150 e 220 °C.

Seu consumo excessivo pode causar aumento do colesterol ruim (LDL) e diminuição do colesterol bom (HDL), os principais produtos onde encontramos as gorduras trans são: margarina, biscoitos, batatas fritas, sorvetes e salgadinhos de pacote.

Diferenças entre as margarinas



Informação Nutricional		
Porção de 10 g (1 colher de sobe)		
Quantidade por porção		%VD*
Valor Energético	32 kcal = 134 kJ	2%
Carboidratos	0 g	0%
Proteínas	0 g	0%
Gorduras Totais	3,5 g das quais	6%
Gorduras Saturadas	0,9 g	4%
Gorduras trans	0 g	**
Gorduras Monossaturadas	0,7 g	**
Gorduras Poliinsaturadas	1,9 g	**
ácido Linoléico (Ômega 6)	1,7 g	**
ácido Linoléico (Ômega 3)	0,2 g	**
Coesterol	0 mg	**
Fibra Alimentar	0 g	0%
Sódio	35 mg	1%
Vitamina A	80 mcg	13%
Vitamina D	0,75 mcg	15%
Vitamina E	2 mg	20%

Tabela Nutricional		
	Porção	%VD*
Valor Energético	59 kcal = 248 kJ	3%
Carboidratos	0g	0%
Proteínas	0g	0%
Gorduras Totais	6,5g	12%
Gorduras saturadas	4g	8%
Gorduras Trans	não contém	**
Coesterol	0mg	**
Fibra Alimentar	0g	0%
Sódio	110mg	4%
Vitamina A	45mcg	8%

* Os valores plúrios de referência são base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores plúrios podem ser menores ou maiores dependendo de suas necessidades energéticas.
** ND não estabelecido.



Reação de oxidação

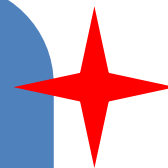
Oxidação lipídica é o termo geral utilizado para descrever uma sequência complexa de alterações químicas resultantes da interação de lipídeo com o oxigênio.

Durante reações de oxidação de lipídeos, os ácidos graxos esterificados em triacilgliceróis e fosfolipídeos decompõem-se formando moléculas pequenas e voláteis que produzem os aromas indesejáveis conhecidos como rancidez oxidativa.

Reação de oxidação

Na tecnologia de alimentos a reação mais importante de oxidação de ácidos e gorduras insaturados é a oxidação pelo *oxigênio do ar* ou *autooxidação*.

Esta reação se dá por mecanismo de radicais livres e é caracterizada inicialmente pelo aparecimento de um cheiro doce, mas desagradável, do alimento, que vai se tornando cada vez mais acentuado até atingir o característico cheiro de gordura rancificada.



Formação de radicais livres ou ROS

Os radicais livres são produzidos fisiologicamente no processo de respiração celular pela reação entre o O_2 molecular e um elétron.

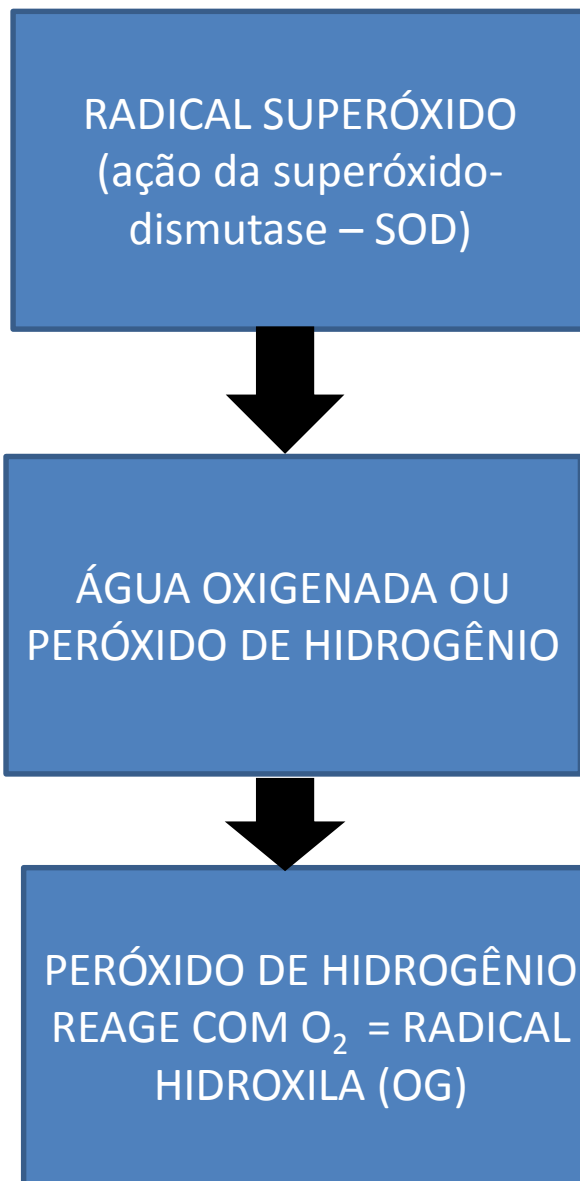
Quanto maior a magnitude da respiração celular e mais prolongado o tempo durante o qual ocorre essa respiração, maior será a formação de radicais livres

O radical livre formado por esse processo seria O_2 ou radical superóxido (SOR).

Formação de radicais livres ou ROS

O radical superóxido já formado, sob a ação da superóxido-dismutase (SOD), dá lugar à água oxigenada ou peróxido de hidrogênio, que, embora não seja mesmo um radical livre de oxigênio, junto com o superóxido constitui outro elemento similar a radical livre, do ponto de vista operacional e reativo.

O peróxido de hidrogênio reage com outra molécula de O_2 , produzindo outro radical mais potente ainda, o radical hidroxila (OH), reação que é catalisada pelo íon férrico.



Formação de radicais livres ou ROS

Desse modo, os radicais livres produzidos na respiração celular ou pela ação de substâncias são: radical superóxido ou SOR ou O_2^- , peróxido de hidrogênio ou água oxigenada ou H_2O_2 ; radical hidroxila ou OH e finalmente HO_2 .

Reação de oxidação

O cheiro desagradável é causado por aldeídos e ácidos de baixo peso molecular oriundos da decomposição dos produtos formados na oxidação dos ácidos.

Quanto mais insaturado for o ácido graxo ou a gordura, mais facilmente o produto sofrerá rancificação.

Reação de oxidação e consequências nutricionais

São diversas as consequências nutricionais da oxidação lipídica:

- destruição parcial dos ácidos graxos insaturados essenciais linoléico e linolênico;
- destruição parcial de outros lipídios insaturados como as vitaminas A, carotenóides e tocoferóis;
- destruição parcial da vitamina C (co-oxidação);

Reação de oxidação e consequências nutricionais

- formação de produtos secundários da oxidação lipídica (malonaldeído e outros compostos) e compostos de Maillard, capazes de reagir com biomoléculas (especialmente proteínas), diminuindo a absorção destas; irritação da mucosa intestinal por peróxidos, que provoca diarreia e diminui a capacidade de absorção;
- e formação de lipídios oxidados que são antagonistas de diversos nutrientes, como tiamina, pantotenato de cálcio, riboflavina, ácido ascórbico, vitamina B12 tocoferóis, vitamina A, proteínas, lisina e aminoácidos sulfurados.

Deterioração química de lipídeos

Os ácidos graxos livres causam problemas aos alimentos, pois produzem odores indesejados, reduzem a estabilidade oxidativa, causam formação de espuma e reduzem o ponto de fumaça (temperatura em que o óleo começa a formar fumaça).

Quando a liberação dos ácidos graxos livres, a partir de um esqueleto de glicerol, resulta no desenvolvimento de sabor desagradável ocorre o que se chama de rancidez hidrolítica.

Rancidez

- A rancidez é uma indicação familiar da deterioração de gorduras e óleos;
- A rancidez da gordura dos produtos lácteos é geralmente o resultado da hidrólise dos triglicerídeos (lipólise) pelos microorganismos com consequente liberação de ácidos graxos odoríferos de cadeia curta;
- Em outras gorduras e óleos, e nas frações lipídicas de carnes e peixes, a rancidez é o resultado da auto-oxidação dos ácidos graxos insaturados;

Deterioração química de lipídeos (óleo de oliva)

Durante o processo e o armazenamento de tecidos biológicos usados como matéria-prima para alimentos, estruturas celulares e mecanismos de controle bioquímico podem ser destruídos e as lipases podem tornar-se ativas.

Exemplos: na produção do óleo de oliva, em que o óleo da primeira prensagem apresenta concentração baixa de ácidos graxos livres. Óleos das prensagens subsequentes e o extraído do bagaço apresentam conteúdo elevado de ácidos graxos livres, pois a matriz celular é rompida e as lipases têm tempo de hidrolisar os triacilgliceróis.

Deterioração química de lipídeos (fritura)

A hidrólise de triacilgliceróis também pode ocorrer na fritura de óleos em razão das temperaturas elevadas de processamento e da introdução de água no alimento frito.

Conforme o conteúdo de ácidos graxos livres do óleo de fritura aumenta, o ponto de fumaça e a estabilidade oxidativa diminuem, fazendo com que a tendência para a formação de espuma aumente.

Deterioração química de lipídeos (fritura)

A fritura é um procedimento no qual o alimento é submerso em óleo ou gordura quente em contato com o calor, atribui cor, sabor e textura ao alimento.

Desta forma, além de incorporar-se ao alimento, mudando suas características sensoriais e nutricionais, é um processo mais rápido que a cocção em água e mais eficiente que o forneamento (ALMEIDA *et al.*, 2006).

Deterioração química de lipídeos (fritura)

Quando os alimentos são submetidos a frituras em altas temperaturas e por tempo prolongado, inicia-se a degradação do óleo e os parâmetros para sabermos quando o óleo precisa ser descartado são: odor desagradável, cor escura, formação de bolhas de superfície e formação de fumaça (MORETTO; FETT, 1998).

A degradação do óleo também é promovida por: exposição ao oxigênio e a interação com a água do alimento (umidade).

Deterioração química de lipídeos (fritura)

- No processo de fritura inadequado, são formados produtos tóxicos e cancerígenos, tais como acroleína e peróxidos (MARQUES *et al.*, 2009).
- Os óleos e gorduras são formados por triglicerídios que, quando aquecidos em altas temperaturas, são divididos em glicerol e ácidos graxos. O glicerol quando submetido à ação do calor contínuo faz com que haja a desidratação da molécula, gerando uma substância conhecida como acroleína, substância altamente cancerígena (GREGÓRIO; ANDRADE, 2004).

Deterioração química de lipídeos (fritura)

- No processo de formação da acroleína, há três componentes essenciais que causam as modificações dos lipídios: Umidade do alimento (hidrolise dos triglicerídios), contato do óleo ou gordura com o oxigênio (origina as alteração oxidativas) e alta temperatura no processo de fritura acima de 180°C (alteração térmica) (ROLLAN, 1990; ARAUJO, 1999).

Deterioração química de lipídeos (fritura)

- A fritura provoca alterações físicas e químicas que podem produzir substâncias como aldeídos, cetonas, radicais livres e ácidos graxos trans que são acoplados aos alimentos fritos prejudicando a saúde do consumidor, estes compostos podem provocar doenças de natureza cardiovascular, câncer, artrite e envelhecimento precoce (RIQUE *et al.*, 2002).

Deterioração química de lipídeos (fritura)

- A acroleína produzida pela fritura destrói as fibras elásticas, causa irritação nas mucosas gastrintestinal e nasal, prejudicando as artérias, as fibras elásticas, que dão firmeza, elasticidade e rigidez à parede arterial.
- A ingestão de óleos e gorduras degradadas podem ocasionar malefícios ao organismo, pois aumentam o colesterol, promovem riscos de doenças cardíacas, aterosclerose, além de favorecer a carcinogênese (ARAUJO, 2004).

Dúvidas

1. O creme de leite fresco e o chantilly spray (pronto para consumo) possuem gordura trans ?

Resp: não possui gordura trans.

Dúvidas

2. O consumo de alimentos que sofrem reações de oxidação podem causar implicações na saúde?

Resp: A ingestão crônica de alimentos oxidados podem sim causar implicações na saúde. O papel da oxidação lipídica é relatada em estudo em ocorrência de diversas doenças como aterosclerose, câncer, diabetes, estresse psicológico, infecções (HIV), intoxicações farmacológicas, deficiências nutricionais, e outros processos que envolvem a formação de radicais livres do oxigênio.

Leia mais em: FERRARI, C.K.B. **OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM ALIMENTOS E SISTEMAS BIOLÓGICOS: MECANISMOS GERAIS E IMPLICAÇÕES NUTRICIONAIS E PATOLÓGICAS.** Rev. Nutr., Campinas, 11(1): 3-14, jan./jun., 1998.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, D. T.; ARAÚJO, M. P. N.; FURTUNATO, D. M. N.; SOUZA, J. C.; MORAES, T. M. **Revisão de literatura: aspectos gerais do processo de fritura de imersão.** Revista Higiene Alimentar, v. 20, n. 138, p 42-47, 2006.
- ARAUJO, J.M.A. **Química De Alimentos: Teoria E Pratica.** 2. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 416p.
- FERRARI, C.K.B. **OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM ALIMENTOS E SISTEMAS BIOLÓGICOS: MECANISMOS GERAIS E IMPLICAÇÕES NUTRICIONAIS E PATOLÓGICAS.** Rev. Nutr., Campinas, 11(1): 3-14, jan./jun., 1998.
- GREGÓRIO, B.M.; ANDRADE, E.C.B. **Influência do aquecimento sobre as propriedades físico-químicas de óleos comestíveis.** Revista Higiene Alimentar, v. 18, n. 124, p. 78-84, 2004.
- MARQUES, A.C.; VALENTE, T.B; ROSA, C.S. **Formação de toxinas durante o processamento de alimentos e as possíveis consequências para o organismo humano.** Rev. Nutr., v. 22, n. 2, p.283-293, 2009.
- MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos.** São Paulo: Varela, 1998.
- RIQUE, Ana Beatriz Ribeiro; SOARES, Eliane de Abreu; MEIRELLES, Claudia de Mello. **Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares.** Rev Bras Med Esporte [online]. 2002, vol.8, n.6, p. 244-254.
- ROLLAN, M. **Alimentación humana: errores y sus consecuencias.** Madrid: Mundi-Prensa, 1990.