

# Estabilidade oxidativa de manteiga da terra acondicionada em diferentes embalagens<sup>1</sup>

## Oxidative stability of Northeast regional butter (“manteiga da terra”) stored in different packagings

Renata Tieko Nassu<sup>2</sup> e Janice Ribeiro Lima<sup>2</sup>

### RESUMO

Manteiga da terra, acondicionada em embalagens de vidro e de plástico, foi avaliada em relação à sua estabilidade oxidativa. O produto foi caracterizado quanto ao teor de umidade, de gordura e de sólidos não gordurosos, índices de peróxidos, de acidez e de iodo. A estabilidade oxidativa foi avaliada durante o período de 300 dias, com intervalos de 50 dias, por meio de análises físico-químicas (índices de peróxidos, de acidez, de iodo e cor instrumental) e análise sensorial, com equipe treinada. A manteiga acondicionada em embalagem de vidro apresentou melhor estabilidade, menores valores de índice de peróxidos e melhores características de cor, aroma e sabor.

**Termos para indexação:** lipídios, análise sensorial, oxidação, acondicionamento.

### ABSTRACT

“Manteiga da terra” (a type of liquid butter) stored in glass and plastic packaging was evaluated in relation to its oxidative stability. The product was characterized by moisture content, fat content, non-fatty solids, peroxide value, acidity and iodine value. Oxidative stability was evaluated for 300 days, each 50 days through physicochemical analysis (peroxide value, acidity and iodine value) and sensory analysis with a trained panel. The sample stored in glass bottle presented better stability, lower values of peroxide and better sensory characteristics of color, aroma and flavor.

**Index terms:** lipids, sensory analysis, oxidation, packaging.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 27/11/2003. Aprovado em 04/02/2004.

<sup>2</sup> Engenheira de Alimentos, D. Sc., Pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: renata@cpat.embrapa.br

## Introdução

A manteiga da terra, também conhecida como manteiga de garrafa ou manteiga do sertão, é um produto largamente consumido no Nordeste brasileiro. Sua tecnologia de produção provém de tradições arraigadas, persistindo até hoje em toda a região. É um produto bastante apreciado pela população e sua comercialização é feita em feiras livres, supermercados, padarias, outros.

A manteiga da terra é um produto de fabricação artesanal, sem uniformidade de tecnologia, podendo variar de processo entre os fabricantes. De modo geral, sua produção envolve as etapas de desnatado do leite para obtenção do creme, fusão do creme, separação da borra e embalagem. Outra forma, também tradicional de fabricação, é a partir da gordura do soro de queijo. Segundo seu Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ), é definida como “produto gorduroso nos estados líquido e pastoso obtido a partir do creme de leite, pela eliminação quase total da água, mediante processo tecnologicamente adequado” (Brasil, 2001). A fabricação e as características da manteiga da terra se assemelham muito ao “ghee” indiano e ao “Samneh” africano, sendo que a “ghee” e a manteiga da terra diferem no aspecto da textura, uma vez que enquanto a primeira é granulosa e quebradiça (Patil e Hammer, 1927), a segunda é viscosa. Devido a sua composição rica em ácidos graxos e ao processo de fabricação que se dá a altas temperaturas, esse produto é sujeito à oxidação lipídica, bem como no desenvolvimento de sabor e aroma característicos de ranço durante o armazenamento.

Este trabalho objetivou avaliar a estabilidade oxidativa de manteiga da terra produzida comercialmente, acondicionada em embalagens de vidro e de plástico.

## Material e Métodos

A manteiga da terra foi fornecida por uma indústria de laticínios, localizada no Município de Maranguape, distante 40 km do Município de Fortaleza, CE. O produto foi acondicionado em dois tipos de embalagens: garrafas de vidro e de polietileno de alta densidade (PEAD), ambas com capacidade de 300 mL. As amostras de manteiga da terra foram caracterizadas, inicialmente, quanto aos índices de peróxido, de acidez e de iodo, segundo metodologia da American Oil Chemists Society (1988), e teor de umi-

dade, gordura e sólidos não gordurosos, segundo International Dairy Federation (1977).

Para estudo da estabilidade oxidativa, as amostras foram avaliadas em intervalos de 50 dias, durante um período de 300 dias. As amostras foram analisadas em relação aos índices de peróxido, de acidez e de iodo, segundo metodologia da American Oil Chemists Society (1988), e cor instrumental, utilizando-se colorímetro marca Minolta, modelo CR300. A avaliação sensorial foi realizada por uma equipe de provadores treinados que avaliaram as amostras para os atributos cor amarela, aroma e sabor oxidados em escala não estruturada de 9 cm, segundo Meilgaard et al. (1987). Para seleção e treinamento de provadores, a metodologia empregada foi adaptada para avaliar atributos considerados importantes na oxidação do produto estudado, como descrito em Nassu (1999). Os provadores foram inicialmente escolhidos entre empregados da Embrapa Agroindústria Tropical, com base em sua disponibilidade de tempo e em ser consumidor do produto. Primeiramente, foram apresentadas aos provadores amostras-referência (Tabela 1) de intensidade fraca e forte para os atributos: cor amarela, aroma e sabor oxidados. Solicitou-se aos provadores que observassem e experimentassem os produtos. Na análise do sabor, foi oferecido um pedaço de pão de forma para acompanhar a amostra. Em seguida, os provadores avaliaram essas mesmas amostras dentro de cabines. Cada provador avaliou as duas amostras apresentadas em conjunto, em três repetições, utilizando uma escala não estruturada de 9 cm. O objetivo foi selecionar provadores que conseguissem discriminar as amostras, que apresentassem boa reprodutibilidade e que produzissem resultados consistentes com o restante do grupo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (dois fatores: amostras e repetição) para cada provador, para cada um dos atributos em separado. Os níveis de significância para cada amostra ( $p_{amostra}$ ) e repetição ( $p_{repetição}$ ) foram computados e os provadores que apresentaram  $p_{amostra} > 0,50$  e  $p_{repetição} \leq 0,05$  foram eliminados.

A equipe treinada, composta de 13 provadores, avaliou as amostras utilizando a mesma ficha de avaliação da etapa anterior. No início de cada sessão, amostras-referência representando os extremos da escala foram apresentadas aos provadores. As amostras para avaliação do atributo cor foram apresentadas em placa de petri, enquanto que as amostras para avaliação de aroma e sabor foram apresentadas em pratos plásticos brancos, todos codificados com números aleatórios de três dígitos, em triplicata.

**Tabela 1** - Atributos e referências utilizados para análise sensorial de manteiga da terra.

Atributo	Extremo da escala	Característica	Referência
Cor amarela	Fraca	Cor amarela bem clara, tendendo para branca	Margarina comercial
	Forte	Cor amarelo-escuro, tendendo para alaranjado	Manteiga extra, misturada com colorau
Aroma oxidado	Fraco	Aroma característico de manteiga	Manteiga extra
	Forte	Aroma de manteiga oxidada	Manteiga da terra artesanal com um ano de fabricação
Sabor oxidado	Fraco	Sabor característico de manteiga	Manteiga extra
	Forte	Sabor de manteiga oxidada	Manteiga da terra artesanal com um ano de fabricação

Todos os resultados foram avaliados pela análise de regressão dos parâmetros estudados em função do tempo. Foi utilizado o programa estatístico SAS for Windows, versão 6.12 (SAS Institute, 1996).

## Resultados e Discussão

### Caracterização da manteiga da terra

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das análises de caracterização para manteiga da terra, considerada uma manteiga anidra, praticamente constituída de lipídios (96,9%) e com baixa umidade (0,3%). Os resultados obtidos para teor de gordura são pouco inferiores aos observados por Ambrósio et al. (2001) e Moreira (1996), em média, respectivamente, 99,7% e 98,7%. Os resultados de umidade são próximos aos observados por esses autores, respectivamente, 0,20 e 0,30%. Esses resultados estão em desacordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ) de Manteiga da Terra (Brasil, 2001), que determina um mínimo de 98,5% de matéria gorda e um máximo de 0,3% de umidade. O RTIQ determina, ainda, o limite máximo de 1% para sólidos não gordurosos (Brasil, 2001). Como o valor encontrado neste experimento (2,8%) foi superior a esse limite, pode-se concluir que a etapa de separação da borra não foi eficiente, o que pode ter acarretado a inadequação do produto ao regulamento.

**Tabela 2** - Características físico-químicas e sensoriais de manteiga de garrafa.

### Análises físico-químicas

Índice de peróxido (mEq/kg)	1,27
Acidez (% ácido oleico)	0,51
Índice de iodo	33,6
Umidade (%)	0,3
Gordura (%)	96,9
Sólidos não gordurosos (%)	2,8

### Análises sensoriais

Cor amarela <sup>1</sup>	6,57
Aroma oxidado <sup>1</sup>	3,25
Sabor oxidado <sup>1</sup>	3,34

<sup>1</sup> Escala de 0 a 9.

O valor observado para acidez (0,51%) foi baixo, indicando pequena hidrólise do produto. Esse valor está de acordo com o RTIQ que exige no máximo 2% de acidez para manteiga da terra. O índice de iodo observado foi de 33,6, valor coerente considerando que o produto é uma gordura de origem animal que apresenta, como característica, baixo grau de insaturações na sua composição. Os valores de índice de iodo encontrados estão de acordo com os obtidos por Ambrósio et al. (2001) e Moreira (1996), em média, respectivamente 34,0 e 33,5. Apesar do longo tempo de aquecimento ao qual o produto foi submetido na etapa de fusão do creme,

o índice de peróxido da manteiga foi de 1,27 meq/kg, o que poderia ser um indicativo de pequeno grau de oxidação. De fato, as avaliações sensoriais detectaram aroma e sabor oxidado no produto, que era recém-processado, o que permite concluir que, com o tempo, o grau de oxidação deve aumentar, já que a reação é autocatalítica e o produto é uma gordura anidra, portanto suscetível à oxidação. O RTIQ para manteiga da terra determina como característica sensorial para aroma e sabor do produto “odor próprio, não rançoso, isento de sabores e/ou odores estranhos ou desagradáveis”. Neste caso, parece que o aroma e sabor oxidado detectados pelos provadores são característicos do produto, estando de acordo, portanto, com o RTIQ. Esses dados estão de acordo com os de Ambrósio et al. (2001) que, em estudo sobre características de manteiga da terra, relatam índice de peróxido variando de 1,97 a 2,90 mEq/kg e leve sabor de ranço como característica intrínseca do produto e Moreira (1996) que relata índice de peróxido de 1,80 mEq/kg.

### Estudo da estabilidade oxidativa

Os resultados das análises físico-químicas, no decorrer do tempo, são apresentados nos gráficos da Figura 1. Índice de iodo (Figura 1b) e índice de acidez (Figura 1c) permaneceram constantes durante o período estudado. Em relação ao índice de peróxidos (Figura 1a), observou-se um aumento para a amostra acondicionada na embalagem de plástico, enquanto que para a amostra acondicionada em embalagem de vidro, os valores permaneceram constantes e abaixo daqueles apresentados pela outra amostra. Analisando-se o gráfico de índice de peróxidos da Figura 1a, pode-se observar que para a embalagem plástica, os valores aumentaram e depois diminuíram em função do tempo. O aumento desse índice é indicativo de que já tiveram início reações oxidativas nas amostras e sua diminuição no final do tempo de armazenamento se deve ao fato de que os peróxidos são compostos instáveis e os produtos de oxidação (peróxidos e hidroperóxidos) produzidos pela reação do oxigênio atmosférico com as duplas ligações dos ácidos graxos insaturados já se esgotaram, indicando que o processo de oxidação já se encontra em estado avançado. Os maiores valores e o estado oxidativo mais avançado para a amostra acondicionada em embalagem de plástico se devem à maior permeabilidade ao oxigênio da embalagem, ocasionando maior oxidação do produto. O comportamento de índice de peróxidos obtido

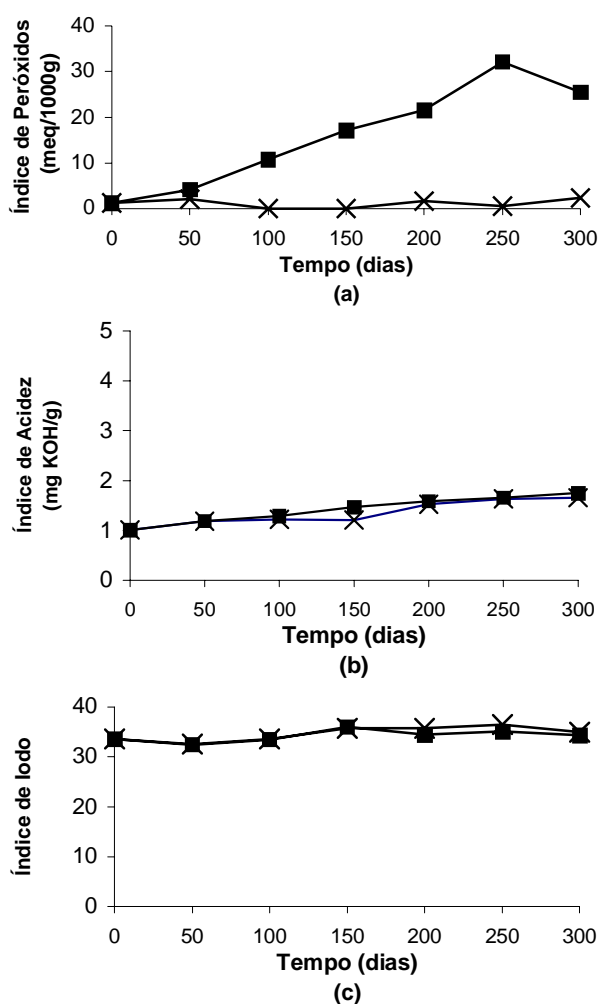


Figura 1 - Evolução dos valores de peróxidos (a), acidez (b) e índice de iodo (c), em função do tempo, de manteiga da terra acondicionada em embalagens de vidro (X) e de plástico (■).

neste trabalho é similar ao encontrado por Moreira (1996), em um trabalho de caracterização de manteiga da terra acondicionada em diferentes embalagens de vidro, onde o índice de peróxido aumentou no decorrer do tempo estudado e apresentou maiores valores para a amostra acondicionada em embalagem de vidro transparente.

Em relação à cor do produto (Figura 2), observou-se pequena alteração para os parâmetros  $L^*$  (Figura 2a) e  $a^*$  (Figura 2b), enquanto que o parâmetro  $b^*$  (Figura 2c), que mede o espectro de cores do azul para amarelo teve um decréscimo em função do tempo para a amostra acondicionada na embalagem de plástico, ocasionado pela oxidação de pigmentos, com diferenças visíveis no final do período, apresentando coloração esbranquiçada, com perda da cor amarela característica.

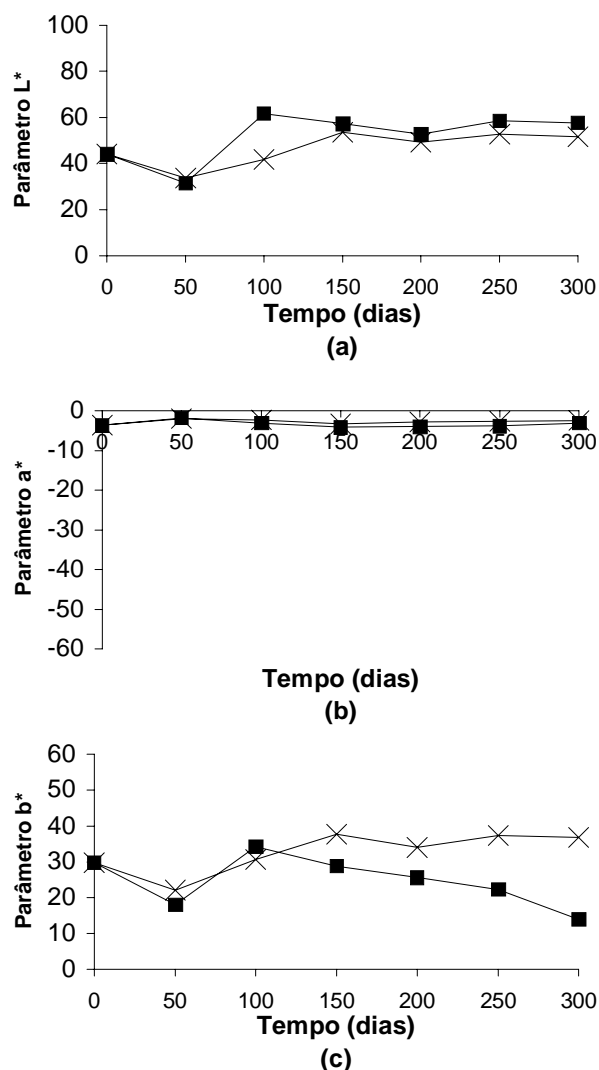


Figura 2 - Evolução dos valores dos parâmetros de cor L\* (a), a\* (b) e b\* (c), em função do tempo, de manteiga da terra acondicionada em embalagens de vidro (X) e de plástico (■).

A análise de variância dos resultados da análise sensorial evidenciou diferença significativa entre os provadores para todos os atributos avaliados, indicando que mesmo treinados, os provadores utilizaram diferentes porções da escala para expressar sua opinião sobre a mesma amostra, mas não afetam a eficiência do painel ou validação dos resultados. Para a amostra acondicionada em embalagem de plástico, a intensidade do atributo “cor amarela” (Figura 3a) diminuiu, enquanto que a intensidade dos atributos “aroma oxidado” e “sabor oxidado” aumentaram em função do tempo de armazenamento (Figuras 3b e 3c respectivamente), evidenciando a ação da oxidação e seu efeito nas características sensoriais do produto. Em relação à amostra acondicionada em embalagem de vidro, a intensidade do atributo “cor amarela” permaneceu praticamente constante, enquanto que os atributos “aroma oxidado” e “sabor oxidado” aumentaram em função do tempo, porém em menor intensidade que a amostra acondicionada em plástico. Estes resultados estão evidenciados nos gráficos da Figura 3 e estão coerentes com aqueles encontrados para cor instrumental e índice de peróxidos.

dicionada em embalagem de vidro, a intensidade do atributo “cor amarela” permaneceu praticamente constante, enquanto que os atributos “aroma oxidado” e “sabor oxidado” aumentaram em função do tempo, porém em menor intensidade que a amostra acondicionada em plástico. Estes resultados estão evidenciados nos gráficos da Figura 3 e estão coerentes com aqueles encontrados para cor instrumental e índice de peróxidos.

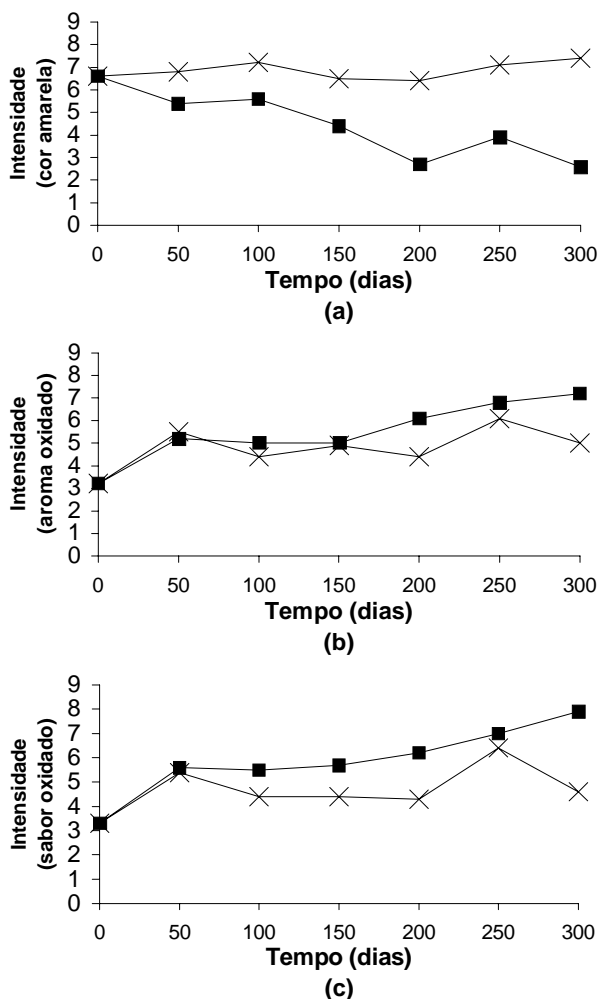


Figura 3 - Evolução da intensidade de cor amarela (a), aroma oxidado (b) e sabor oxidado (c), em função do tempo de armazenamento, de manteiga da terra acondicionada em embalagens de vidro (X) e de plástico (■).

## Conclusão

A manteiga acondicionada em embalagem de vidro apresentou maior estabilidade oxidativa e menores alterações sensoriais em relação à acondicionada em embalagem de plástico.

## Agradecimentos

Ao Banco Mundial/PRODETAB, pelo apoio financeiro, viabilizando a realização deste trabalho.

## Referências Bibliográficas

AMBRÓSIO, C.L.B.; GUERRA, N.B.; MANCINI FILHO, J. Características de identidade, qualidade e estabilidade da manteiga de garrafa. Parte I – Características de identidade e qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.21, n.3, p. 314-320, 2001.

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices**. 3. ed. Champaign, 1988.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Manteiga da Terra ou Manteiga de Garrafa**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/sda/dipoa>>. Acesso em 26 fev. 2002.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **International Standard 80**: Brussels, 1977.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Florida : CRC, 1987. v. 2.

MOREIRA, M.K.L. **Caracterização química e físico-química de manteiga da terra no Estado do Ceará**. 1996. 163f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

NASSU, R.T. **Utilização de carne de caprinos no processamento de embutido fermentado, tipo salame**. 1999. 137f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PATIL, V.H.; HAMMER, B.W. The keeping qualities of ghee. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 10, n.3, p.143-154, 1927.

SAS INSTITUTE. **User's guide: statistics**. Cary, 1996. Versão 6.08.