

SAUDABILIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DE BOLOS PRONTOS

PATRÍCIA K. **ONISHI**¹; CARLA LÉA C. V. **CRUZ**²; MARCELO ANTÔNIO **MORGANO**³;
RITA DE CÁSSIA S. C. ORMENESE³; FLÁVIO M. **MONTENEGRO**⁴.

Nº 12240

RESUMO

Este projeto teve como objetivo desenvolver bolo pronto com redução e/ou substituição de sódio, açúcar ou gordura. Primeiramente foi realizado o diagnóstico do mercado de bolos prontos no Brasil, visitando nove pontos de vendas (atacados, hipermercados e supermercados de bairro). Ao todo foram registrados 45 marcas/sabor de bolos prontos. Assim, com os dados empregados/rotulados pelos produtores dessa categoria de produto, calculou-se o teor médio do açúcar (32,42 g/60g), sódio (191,13 mg/60g) e gorduras totais (8,26 g/60g). Visto que o bolo pronto atualmente está entre os alimentos requisitados para redução em sódio, de acordo com o termo de compromisso firmado entre o Ministério da Saúde e entidades representativas das indústrias alimentícias, ABITRIGO, ABIA, ABIMA e ABIP, definiu-se que o projeto seguisse com a finalidade de reduzir o teor deste mineral. Foi desenvolvida uma formulação *padrão*, similar a do mercado previamente selecionada dentro do projeto e também foram elaboradas as reduções e substituições do teor de sódio com o intuito de se manter as mesmas características sensoriais do bolo *padrão*. Foram realizadas 16 formulações de bolos de maneira a se obter o padrão e mais 6 formulações de forma a alcançar a redução desejada de 31% de sódio. Ainda foi realizada uma substituição do sal comum por um sal *light*, contendo 50% de cloreto de sódio e 50% de cloreto de potássio, obtendo-se a redução de 35% no teor de sódio.

¹Bolsista CNPq: Graduação em Eng. de alimentos, UNICAMP, Campinas-SP, patty_onishi@yahoo.com.br.

²Colaboradora: Pesquisador, Cereal Chocotec/ITAL, Campinas-SP.

³Colaborador: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas-SP.

⁴Orientador: Pesquisador, Cereal Chocotec/ITAL, Campinas-SP.

ABSTRACT

This project had the objective to develop a ready-to-eat cake with the replacement and/or reduction of sodium, sugar or fat. Firstly it was held the diagnosis of the the ready-to-eat cakes market in Brazil, been visited nine selling points (wholesale supermarkets, supermarkets and street markets). All were recorded 45 brands/types of ready-to-eat cakes. Thus, with the data available/labeled from the producers of this type of product it was calculated the average content of sugar (32,42 g/60g), sodium (191,13 mg/60g) and total fat (8,26 g/60g). Since the ready-to-eat cake nowadays is among the foods required for the reduction of sodium, in accordance with the term of commitment between the Health Department and representative entities of the food industries, ABITRIGO, ABIA, ABIMA and ABIP, it was defined that the project would follow with the purpose to reduce the content of this mineral. It was developed a *standard* formulation, similar to the previously selected market within the Project and were also prepared the the reductions and substitutions of sodium content in order to keep the same sensory characteristics of the *standard* cake. Sixteen cakes formulations were held in order to come up with the *standard* cake and 6 more formulations to achieve the desired reduction of 31% of sodium. Moreover it was made a replacement of common salt to a *light* salt, containing 50% of sodium chloride and 50% potassium chloride, achieving a reduction of 35% in the sodium content.

INTRODUÇÃO

Com aumento das taxas de doenças cardiovasculares, obesidade e diabetes, a Organização Mundial da Saúde percebeu a necessidade de um maior controle na qualidade dos alimentos oferecidos à população, principalmente aqueles que têm altos teores de sódio, gordura e açúcar (OMS, 2002). O Ministério da Saúde juntamente com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), a Associação Brasileira de Massas Alimentícias (ABIMA), a Associação Brasileira da Indústria de Trigo (ABITRIGO) e a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP), com o objetivo de pactuar estratégias para a contribuição do setor industrial de alimentos para a redução do consumo de sal pela população brasileira para menos de 5g de sal por pessoa por dia até 2020, e, mediante a redução de sódio em categorias prioritárias de preparações disponíveis para o consumo e alimentos processados, estabeleceram metas de redução do teor de sódio para as indústrias de alimentos, e o bolo pronto é um dos alimentos prioritários, compondo uma categoria juntamente com

o pão francês, mistura para bolos, salgadinhos de milho e batatas fritas industrializadas (BRASIL, 2007).

Porém, há uma grande dificuldade em reduzir o teor de sódio nas formulações dos bolos prontos, pois esse componente está presente em muitos ingredientes, principalmente no ovo que contém lecitina que é um emulsificante natural, no leite em pó que intensifica o sabor e o aroma, no cloreto de sódio que realça o sabor, nos fermentos químicos bicarbonato de sódio (agente levedante, fonte e liberador de CO₂, controlador de pH e catalizador) e pirofosfato de dissódico (que age como estabilizante, fermento químico e regulador de acidez) e no emulsificante (o esteraroil 2-lactil lactato de sódio aumenta a resistência da massa a choques mecânicos e a tolerância da massa a variações no processo, promove maior uniformidade na massa e evita deformações durante o cozimento). Pelos motivos expostos, deve-se pensar na reformulação desses produtos, permitindo, assim, características mais saudáveis através da redução e substituição de sódio por outros ingredientes que desempenhem as mesmas funções tecnológicas, mantendo ou melhorando as características sensoriais. Como alternativa ao emprego do cloreto de sódio tem-se o cloreto de potássio, que é o componente mais utilizado para tal substituição (PLURY QUÍMICA, 2012; DANISCO, 2012; COMPAGNOL, 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

Metodologia para coleta das informações nutricionais e demais informações contidas nas embalagens

Para determinação das quantidades de sódio, gorduras totais e açúcares nos bolos prontos foram selecionados nove pontos de vendas entre eles atacados, hipermercados e supermercados de bairros para que a pesquisa contasse com uma ampla variedade de bolos prontos dentro do rol dos bolos simples. Então foi realizada a visita a esses locais e em cada um, foi preenchida uma planilha baseada na metodologia adotada para o Informe Técnico nº 42/2010 (perfil nutricional dos alimentos processados da ANVISA com o nome da marca, o sabor, o peso líquido, o valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gordura saturada e sódio) (BRASIL, 2010).

A Portaria SVS/MS nº 27, de 1998 estabelece os critérios necessários para uso de declarações referentes ao conteúdo de nutrientes em alimentos sólidos e líquidos.

Quanto ao sódio os termos que podem ser usados são: *baixo*; *muito baixo* e *não contém* (BRASIL, 1998).

Para efeito de comparação dos valores, os resultados apresentados foram baseados na porção de uma fatia de bolo, 60g, baseado em dieta de 2.000 kcal, de acordo com a Resolução RDC nº. 359/2003. A porção é definida como a quantidade média do alimento que deveria ser consumida por pessoas saudáveis, maiores de 3 anos de idade em cada ocasião de consumo, com a finalidade de promover uma alimentação mais saudável (BRASIL, 2003).

Escolha entre a redução de açúcar, sódio e gordura

Através das visitas aos mercados foram coletados os dados das quantidades de açúcar, sódio e gordura empregados nos rótulos das embalagens e com isso calculou-se a média de cada teor e a variação entre o valor mínimo e máximo para obter a informação de qual teor apresenta a maior variação em termos numéricos levando em consideração as unidades de medida.

De acordo com as movimentações do setor produtor de bolos prontos e pré-misturas, em virtude de um acordo firmado entre o Ministério da Saúde, Abia, Abima, Abitrigo e a Abip, viu-se também a necessidade de atender esta demanda emergencial de redução de sódio nos produtos destacados pelo acordo, onde se encontra o bolo pronto.

A marca G foi escolhida após realização de duas degustações, com sete bolos (amostras/marcas A a H), com o objetivo de encontrar um bolo pronto de laranja que apresentasse as características sensoriais mais agradáveis, sendo eles a maciez, a textura, o aroma, a aparência (altura, cor, cortes), o sabor (doce, alcoólico, laranja) e sem defeitos nas características externas.

Método empregado no desenvolvimento da formulação e elaboração do bolo pronto

Foram realizadas 22 formulações testes, onde destas, três apresentaram resultados desejados para determinar o limite de redução do teor de sódio para que não alterasse significativamente as características físicas, físico-químicas e sensoriais a partir do bolo padrão. A quantidade de sódio foi reduzida para 31% e 35%, sendo a primeira formulação reduzida a quantidade cloreto de sódio e a quantidade de pirofosfato dissódico e a segunda reduzida a quantidade de cloreto de sódio e

substituição deste por um sal *light*, composto de 50% de cloreto de potássio e 50% de cloreto de sódio. Esses diferentes testes são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Formulações do bolo pronto produzidos com diferentes teores de sódio.

Ingredientes	Padrão (%)	Padrão (g)	F1 (%)	F1 (g)	F2 (%)	F2 (g)
Farinha de trigo - Moinho Guaçu Mirim	60	300	60	300	60	300
Amido de milho Amilogil 2100 - Cargil	40	200	40	200	40	200
Açúcar refinado - Guarani	90	450	90	450	90	450
Ovo líquido pasteurizado - Netto Alimentos	20	100	20	100	20	100
Gordura Vegetal Pan Vitale P500X - Cargill	20	100	20	100	20	100
Leite em pó integral	15	75	15	75	15	75
Sal - Cisne	2	10	1	5	1*	5*
Glicerina bi destilada - Mix	0,5	2,5	0,5	2,5	0,5	2,5
Sorbitol - Corn Products	0,5	2,5	0,5	2,5	0,5	2,5
Bicarbonato de sódio - Plury Química	1,7	8,5	1,7	8,5	1,7	8,5
Fosfato monobásico de cálcio - Plury Química	1,2	6	1,2	6	1,2	6
Pirofosfato dissódico - Plury Química	0,7	3,5	0	0	0,7	3,5
Esteraroil 2 -lactil lactado de sódio - Danisco	2,5	12,5	2,5	12,5	2,5	12,5
Propionato de cálcio - Metachem	0,25	1,25	0,25	1,25	0,25	1,25
Aroma: Idêntico ao natural de laranja - IFF	0,4	2	0,4	2	0,4	2
Ácido cítrico - Mix	0,3	1,5	0,3	1,5	0,3	1,5
Água	65	325	65	325	65	325

Obs: as matérias-primas foram obtidas a partir de empresas colaboradoras que forneceram as amostras.

* Ao invés do Sal (NaCl) utilizou-se o Sal light (50%NaCl e 50%KCl)

A metodologia do processo foi otimizada alcançando o padrão desejado e as formulações 1 e 2 seguem então o método utilizado no padrão. No início pesam-se as amostras considerando a somatória do amido e da farinha, o que resulta em 500g, como sendo 100% e, posteriormente, a partir dessa porcentagem, tem-se a massa efetiva de cada ingrediente. Primeiro é feito um creme com a gordura vegetal, o açúcar e o ovo batido durante 6 minutos em velocidade média e, posteriormente, é acrescentada a água, a glicerina bi destilada e o aroma, alternado com os ingredientes em pó e batido por mais 6 minutos. As etapas de processo estão descritas na sequência de figuras colocadas na Figura 1.

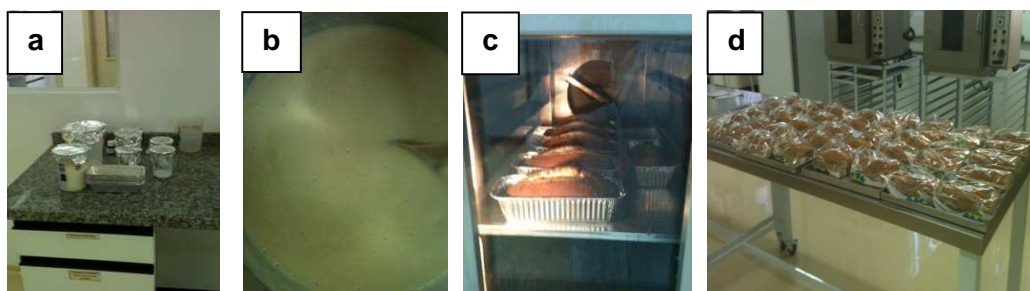


FIGURA 1. (a) Ingredientes pesados e (b) massa após o batimento (c) bolos prontos e (d) embalagem final para armazenamento.

Em todas as formulações foram realizadas análises de volume específico, assim como de firmeza (com o equipamento texturômetro), a determinação do teor de sódio e a determinação da atividade de água segundo as metodologias:

- Os volumes específicos dos bolos prontos foram determinados pelo método 10-05.01 da AACC (2009) um dia após o processamento;
- A textura instrumental (firmeza) foi determinada segundo adaptação de metodologia oficial para pão de forma, 74-09.01 da AACC (2009) um dia após o processamento;
- A determinação do teor de sódio foi realizada usando o método de digestão por via seca para a preparação das amostras e a quantificação foi feita em um espectrômetro de emissão com fonte de plasma com acoplamento indutivo, um dia após o processamento (HORWITZ, 2010);
- A determinação direta da atividade de água das amostras foi realizada em um Higrômetro marca Decagon Devices, modelo Aqualab 4TEV, a temperatura de $25 \pm 0,5$ °C, um dia após o processamento.

Os resultados obtidos foram analisadas segundo a determinação da diferença estatística entre as médias pela aplicação do Teste de Tukey, para $p < 0,05$, utilizando-se o software SAS® (1997).

Análise Sensorial (Teste de aceitabilidade e preferência)

Para a avaliação, foram recrutados 61 consumidores de bolos industriais, com idade entre 18 e 60 anos, das classes sociais A/B/C, segundo o Critério Padrão de Classificação Econômica Brasil 2012 (ABEP, 2012). Os consumidores foram informados tratar-se de bolos com redução de sódio.

As amostras foram avaliadas quanto à aceitabilidade de modo global e em particular da aparência do miolo, aroma, sabor e maciez por meio de escala hedônica de nove pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = não gostei nem desgostei e 1 = desgostei muitíssimo), quanto à intensidade do adoçamento por meio de escala do ideal de 5 pontos (5 = muito mais doce do que eu gosto, 3 = do jeito que eu gosto, 1 = muito menos doce do que eu gosto e quanto à intenção de compra por meio de escala de 5 pontos (5 = certamente compraria, 3 = talvez comprasse, talvez não comprasse, 1 = certamente não compraria).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram contabilizados os bolos prontos: recheados, com gotas de chocolate e frutas cristalizadas na pesquisa de mercado. Entre os considerados foram

catalogados 53 produtos, e desses foram retirados 8 pertencentes à categoria *light*, permanecendo com apenas 45.

O teor médio da quantidade de sódio foi de 191,13 mg por porção de 60 g com variação de 86 mg até 295 mg por porção de 60g, 49% (quarenta e nove por cento) das marcas analisadas está com os valores acima da média.

O valor máximo é 3,5 vezes superior ao valor mínimo encontrado. Essa variabilidade na distribuição evidencia que é possível reduzir a quantidade de sódio nos bolos prontos.

Conforme os critérios apresentados pela Anvisa (BRASIL, 2010) para realização de alegações nutricionais em alimentos, estabelecidos pela Portaria SVS/MS n. 27, de 1998, nenhum dos alimentos analisados é considerado baixo em sódio cujo valor máximo para utilização desse atributo é 120mg de sódio em 100g no alimento sólido.

A ABIA realizou reuniões com fabricantes de bolos prontos, a fim de definir metas e cronograma de reduções escalonadas dos níveis de sódio até 2014. Os representantes das indústrias, após análise de dados levantados pela ABIA definiram uma proposta de redução de 8% a.a. e que foi apresentada à Gerência Geral dos Alimentos da ANVISA. Enquanto não é promulgada nenhuma norma, resolução ou lei, a adesão a este Programa por parte das empresas se dá de forma voluntária. O benefício à saúde e o atendimento às expectativas dos consumidores impulsionam estes novos desenvolvimentos de produtos mais saudáveis, mesmo que inicialmente implique em aumento de custo para se chegar a alternativas viáveis.

O sabor escolhido previamente foi o de laranja por acreditar-se que esse é um sabor de grande venda e aceitabilidade no mercado. Escolhido o sabor e a necessária redução, calculou-se o teor médio de sódio de modo que o bolo padrão escolhido fosse aquele que apresentou um teor próximo da média.

Na Tabela 2 observa-se que o teor de sódio apresenta a segunda maior diferença numérica entre o teor máximo e mínimo. Visto que o bolo pronto atualmente está entre os alimentos requisitados para tal redução.

TABELA 2. Valores dos nutrientes encontrados nos bolos selecionados no mercado local

Teor	Menor valor	Maior valor	Média	Diferença (Máximo - Mínimo)
Carboidrato	27 g/60g	36 g/60g	32,42 g/60g	9 g
Gorduras Totais	3,2 g/60g	15 g/60g	8,26 g/60g	11,8 g
Sódio	86 mg/60g	295 mg/60g	191,13 mg/60g	209 mg

Após um dia dos bolos terem sido assados, foram realizadas as análises de volume, textura instrumental (firmeza), teor de sódio e atividade de água sendo que os resultados são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3. Resultados das análises qualitativas dos produtos desenvolvidos

Bolo pronto	V. E. (cm ³ /g)	Firmeza (gf)	Teor de sódio (mg/60g)	Atividade de Água (Aw)
Padrão	2,41 ± 0,02 ^a	356,44 ± 26,42 ^b	297,6 ± 5,0	0,809 ± 0,001 ^a
Redução 1	2,44 ± 0,02 ^a	558,93 ± 26,60 ^a	204,0 ± 7,0	0,817 ± 0,002 ^a
Redução 2	2,45 ± 0,01 ^a	480,60 ± 15,35 ^a	190,8 ± 3,0	0,810 ± 0,005 ^a

V.E.: volume específico; Médias seguidas da mesma letra na mesma coluna, não diferem significativamente entre si (p<0,05). Análise realizada em triplicata. Resultados apresentados como média ± desvio padrão.

Os resultados dos volumes específicos mostram que não ocorreu diferença significativa entre as formulações padrão e reduções, indicando que a adequação realizada não proporcionou redução de volume dos bolos produzidos.

As formulações em que foram reduzidos os teores de sódio implicaram em alterações de textura instrumental, onde as duas formulações propostas diferiram significativamente da formulação padrão, apresentando-se mais firmes que a amostra padrão.

As formulações apresentaram reduções de 31% e 35% em relação ao teor de sódio comparadas com o padrão. Quanto à atividade de água, a mudança dos teores de sódio não influenciou esta característica dos bolos.

O resultado das reduções podem ser representadas pela Figura 2, apresentada abaixo.



FIGURA 2. Fatias das Reduções comparadas com o padrão. Redução 1: Redução de 31% no teor de sódio. Redução 2: Redução de 35% no teor de sódio

Resultados da Análise Sensorial - teste de aceitabilidade e preferência

Os resultados médios obtidos no teste de aceitabilidade de modo global e em particular da aparência do miolo, aroma, sabor e maciez, quanto à intensidade do adoçamento e quanto à intenção de compra dos produtos são apresentados na Tabela 4.

TABELA 4. Resultados obtidos no teste para avaliação sensorial das amostras de bolo de laranja quanto à aceitabilidade do produto.

Avaliação	Padrão	Amostras		D.M.S
		F1 31% redução de sódio	F2 35% redução de sódio	
Aparência do miolo	7,1 (1,3) a	7,3 (1,0) a	7,3 (0,9) a	0,40
Aroma	6,8 (1,5) a	7,1 (1,3) a	7,1 (1,3) a	0,53
Sabor	5,7 (1,9)b	6,8 (1,6) a	7,0 (1,6) a	0,71
Aceitabilidade	Maciez	6,5 (1,7) a	6,9 (1,3) a	0,52
	Modo global	5,9 (1,8) b	6,8 (1,5) a	0,6
Intensidade ideal do adoçamento	3,1 (0,7) a	3,0 (0,4) a	3,0 (0,6) a	0,2
Intenção de compra	3,0 (1,3) b	3,7 (1,2) a	3,9 (1,0) a	0,42
Soma das posições de ordenação	153 a	110 b	103 b	21,6 *

Resultados expressos como média (desvio-padrão) de 61 avaliações. D.M.S.: Diferença mínima significativa ao nível de erro de 5% pelo Teste de Tukey para aceitabilidade, intensidade ideal e intenção de compra e pelo Teste de Fischer para a ordenação. Em cada linha, valores seguidos de letras iguais não diferem estatisticamente entre si ao nível de erro de 5%.

As três amostras obtiveram médias próximas de “gostei” para os atributos aparência do miolo, aroma e maciez e não diferiram significativamente entre si ($p > 0,05$) em relação a esses atributos. Também não houve diferença significativa entre as amostras em relação à intensidade do adoçamento, sendo que os três bolos apresentaram médias correspondentes a “doce do jeito que eu gosto”.

Quanto ao sabor e ao produto de modo global, a amostra Padrão, com média próxima de “gostei pouco” foi a menos aceita ($p \leq 0,05$), diferindo significativamente das demais amostras que apresentaram médias próximas de “gostei” e não diferiram significativamente entre si. Também em relação à intenção de compra, a amostra Padrão, com média correspondente a “talvez comprasse/talvez não comprasse) diferiu das demais amostras que apresentaram médias próximas de “provavelmente compraria” e não diferiram significativamente entre si.

Na comparação para a avaliação da preferência, não houve diferença significativa entre as amostras com redução de sal que foram preferidas em relação ao Padrão.

Conclusão

A partir de uma análise dos valores nutricionais apresentados nos rótulos das marcas/sabores analisados, conclui-se que em relação aos teores de carboidratos, gorduras totais e sódio, mais da metade desses estão acima da média da sua categoria. Mas a quantidade de gordura e sódio surpreende pela discrepância entre o valor máximo e mínimo encontrados nas mais diversas modalidades de pontos de vendas visitados.

Essa diferença mostra a possibilidade de reduzir os teores, embora se entenda que essa redução tem um limite para que não haja uma diferença significativa nas características sensoriais do produto. O limite da redução escolhida, no caso sódio, foi



de 35%. E esse foi um resultado positivo, mostrando através da análise sensorial que há uma preferência pelo bolo pronto que mais teve a redução do teor de sódio e que a substituição por sal *light* contendo cloreto de potássio não apresentou nenhum sabor estranho.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ – PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao Cereal Chocotec – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS

AACC. American association of cereal chemists. **Approved methods**, 11th ed., St. Paul: AACC, 2009.

ABEP. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **Critério de Classificação Econômica Brasil**. Disponível em: www.abep.org/novo. Acesso em: 20 jan 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Institui Grupo Técnico com o objetivo de discutir e propor ações conjuntas serem implementadas para a melhoria da oferta de produtos alimentícios e promoção da alimentação saudável**. Portaria MS n. 3.092, de 04 de dezembro de 2007.

BRASIL. **Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para fins de Rotulagem Nutricional**. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003.

BRASIL. **Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar** (declarações relacionadas ao conteúdo de nutrientes). Portaria SVS/MS n. 27, de 13 de janeiro de 1998.

BRASIL. Agência Nacional Vigilância Sanitária. **Perfil nutricional dos alimentos processados**. INFORME TÉCNICO n. 42/2010.

CAMPAGNOL, P. C. B. **Influência da redução de sódio e gordura na qualidade de embutidos cárneos fermentados**. 14 de junho de 2011. Tese (Doutorado) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade de Campinas, Campinas, 2011.

HORWITZ, W. (Ed) **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005. Current Through Revision 3, 2010. cap. 50, met. 985.35 e 984.27, p.15-18.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 4th edition, Boca Raton : CRC Press, 2006, 448p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **O Relatório da Saúde Mundial de 2002: a redução riscos, promovendo a vida saudável**. Genebra, 248p, 2002.

PLURY QUÍMICA. Disponível em: <http://www.pluryquimica.com.br/produto.php?&hl=&produtoid=75>. Acesso em 05 de julho de 2012.

DANISCO, 2012. Disponível em: <http://www.mastersense.com/emulsificantes/104-estearoil-2-lactil-lactatos>. Acesso em 05 de julho de 2012.

SAS Institute. **SAS User's Guide: statistics**. Cary, USA, 1997.