

Aplicação lipoquímica como reciclagem do resíduo de óleo de frituras de unidades de alimentação e nutrição

Flávia Alessandra Silva Botaro*, Vera Lúcia de Miranda Guarda, Raquel Damas Soares, Orlando David Henrique dos Santos.

*E-mail: vinhasilva@yahoo.com.br

Resumo

Ao contrário da grande maioria dos resíduos, os óleos exauridos, tanto de origem vegetal quanto animal (gorduras), possuem valor econômico positivo, pela possibilidade de serem bem aproveitados. Entretanto, a maior parte desse resíduo é descartada na rede de esgoto, o que é considerado um crime ambiental. O sabão é uma das possibilidades de reciclagem dos óleos de fritura mais eficazes e de fácil acesso à comunidade. O aumento crescente da produção de sabões é recíproco à pesquisa tecnológica que permite o desenvolvimento de novas fórmulas, mais eficientes e atrativas para o consumidor. Assim, foram testadas preliminarmente duas formulações básicas, uma em presença de sebo animal e outra na ausência, com a escolha da formulação básica seguiu-se o aprimoramento das formulações com correção do potencial hidrogeniônico (pH) acrescentando-se a cada nova formulação os seguintes ácidos: acético, esteárico e sulfônico. As medidas de pH e índice de espuma também foram avaliadas e a análise de custo de produção baseada na melhor formulação também foi verificada. Uma amostra de sabão comercial foi avaliada em paralelo. A formulação base definida foi a em presença de sebo animal, por viabilidade e pH monitorados. Com o aprimoramento a partir da adição de ácidos para a correção do pH, a melhor formulação foi a com adição de ácido sulfônico, com pH de 10,25, muito próximo ao pH do sabão comercial, que ficou em 10,05. Para o índice de espuma, o valor encontrado para o sabão com ácido sulfônico foi o maior entre as formulações, porém se mostrou muito abaixo do valor encontrado para o sabão comercial, no qual pode ter havido adição de compostos para estimular esse índice. Verificada a análise de custo, esta formulação ideal apresentou o valor de R\$1,25 por quilo, muito abaixo do valor do sabão comercial, que se encontra a R\$ 5,00 por quilo na região de Ouro Preto (MG). Portanto, a formulação definida é uma forma de minimização do óleo de fritura em descarte e todos os esforços precisam ser efetuados para que esses óleos não sejam descartados indevidamente, gerando um problema ambiental.

Palavras-chave: Minimização de resíduos, sabão artesanal, óleo de fritura.

Abstract

Unlike the vast majority of residues, the exhausted oils, both of vegetable and animal origin (fats), have positive economic value, for the possibility of being well used. However, most of this waste is disposed of in the sewage network and is considered an inadmissible environmental crime. Soap is one of the most effective recycling possibilities for the most

effective frying oils and easy access to the community. The increasing increase in the production of soaps is reciprocal to the technological research that allows the development of new formulas, more efficient and attractive for the consumer. Thus two basic formulations, one in the presence of animal tallow and the other in the absence, were preliminarily tested with the choice of the basic formulation followed by the improvement of the formulations with hydrogenation potential correction (pH) by adding to each new formulation the following acids: acetic, stearic and sulphonic. The pH and foam index measurements were also evaluated and the cost-of-production analysis based on the best formulation was also checked. A sample of commercial soap was evaluated in parallel. The defined base formulation was that in the presence of animal tallow, via viability and pH monitored. With the improvement from the addition of acids to the pH correction the best formulation was the addition of sulphonic acid with pH of 10.25 very close to the pH of the commercial soap that was 10.05. For the foam index, the value found for the soap with sulfonic acid was the largest among the formulations, but it was much lower than the value found for commercial soap, in which there may have been addition of compounds to stimulate this index. Verified cost analysis this ideal formulation presented the value of R \$ 1.25 per kilo, much lower than the value of commercial soap that is at R \$ 5.00 per kilo, in the region of Ouro Preto / MG. Therefore, the defined formulation is a form of minimization of frying oil discarded and all efforts need to be made so that these oils are not discarded unduly, generating an environmental problem.

Keywords: Waste minimization, handmade soap, frying oil.

Resumen

A diferencia de la gran mayoría de los residuos, los aceites agotados, tanto de origen vegetal como animal (grasas), tienen valor económico positivo, por la posibilidad de ser bien aprovechados. Sin embargo, la mayor parte de este residuo es descartado en la red de alcantarillas, siendo considerado un crimen ambiental inadmisibles. El jabón es una de las posibilidades de reciclaje de los aceites de fritura más eficaz y de fácil acceso a la comunidad. El aumento creciente de la producción de jabones es recíproco a la investigación tecnológica que permite el desarrollo de nuevas fórmulas, más eficientes y atractivas para el consumidor. En el presente trabajo se analizaron los resultados obtenidos en el análisis de los resultados obtenidos: acético, esteárico y sulfónico. Las medidas de pH e índice de espuma también fueron evaluadas y el análisis de costo de producción basado en la mejor formulación también fue verificado. Una muestra de jabón comercial se evaluó en paralelo. La formulación base definida fue la presencia de sebo animal, por viabilidad y pH monitoreados. Con la mejora a partir de la adición de ácidos para la corrección del pH la mejor formulación fue la adición de ácido sulfónico con pH de 10,25 muy próximo al pH del jabón comercial que se quedó en 10,05. Para el índice de espuma el valor encontrado para el jabón con ácido sulfónico, fue el mayor entre las formulaciones, pero se mostró muy por debajo del valor encontrado para el jabón comercial, en el cual puede haber habido adición de compuestos para estimular este índice. El análisis de costo esta formulación ideal presentó el valor de R \$ 1,25 por kilo, muy por debajo del valor del jabón

comercial que se encuentra en R \$ 5,00 por kilo, en la región de Ouro Preto / MG. Por lo tanto, la formulación definida es una forma de minimización del aceite de fritura en descarte y todos los esfuerzos necesitan ser efectuados para que estos aceites no sean descartados indebidamente, generando un problema ambiental.

Palabras clave: Minimización de residuos, jabón artesanal, aceite de fritura.

INTRODUÇÃO

A reciclagem é uma forma muito atrativa de gerenciamento de resíduos, pois os transforma em insumos, com diversas vantagens ambientais, podendo contribuir para a economia dos recursos naturais, assim como para o bem-estar da comunidade. Embora a tecnologia atual já permita reciclar com eficiência diversos materiais amplamente consumidos, no Brasil, a reciclagem ainda não é um hábito: reciclam-se 1,5% do resíduo urbano orgânico sólido produzido, 10% da borracha consumida, 15% das garrafas PET, 18% dos óleos lubrificantes, 35% das embalagens de vidro e de latas de aço. Os números mais favoráveis estão na reciclagem das latas de alumínio, 65%, e de papel, 71% (ALBERICI; PONTES, 2004).

Ao contrário da grande maioria dos resíduos, os óleos exauridos, tanto de origem vegetal quanto animal (gorduras) possuem valor econômico positivo, pela possibilidade de serem bem aproveitados. Os principais aproveitamentos de tais óleos são: (1) saponificação, com aproveitamento do subproduto da reação, a glicerina; (2) padronização para a composição de tintas (óleos vegetais insaturados – secativos); (3) produção de massa de vidraceiro; (4) produção de farinha básica para ração animal; (5) queima em caldeira; (6) produção de biodiesel, obtendo-se glicerina como subproduto (REIS; ELLWANGER; FLECK, 2007). Entretanto, a maior parte desse resíduo é descartada na rede de esgotos, o que configura um crime ambiental.

A busca por métodos de reutilização e reciclagem desses óleos é extremamente relevante para reduzir o impacto ambiental provocado pelo seu descarte inapropriado, além de permitir a obtenção de produtos com valor agregado, que muitas vezes será fonte de recursos para famílias que recolhem o produto em restaurantes.

O sabão é uma das possibilidades de reciclagem dos óleos de fritura mais eficazes e de fácil acesso para a comunidade, além de ser um produto biodegradável. Essa possibilidade de degradação das moléculas formadoras do sabão muitas vezes é confundida com o fato de o produto ser poluente ou não. Ser biodegradável não indica que um produto não cause danos ao ecossistema, mas sim que ele é decomposto por microrganismos (geralmente bactérias

aeróbicas), aos quais serve de alimento, com facilidade e num curto espaço de tempo (ZAGO NETO; Del PINO, 2006).

Tecnicamente, a indústria do sabão nasceu muito simples e os primeiros processos exigiam muito mais paciência do que perícia. Tudo o que tinham a fazer, segundo a história, era misturar dois ingredientes: cinza vegetal, rica em carbonato de potássio, e gordura animal. Então, era esperar por um longo tempo até que eles reagissem entre si. O que ainda não se sabia era que se tratava de uma reação química de saponificação (CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA, 2009). De acordo com uma antiga lenda romana, a palavra saponificação tem sua origem no Monte Sapo, onde se realizavam sacrifícios de animais. A chuva levava uma mistura de sebo animal (gordura) derretido com cinzas e barro para as margens do Rio Tibre. Essa mistura resultava numa borra (sabão). As mulheres descobriram que, usando essa borra, suas roupas ficavam muito mais limpas (ALBERICI; PONTES, 2004).

O aumento crescente da produção de sabões é proporcional à pesquisa tecnológica que permitiu o desenvolvimento de novas fórmulas, mais eficientes e atrativas para o consumidor. Nos últimos anos, muitas metodologias foram desenvolvidas para a avaliação da qualidade desses produtos. Porém, na ausência de testes padronizados, cientistas têm, de forma independente, desenvolvido muitas metodologias em seus próprios laboratórios para avaliação dessas formulações, onde os principais parâmetros físico-químicos do produto, volume e estabilidade da espuma produzida e pH devem ser avaliados (ZAGO NETO; DEL PINO, 2006).

Neste trabalho, a produção de sabão atenderá à reciclagem, tendo como matéria-prima o óleo usado. O estudo de novas formulações permitirá a obtenção de melhores rendimentos da produção, bem como a obtenção de produtos de maior valor agregado.

Assim, foram testadas preliminarmente duas formulações básicas, uma em presença de sebo animal e outra na ausência. Com a escolha da formulação básica, seguiu-se o aprimoramento das formulações com correção do potencial hidrogeniônico (pH), acrescentando-se a cada nova formulação os seguintes ácidos: acético, esteárico e sulfônico. As medidas de pH e índice de espuma também foram avaliadas e a análise de custo de produção baseada na melhor formulação também foi verificada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo foi coletada, no momento de descarte, uma amostra de óleo de soja refinado na Unidade de Alimentação e Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto.

O sebo animal foi cedido por um açougue e a soda cáustica comercial foi adquirida em supermercado, ambos de Ouro Preto.

As análises foram feitas nos Laboratórios de Qualidade de Águas e de Tecnologia Farmacêutica da Escola de Farmácia da UFOP.

As determinações analíticas do índice de saponificação (mgKOH/g) e do teor de matéria insaponificável foram realizadas de acordo com as respectivas metodologias descritas em *The United States Pharmacopeia* (2006).

Para a fabricação do sabão foram utilizados: a amostra de óleo de fritura em descarte e também o sebo animal, soda cáustica comercial (com o intuito de se chegar à realidade artesanal), ácido esteárico, ácido acético, ácido sulfônico, papel indicador universal do potencial hidrogeniônico (pH) na faixa de 0-14 (Merck ®).

Cinco protocolos foram utilizados a fim de se obter a padronização do método (Tabela 1).

A quantidade de soda cáustica necessária para saponificar as amostras foi determinada a partir da equação abaixo (SOUZA, 2008a), com correções realizadas de acordo com a concentração de NaOH na soda comercial.

Equação 1 - Cálculo da quantidade de soda cáustica a ser utilizada

$$\% \text{ NaOH} = \frac{\text{I.S.}}{14}$$

I.S. – Índice de saponificação

Tabela 1 - Composição das formulações de sabão

FORMULAÇÕES	1	2	3	4	5
Óleo de fritura (mL)	100,00	100,00	100,00	100,00	50,00
Sebo (g)	-	100,00	100,00	100,00	50,00
Soda Caústica (g)	22,10	32,06	32,06	32,06	16,03
Água (ml)	58,15	84,37	84,37	84,37	42,19
Ácido Esteárico (mL)	-	-	10,00	-	-
Ácido Sulfônico (mL)	-	-	-	-	20,00
Ácido Acético (mL)		-	-	20,00	-

As quantidades da matéria-prima foram pesadas de acordo com a Tabela 1. À massa de soda cáustica necessária para saponificar a amostra (valor obtido pela Equação 1) foi adicionada a uma quantidade de água destilada suficiente para perfazer uma solução de 38% (SANTOS FILHO *et al.*, 2006), agitando com ajuda de um bastão de vidro até a completa dissolução da soda.

A escolha pelos ácidos utilizados foi orientada por autores que obtiveram sucesso em suas formulações, assim, tem-se, para o ácido esteárico descrito por Zanin *et al.* (2001), ácido acético, descrito por Alberici e Pontes (2004), e o ácido sulfônico, descrito por Souza (2008b).

As quantidades de ácido foram gradativamente medidas, experimentalmente, a partir da medida do pH da solução feita em Papel Indicador Universal à faixa de 7.

A massa do óleo ou de sebo animal foi aquecida por 10 a 15 minutos à temperatura de 150°C. Adicionou-se à formulação (óleo ou óleo + sebo) aquecida a solução de soda cáustica com constante agitação, usando o aparelho mixer (marca Fisatom Brasil, modelo 713 D), por 20 minutos. Posteriormente, foram acrescentados à mistura os respectivos ácidos, de acordo com a formulação planejada. As formulações foram então transferidas para uma fôrma e secas por 2 a 3 dias, antes do corte.

Os sabões obtidos foram caracterizados pelo pH, segundo o método descrito em Fraga *et al.* (2002) e pelo índice de espuma, segundo adaptação do método de Ross e Miles (1941).

Os resultados das análises de Índice de Saponificação e de Matéria Insaponificável avaliadas no óleo de fritura e na mistura de óleo e sebo animal para posterior utilização desse dado na fabricação do sabão estão apresentados na Tabela 2.

A resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), recomenda para óleo de soja novo o limite de 189 – 195 para índice de saponificação. Como quanto maior o índice de saponificação, maior quantidade de base será consumida, sendo, portanto, uma gordura que se presta para a fabricação de sabão (MORETTO e FETT, 1989), os valores acima dessa recomendação se enquadram para a fabricação do sabão.

Tabela 2 - Índice de saponificação e Matéria Insaponificável

Amostras	Índice de saponificação	Matéria Insaponificável (%)
Óleo de Fritura	201,05 ± 01,49	0,418 ± 0,15
Limite aceitável	189 – 195*	1,0*
Sebo Animal		
+	145,88 ± 22,29	-
Óleo de fritura		
Limite aceitável para sebo animal	196**	-

Fonte: * BRASIL, 1999.

**www.mundoquimico.hpg.com.br

Para a mistura sebo e óleo de fritura, o valor encontrado serviu de base para os cálculos de hidróxido de sódio necessários na fabricação do sabão.

Como matéria insaponificável diz respeito àquelas substâncias presentes em óleos ou gorduras que não são saponificáveis por hidróxidos alcalinos, são insolúveis em água, e a sua análise é uma orientação sobre a qualidade do óleo utilizado. Neste estudo, os resultados obtidos mostram que o óleo ainda se encontra abaixo do limite para descarte, em termos de matéria insaponificável.

Para a padronização do método de fabricação do sabão, duas formulações foram testadas inicialmente, uma com o óleo e outra com o óleo e o sebo. Verificou-se que a

formulação contendo óleo e sebo foi a que se apresentou mais próxima ao sabão comercial em cor, odor e o enrijecimento da massa. A formulação usada enrijeceu-se em apenas dois dias, diferentemente da massa da formulação óleo de fritura, que levou quatro dias.

A medição do pH dessas duas formulações reafirmou a escolha pela formulação óleo e sebo, cujo pH foi de 11,33, enquanto para o sabão produzido apenas com óleo foi de 12,49 (Tabela 3).

Para as duas formulações, o rendimento foi de 90%, calculado pela massa obtida de sabão seco e a massa de matéria-prima utilizada, que correspondeu a água, hidróxido de sódio, óleo ou óleo com sebo. Esse rendimento se encontra bem próximo ao valor de 93% encontrado por Santos Filho *et al.* (2006) em estudo de formulação de sabão com óleo, água, hidróxido de sódio e breu.

Na sequência, as formulações foram acrescidas de ácidos, a fim de se obter um pH mais apropriado. A formulação com ácido acético não se apresentou viável, o cheiro do ácido acético predominou, a massa não enrijeceu conforme o esperado, mesmo transcorridos vinte dias. A formulação com ácido esteárico apresentou uma boa consistência a partir do oitavo dia, mas com alguns pontos esbranquiçados que lembram o ácido esteárico. Seu odor e cor foram característicos de sabão comercial. Já a formulação com ácido sulfônico se apresentou ideal, com tempo de enrijecimento de 10 dias e cor e odor característicos de sabão comercial.

Para as todas as formulações, o rendimento também foi de 90%, calculado pela massa obtida de sabão seco e a massa de matéria-prima utilizada, que correspondeu a água, hidróxido de sódio, óleo, sebo e o ácido correspondente. A Tabela 3 mostra os resultados de pH e Índice de Espuma obtidos nas formulações.

Tabela 3 - pH e índice de espuma

Formulação	pH	Índice de Espuma após 10 minutos
1 - Óleo de Fritura	12,49	1,18 ± 0,250
2 - Óleo de Fritura + Gordura animal	11,33	1,70 ± 0,300
3 - Óleo de Fritura + Gordura animal + ácido esteárico	11,07	1,20 ± 0,276
4 - Óleo de Fritura + Gordura animal + ácido acético	-----	0,2 ± 0,100
5 - Óleo de Fritura + Gordura animal + ácido sulfônico	10,25	1,87 ± 0,290
Sabão Comercial	10,05	5,57 ± 0,200

Apesar das medidas de volumes de ácidos terem sido calculadas buscando a faixa de pH 7 no papel indicador universal, verificou-se que após os dias de enrijecimento do sabão o pH dos produtos obtidos teve um ligeiro aumento, mas percebeu-se também que ficaram em torno do pH do sabão comercial testado em paralelo.

O ácido que apresentou maior compatibilidade com os resultados esperados foi o ácido sulfônico. A formulação de sabão acrescida de ácido acético não apresentou boa diluição para avaliação de pH, assim, exclui-se esse valor, pois o encontrado não seria o real.

A espuma nada mais é do que a emulsão de ar no sabão, e nada tem a ver com a limpeza. Ter maior ou menor grau de espuma não é indicativo de poder de limpeza, mas existe uma tendência dos consumidores em associar a formação de espuma com alta capacidade detergente (BITTENCOURT FILHA; COSTA; BIZZO, 1999).

O composto Lauril éter sulfato de sódio (LESS) é um composto derivado do Lauril Sulfato de Sódio, indicado na formulação de cosméticos em geral, e tem a função de limpar e produzir espuma (www.sbrt.ibict.br, 2009). Ou seja, esse composto é adicionado às formulações com a finalidade de produzir espuma.

Vislumbrando um produto aceitável para os usuários, a determinação da capacidade de formação de espuma dos sabões deste experimento traz somente um indicador aproximado de sua qualidade. Considerando-se esses dados, o sabão que apresentou maior índice de espuma foi a formulação óleo, sebo e ácido sulfônico.

Assim, a formulação considerada mais viável a partir da verificação dos dados anteriores é a formulação em presença de ácido sulfônico. Quanto ao custo dessa fórmula, observou-se que o valor do sabão artesanal é 75% menor que o comercial: enquanto este é vendido na região de Ouro Preto (MG) por R\$ 5,00 o quilo (são cinco unidades de 200g), o sabão artesanal apresentou um custo de R\$ 1,25 o quilo, além de minimizar o impacto ambiental, melhorando a qualidade de vida da sociedade (Tabela 4).

Tabela 4 - Comparação de custos na fabricação do sabão

Matéria Prima	Quantidade de matéria prima para uma unidade de 160g	Custo por unidade de 160g. (R\$)	Sabão artesanal custo em quilo (R\$)
Óleo de fritura	50g	-	-
Sebo Bovino	50g	-	-
Água	-	-	-
Soda Cáustica Yara®	16 g	0,10	0,625

*Ácido Sulfônico®	20 mL	0,10	0,625
-------------------	-------	------	-------

Fonte: *www.pbcbrasil.com.br

CONCLUSÕES

A formulação que se apresentou mais viável é composta por óleo de fritura, sebo animal, água, hidróxido de sódio em forma de soda cáustica comercial e ácido sulfônico. O pH de 10,25 determinado está muito próximo do valor encontrado para o pH de sabão comercial, que é de 10.

O custo apresentado por esta formulação foi de R\$ 1,25, expressivamente menor que os R\$ 5,00 do sabão comercial vendido na região de Ouro Preto (MG).

Todos os esforços precisam ser efetuados para que os óleos não sejam descartados indevidamente, gerando um problema ambiental.

REFERÊNCIAS

ALBERICI, R. M.; PONTES, F. F. F. **Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação do sabão.** *Engenharia Ambiental*. Espírito Santo do Pinhal, v.1, n.1, p. 73-76, jan./dez. 2004.

BITTENCOURT FILHA, A. M. B.; COSTA, V. G.; BIZZO, H. R. **Avaliação da qualidade de detergentes a partir do volume de espuma formado.** *Química Nova na Escola*. n. 9, p. 43-45, maio 1999.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999.** Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=135>>. Acesso em: 03 mar. 2008.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA (São Paulo). **História do Sabão.** Disponível em: <<http://www.crq4.org.br>>. Acesso em: 11 maio 2009.

FRAGA, I. C. S.; COUTO, P. R. G.; RIBEIRO, R. V.; SOUZA, V. **Confiabilidade Metrológica de Algumas Soluções Tampão utilizadas para a Medição de pH.** In: ENQUALAB 2002 - ENCONTRO PARA A QUALIDADE DE LABORATÓRIOS, 30/07 a 01/08/2002, Escola SENAI Suíço-Brasileira, São Paulo, SP, promoção da REMESP, SENAI e SBM, 2002. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 11 de maio de 2009.

MORETTO, E.; FETT, R. **Óleos e Gorduras Vegetais: processamento e análises.** São Paulo: Varela, 1989. 179p.

REIS, M. F. P; ELLWANGER, R. M.; FLECK, E. **Destinação de Óleos de Fritura.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24. 2007. Disponível em: <<http://www.facabiodiesel.com.br>>. Acesso em: 01 maio 2009.

ROSS, J.; MILES, G. D. **An apparatus for comparison of foaming properties of soap and detergents.** *Oil Soap*. v. 18, n. 5, p. 99-102, 1941.

SANTOS FILHO, L. C. M. dos; AMARAL, G. N. do; PARAGINSKI, G. L.; JAHN, S. L.; FOLETTTO E. L. **Aproveitamento de óleo de fritura para a produção de sabão de baixo custo.** In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA EM ENGENHARIA, 21., Feira de Protótipos, 6., 2006, Ijuí (RS). *Resumos dos trabalhos apresentados...* Ijuí:[s.n.], 2006.

SOUZA, A. A **Fórmula do Alquimista.** 2008a. Disponível em: <<http://saponiciencia.wordpress.com/2008/09/09/indice-de-saponificacao/>>. Acesso em: 10 nov. 2008.

SOUZA, L. D. **Sabão neutro produzido a partir de óleo de cozinha usado.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 48., 2008, Rio de Janeiro. *Resumos dos trabalhos apresentados...* Rio de Janeiro: [s.n.], 2008b.

THE UNITED STATES PHARMACOPEIA: The National Formulary: (USP) 29, NF24. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention, 2006. 3539p.

ZAGO NETO, O. G.; DEL PINO, J. C. **Trabalhando a química dos sabões e detergentes.** 2006. Disponível em: <<http://www.iq.ufrgs.br/aeq/html/publicacoes/matdid/livros/pdf/sabao.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2008.

ZANIN, S. M. W.; MIGUEL, M. D.; BUDEL, J. M.; DALMAZ, A. C. **Desenvolvimento de sabão base transparente.** *Revista Visão Acadêmica*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 19-22, jan./jun. 2001.