

VI-078 - EXTRAÇÃO DE ÓLEOS ESSENCIAIS A PARTIR DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PARA PRODUÇÃO DE SABONETES POR UMA ASSOCIAÇÃO DE ECONOMIA SOLIDÁRIA

Iara Janaína Fernandes⁽¹⁾

Graduanda de Engenharia de Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Aline Agosti

Graduanda de Engenharia de Alimentos da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Amanda Goncalves Kieling

Professora Mestre do Curso de Engenharia Ambiental – UNISINOS.

Feliciane Andrade Brehm

Professora Doutora do Programa da Pós-Graduação em Engenharia Civil – UNISINOS.

Endereço⁽¹⁾: Av. Unisinos, 950 - Cristo Rei - São Leopoldo - RS - CEP: 93.022-000 - Brasil - Tel: +55 (51) 3591 1122 - Ramal: 1769 - e-mail: ijk.fernandes@gmail.com

RESUMO

O percentual de matéria orgânica no resíduo sólido urbano no Brasil é elevado. Este valor pode chegar em até 65%, dependendo dos hábitos da população, entre outros fatores. Muitos destes resíduos orgânicos, que geralmente são dispostos em aterros sanitários ou são descartados de maneira incorreta no meio ambiente, ainda possuem substâncias de valor comercial que deixam de ser exploradas. Neste contexto, pode-se citar a produção de óleos essenciais, produtos de elevado valor comercial cuja utilização na indústria vem crescendo, e que podem ser obtidos a partir de subprodutos de vários processos. Este trabalho representa uma das etapas de um projeto para qualificação de um grupo de economia solidária, que faz o aproveitamento de resíduos na elaboração de seus produtos, como a reciclagem de óleo de cozinha para a produção de sabão e outros produtos de limpeza e higiene, tendo em vista o incremento de renda das suas famílias. Um dos objetivos do projeto foi desenvolver uma linha de sabonetes, onde a essência é considerada uma matéria-prima de alto custo no processo de confecção dos mesmos quando adquirida comercialmente. Dessa forma, se esta extração for realizada a partir de resíduos de sementes, folhas, cascas, flores e frutas, o custo de confecção dos produtos será reduzido, contribuindo para a minimização da geração de resíduos. Neste sentido, este estudo buscou avaliar a potencialidade do uso de resíduos orgânicos, como cascas de frutas, para extração de óleos essenciais, com a finalidade de agregar valor comercial aos produtos vendidos pelo grupo. Depois de realizado um levantamento dos principais resíduos gerados no Restaurante Universitário da Unisinos, foi realizada a extração dos óleos essenciais. O método utilizado foi destilação por arraste de vapor, onde foi feito um comparativo de rendimento entre resíduo inteiro e resíduo triturado. O trabalho realizado resultou, não só na quantificação e verificação dos resíduos com maior potencialidade para extração, mas também no aprimoramento da qualidade dos produtos e, consequentemente, na geração de renda e melhoria da qualidade de vida do grupo. Verificou-se que, dentre os resíduos analisados, o mais viável para extração de óleos essenciais e para o posterior uso na fabricação de sabonetes é a casca de laranja, tanto pela adaptação ao método utilizado, quanto pela disponibilidade do resíduo, podendo, dessa forma, agregar valor comercial aos produtos do grupo.

PALAVRAS-CHAVE: Óleos Essenciais, Resíduos Orgânicos, Economia Solidária.

INTRODUÇÃO

Muitos fatores, como a intensificação da atividade humana, a mudança ou a criação de novos hábitos e a melhoria do nível de vida, contribuíram para o aumento da geração de resíduos sólidos e orgânicos. Porém, os investimentos ou políticas adequadas de gerenciamento desses resíduos não acompanharam esse desenvolvimento na mesma proporção. O resultado desta incompatibilidade é notório e possível de se observar em qualquer ponto das grandes e pequenas cidades, que acumulam lixo nas ruas causando problemas sociais, econômicos e ambientais. Tal situação levou, enfim, os órgãos competentes a criação de normas que estabeleçam subsídios para o gerenciamento de resíduos para amenizar tal situação. Contudo, é importante salientar que as normas existentes estabelecem apenas que os resíduos orgânicos devem ser separados dos demais tipos de resíduos, sem uma ampliação da classificação para os diferentes tipos de resíduos orgânicos.

Na falta de uma política de gerenciamento de resíduos orgânicos adequada, esse tipo de resíduo ainda causa inúmeros problemas. Atualmente grandes quantidades de resíduos orgânicos estão lotando aterros sanitários ou sendo descartados de maneira incorreta diretamente no meio ambiente.

Na tentativa de atenuar esse problema, alguns órgãos incentivam a prática da compostagem, para utilização como adubo para a produção agrícola, como modelo de gerenciamento para tais resíduos. Segundo a definição feita pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) na Portaria nº 1.131, de 6 de dezembro de 2010, a compostagem consiste na transformação de resíduos orgânicos, ou seja, matérias-primas de origem animal ou vegetal, isolados ou misturados, através de processos físicos, químicos, físico-químicos ou bioquímicos, natural ou controlado, podendo ser enriquecida com minerais ou agentes capazes de melhorar suas características, isentos de substâncias proibidas pela regulamentação de orgânicos (MAPA, 2010). De acordo com Carmo e Sampaio (2009), a compostagem é uma maneira prática simples e barata de aproveitar diversos tipos de resíduos de origem vegetal ou animal. Quando bem conduzida, pode propiciar benefícios ao solo, melhorando as suas características, além de eliminar, ao longo do tempo, o uso dos adubos químicos, que, além de poluírem o ambiente, aumentam os custos de produção.

A compostagem, porém, mesmo sendo uma forma de utilização dos resíduos orgânicos e de todas as qualidades citadas anteriormente, pode ser considerada uma prática não tão nobre, por não explorar e aproveitar substâncias presentes nos resíduos que, muitas vezes, ainda possuem valor.

Tendo em vista que os sistemas de gerenciamento de resíduos e sistemas de produção devem levar em consideração a sustentabilidade e a minimização dos impactos ambientais, o aproveitamento integral de resíduos é uma necessidade cada vez maior. Na busca de melhor reaproveitá-los, tem-se cada vez mais investido em pesquisas para a transformação e valorização destes, como coprodutos de interesse comercial, ambiental, e social. Como exemplo, pode-se citar substâncias como óleos essenciais e cálcio que podem ser retiradas de alguns constituintes do lixo orgânico e possuem grande valor comercial e nutritivo. Desta forma, o aproveitamento destas substâncias pode amenizar problemas sociais como de saúde pública, geração de renda e desnutrição.

Os óleos essenciais são geralmente uma mistura complexa de hidrocarbonetos, álcoois e compostos carbonílicos. Os hidrocarbonetos mais frequentemente encontrados pertencem a grupos de substâncias conhecidas como terpenos e, em menor frequência, seisquiterpenos. Ocorrem em todo tecido vivo de plantas, geralmente concentrados na casca, nas flores, no rizoma e nas sementes. São inflamáveis e solúveis em álcool e éter, mas insolúveis em água (ARAÚJO, 1999).

As frutas cítricas como laranja, limão, lima, tangerina possuem alta concentração de óleo essencial (>3,0%), sendo este comercialmente obtido como subproduto da produção de suco. Este óleo é uma mistura de hidrocarbonetos do grupo de terpenos, seisquiterpenos, compostos oxigenados, como aldeídos, cetonas, ácidos, ésteres, éteres, fenóis, lactonas e pequenas quantidades de parafinas e ceras. Encontra-se alojado em bolsas e pode ser removido da casca por diferentes métodos de extração sendo muito utilizado nas mais diversas indústrias. O limoneno, que pertence à família dos terpenos, é o principal componente do óleo essencial de cítricos. Os óleos essenciais utilizados industrialmente são em sua maioria destilados, obtidos também como subprodutos de vários processos de recuperação de essências (ARAÚJO, 1999). Para extração dos óleos essenciais, um método muito usado é a destilação por arraste a vapor, técnica muito aplicada para isolar substâncias que se decompõem nas proximidades de seus pontos de ebulição e que são insolúveis em água ou nos seus vapores de arraste (SOARES et al., 1988).

Um dos aspectos fundamentais da reciclagem e reaproveitamento de resíduos, além da consciência ecológica, é o fator social. A coleta de resíduos orgânicos e recicláveis é, muitas vezes, a única fonte de renda de vários trabalhadores e suas famílias. Considerando este aspecto, o aproveitamento de substâncias presentes em resíduos orgânicos poderá contribuir para amenizar um problema socioambiental.

De acordo com Silva e Damascena (*online* 2011) a partir da década de 1970 a sociedade brasileira sofreu rápidas e profundas transformações, caracterizadas principalmente pelo grande desenvolvimento tecnológico alcançado nos setores industrial e agrícola. Em consequência, a classe trabalhadora foi atingida, elevando o número de desempregados e causando modificações no modo de vida do trabalhador e de sua família. Dessa forma, temos em nossa sociedade, inúmeras famílias que vivem sem ou com renda muito baixa. Uma alternativa

para a inclusão desses trabalhadores no mercado de trabalho se daria pelos princípios da economia solidária e da autogestão. Este modelo de economia busca uma sociedade onde predomine a igualdade entre os membros, preponderando à cooperação ao invés da competição.

Segundo Singer (2000) a economia solidária surge como modo de produção e distribuição alternativo ao capitalismo, criado e recriado periodicamente pelos que se encontram marginalizados no mercado de trabalho. A economia solidária casa o princípio da unidade entre posse e uso dos meios de produção e distribuição (da produção simples de mercadorias) com o princípio da socialização destes meios (do capitalismo).

Para Silva e Damascena (*online* 2011) a economia solidária não é a única opção de sobrevivência das camadas mais pobres. Porém, é de vital importância para a sua sobrevivência; sendo uma alternativa viável para a re-inclusão de trabalhadores; em diversas áreas econômicas e de produção, tais como: artesanato, prestação de serviços, culinária, costura, confecções, reciclagem, e outras. Dessa forma, a economia solidária é uma alternativa para resgatar a cidadania e possibilitar aos trabalhadores desempregados geração de renda e inclusão social.

Neste contexto surgiu o Grupo Mundo mais Limpo, um empreendimento de economia solidária atuante no município de São Leopoldo – RS, que confecciona produtos de limpeza a partir da reciclagem de óleo vegetal utilizado. Com o objetivo de aumentar renda do grupo vem sendo desenvolvido um trabalho para o aprimoramento das atividades existentes e desenvolvimento de novos produtos com maior valor agregado. Para que, dessa forma, possa haver uma melhoria das condições de trabalho do grupo e para que o mesmo atinja autonomia e sustentabilidade na geração de renda.

Este estudo buscou avaliar a potencialidade do uso de resíduos orgânicos, como cascas de frutas, para extração de óleos essenciais, produtos de elevado valor comercial, com finalidade de agregar valor aos produtos vendidos pelo grupo. Foi desenvolvida uma linha de sabonetes, onde a essência é considerada uma matéria-prima de alto custo no processo de confecção dos mesmos, quando adquirida comercialmente. Dessa forma, se esta extração for realizada a partir de resíduos de sementes, folhas, cascas, flores e frutas, o custo de confecção dos produtos será reduzido, contribuindo para a minimização da geração de resíduos.

METODOLOGIA UTILIZADA

Primeiramente, foi realizado um levantamento dos principais resíduos orgânicos (de origem vegetal) gerados, diariamente, no Restaurante Universitário da Unisinos, para que fosse possível avaliar a disponibilidade dos resíduos orgânicos para a extração dos óleos essenciais. Outros resíduos, gerados no Restaurante Universitário esporadicamente, também foram testados para extração das essências para avaliação do rendimento.

Para a extração de óleo essencial, fez-se o uso de materiais e equipamentos comuns de laboratório como manta de aquecimento, balança analítica, condensador, coluna de fracionamento, funil, água destilada, liquidificador industrial, pêra de separação, balão, entre outros.

O método utilizado para a extração de óleo essencial foi o método de destilação por arraste de vapor, que se baseia nas diferenças características dos componentes da mistura, assim possibilitando a extração e posterior separação dos mesmos (SOARES et al., 1988).

Foram avaliados, para a produção de óleos essenciais, resíduos da fabricação de sucos como cascas de laranja, abacaxi, manga e bergamota, coletados no Restaurante Universitário da Universidade. Após coleta e limpeza, as cascas foram pesadas e colocadas em balão volumétrico. O processo de destilação por arraste a vapor foi conduzido nas cascas durante 4 horas.

Após a avaliação da disponibilidade do resíduo e da potencialidade de extração de óleo essencial do mesmo, o estudo focou na análise das variáveis tempo e tamanho da superfície de contato no rendimento de óleo essencial. Para tanto foram usadas cascas inteiras e trituradas, e a quantidade de óleo essencial extraído foi medido a cada hora de extração durante o processo de destilação.

Todo este estudo foi realizado primeiramente nos laboratórios da Universidade. Foi feito um trabalho de capacitação das integrantes do grupo, para entendimento do processo de extração, através do acompanhamento

das atividades desenvolvidas no laboratório. Depois da extração dos óleos essenciais, eles foram testados nos sabonetes produzidos pelo grupo, na própria sede do grupo, com a finalidade de avaliar sua futura inserção e aceitação no mercado.

A Figura 1 apresenta um diagrama básico que sintetiza as principais atividades desenvolvidas pelo grupo de pesquisa com participação do grupo de economia solidária.



Figura 1: Principais atividades desenvolvidas.

Na Figura 1 observa-se que o trabalho configura-se como uma ação de extensão, pois permitiu uma maior aproximação das integrantes do grupo Mundo mais Limpo com a Unisinos, bem como promoveu a inserção dos alunos na comunidade na qual o grupo de economia solidária está inserido.

RESULTADOS OBTIDOS

Na Tabela 1 é apresentado o levantamento dos principais resíduos orgânicos (de origem vegetal) gerados no Restaurante Universitário da Unisinos diariamente e suas respectivas quantidades. A partir destes dados é possível constatar que a casca de laranja é o resíduo gerado em maior quantidade no restaurante.

Tabela 1: Principais resíduos gerados no restaurante universitário e suas quantidades.

Resíduos Orgânicos	Quantidade Gerada em 1 dia (kg)
Casca de Laranja	18,000
Cenoura	4,433
Mamão	1,812
Alface	1,383
Couve	1,011
Casca de Ovos	0,863
Melão	0,328

Considerando apenas a potencialidade de obtenção do óleo essencial, os resultados obtidos neste estudo sugerem que as cascas de laranja e bergamota apresentam utilização viável para a extração de óleos essenciais. Para as demais cascas testadas (manga e abacaxi), não foi possível extrair quantidade mensurável de essências através do método utilizado.

Em relação à disponibilidade do resíduo, observou-se que a casca de laranja apresenta maior potencialidade de aproveitamento, pois este resíduo é gerado em maior quantidade e em todas as épocas do ano, características necessárias para um processo contínuo de extração. Já as cascas de bergamota, apesar de apresentarem eficiência semelhante às cascas de laranja, são resíduos de caráter sazonal, gerados esporadicamente pelo Restaurante Universitário.

Neste contexto, a maior disponibilidade da casca de laranja somada ao alto rendimento de extração do óleo essencial justificaram a continuidade do estudo apenas com este resíduo.

A Tabela 2 mostra os volumes extraídos a cada hora de destilação (após fervura) e o volume total, nos dois diferentes estados (inteiro e triturado) de 1,5 quilos de casca de laranja.

Tabela 2: Volumes extraídos.

Horas de extração (após fervura)	Volume extraído da casca triturada (ml)	Volume extraído da casca inteira (ml)
1	30,6	18,9
2	8,7	2,2
3	4,2	1,2
4	1,2	1
Total	44,7	23,3

A partir dos resultados apresentados pode-se verificar que a extração de óleo essencial, com casca de laranja, mostra-se muito viável, principalmente, quando feita a trituração da casca. Esse fato se dá devido à existência de uma grande quantidade de óleo estar presente na casca. O volume de essência extraído da casca triturada é aproximadamente 48% superior ao volume extraído da casca inteira. Assim, sugere-se que a maior maceração, trituração da casca ocasionará um rendimento maior, devido a uma maior superfície de contato entre a água e a casca.

Baseado nos dados encontrados nas extrações (em que foi extraído 44,7mL de óleo essencial a partir de 1,5kg de casca triturada) pode-se estimar que se fosse extraído o óleo essencial de toda casca de laranja gerada no restaurante universitário da Unisinos, poderiam ser obtidos mais de 530mL de óleo essencial por dia.

A Figura 2 mostra um comparativo gráfico entre os volumes extraídos, dos diferentes estados da casca de laranja (inteiro e triturado).

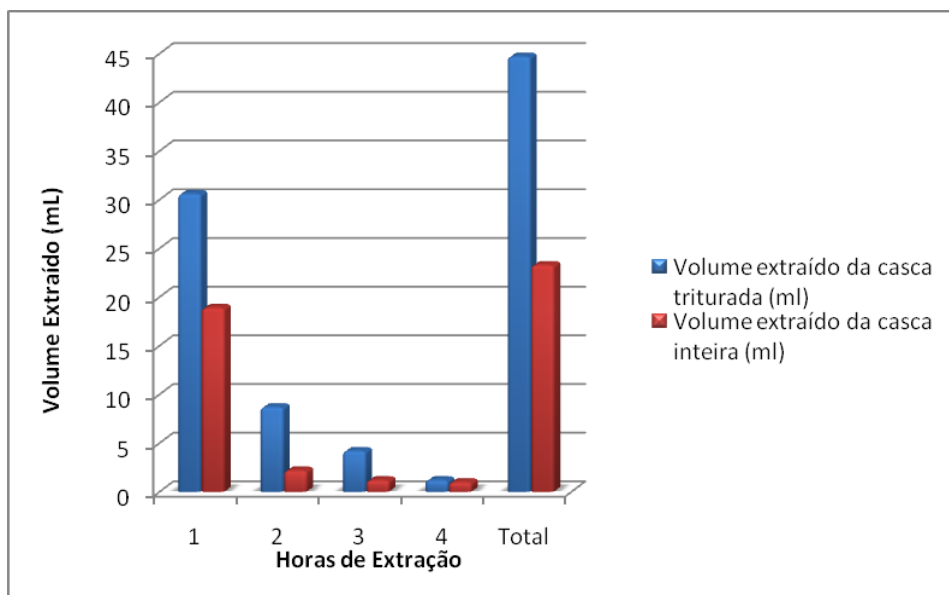


Figura 2: Comparativo dos volumes extraídos.

Percebe-se, com base na Figura 2, que para as cascas trituradas a redução do volume de extração com o tempo se apresenta de maneira mais uniforme. Já para as casca inteiras, a partir da segunda hora de extração, observa-se uma redução considerável do volume de óleo extraído.

Na Figura 3 é apresentado um comparativo do percentual de rendimento a cada hora de extração.

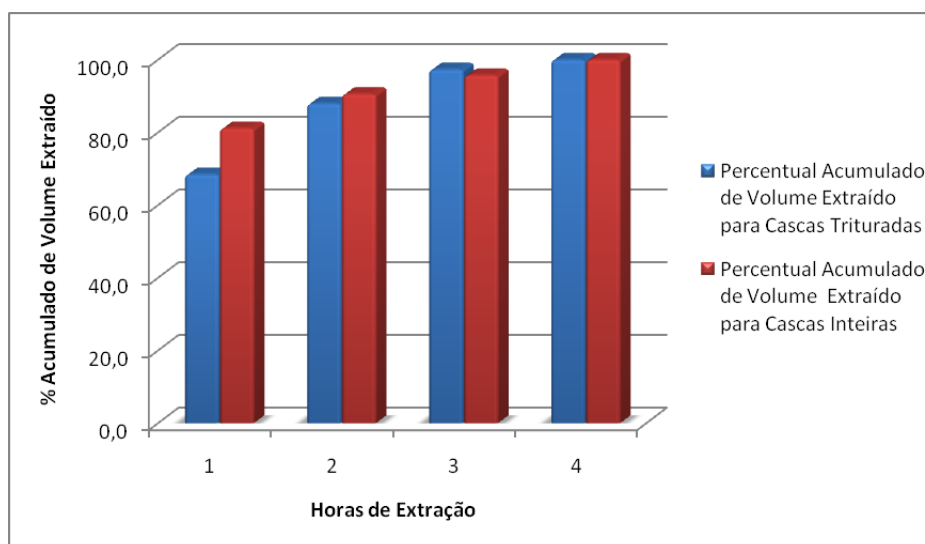


Figura 3: Comparativo do rendimento.

Analisando o tempo de extração, observou-se que grande parte do óleo é extraído na primeira hora do processo: 68% para amostras trituradas, e 81%, para amostras inteiras. Após duas horas de extração, os valores para ambas chegam a aproximadamente 90% do volume total extraído. Desta forma, constata-se que não é necessário executar a destilação por mais de duas horas, em função dos gastos energéticos.

Os óleos essenciais extraídos foram utilizados na fabricação de sabonetes e mostraram alta viabilidade no uso, já que seu desempenho, quanto à fixação e aroma, mostrou-se similar ou superior, em comparação com essências artificiais adquiridas comercialmente.

Na Figura 4 pode-se observar alguns dos produtos fabricados com os óleos essenciais extraídos neste trabalho.



Figura 4: Produtos fabricados com os óleos essenciais.

Os sabonetes fabricados pelo grupo, utilizando esses óleos essenciais já estão sendo comercializados, agregando, dessa forma, valor aos produtos vendidos pelo grupo e contribuindo para geração de renda. Na sequência se faz necessário um estudo econômico para avaliação dos valores de custos e rendimento dos produtos, além da adequação da metodologia à realidade do grupo, para que se possa realizar todo processo de extração na própria sede do grupo.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que dentre os resíduos analisados, o mais viável para extração de óleos essenciais e para o posterior uso na fabricação de sabonetes é a casca de laranja, tanto pela adaptação ao método utilizado, quanto pela disponibilidade do resíduo. O emprego de óleos essenciais extraídos de casca de laranja nos sabonetes agrega valor comercial aos produtos do grupo, contribuindo para o aprimoramento da qualidade dos produtos e, conseqüentemente, na geração de renda e melhoria da qualidade de vida do grupo.

Em uma próxima etapa será realizado um estudo econômico para a avaliação dos custos de produção, quantidades, venda e retorno de lucro dos produtos. Também está sendo feito um estudo para a adequação do método utilizado com as necessidades do grupo e a realidade das condições existentes, através do desenvolvimento de um sistema que possa ser utilizado na própria sede do grupo para extração dos óleos essenciais a partir dos coprodutos. É importante que o sistema para extração das essências não envolva vidrarias e materiais de laboratório, para facilitar o trabalho e diminuir riscos envolvidos com a extração.

AGRADECIMENTOS

O grupo agradece a todos que contribuíram com esta pesquisa, em especial ao Grupo Mundo mais Limpo, Universidade Solidária, Banco Santander e Unisinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAÚJO, Júlio; M. A. Química de Alimentos Teoria e Prática. 2 ed. Viçosa: UFV, 1999.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. ABNT, Rio de Janeiro, 2004.
3. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Portaria Nº 1.131, de 6 de Dezembro de 2010. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. 2010.
4. CARMO, Tiago Vinícius Batista do; SAMPAIO, Regynaldo Arruda. Aproveitamento de Resíduos Alimentares do Restaurante Universitário na Produção de Adubo Orgânico para uso na Arborização do Campus. *Rev. Bras. de Agroecologia*, nov. 2009 Vol. 4 No. 2.

5. FERREIRA, I.M.P.; SILVA, A.B.; FABER, M.A. A coleta seletiva do lixo urbano. Ambientebrasil, 2008. Disponível em <<http://www.ambientebrasil.com.br/artigos/2008/04/08/37410-a-coleta-seletiva-do-lixo-urbano.html>>. Acesso em 29 out. de 2010.
6. SILVA, Leandro Torino da; DAMASCENA, Jéferson Soares. O Cooperativismo e a Reciclagem de Resíduos Sólidos: Uma Abordagem Dentro dos Princípios da Economia Solidária. Fundação Unitrabalho. Relato de experiências em economia solidária. Disponível em: <http://www.unitrabalho.uem.br/artigos/pdf8.pdf>. Acesso em: maio de 2011.
7. SINGER, PAUL. Economia solidária: um modo de produção e distribuição. In: SINGER P. SOUZA A. R. (Org.). A economia solidária no Brasil: a autogestão como resposta ao desemprego. São Paulo: Economia Contexto, 2000. 360p.
8. SOARES, B.G.; SOUSA, N.A.; PIRES, D.X. Química orgânica: teoria e técnicas de preparação purificação e identificação de compostos orgânicos. Rio de Janeiro, Guanabara, 1988.