

ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE PILOTO PARA RECUPERAÇÃO DE SUBPRODUTOS DA INDÚSTRIA DE SUCO DE UVAS

Alessandra Sovrani*
Flavia Perosa**
Maria Rita Chaves Nogueira***

Resumo

As indústrias alimentícias brasileiras produzem muitos resíduos com alto valor agregado, trazendo benefícios para a indústria, o homem e o meio ambiente. Muitos frutos comestíveis são processados para fabricação de sucos naturais e concentrados, doces em conserva, polpas e extratos, os quais possuem sementes que são, muitas vezes, descartadas sendo que poderiam ser utilizadas para minimizar o desperdício de alimentos. As uvas estão entre as frutas mais nutritivas consumidas pela humanidade, sendo aproveitadas, principalmente, a polpa e a semente. Essas são consumidas *in natura* ou utilizadas como matéria-prima na fabricação de vinhos, sucos, geleias e passas. Seus rejeitos podem ser processados e reutilizados por outras indústrias, como a alimentícia, a cosmética, a farmacêutica e a de tintas. Os resíduos sólidos da uva processada industrialmente e que possuem interesse econômico são o engaço, o bagaço, sementes, material filtrado dos líquidos e outros. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é fazer um revisão bibliográfica das principais metodologias de extração de óleo de semente, tendo a semente de uva como matéria-prima em potencial.

Palavras-chave: Extração. Semente de uva. Resíduos.

1 INTRODUÇÃO

A vitivinicultura vem se tornando uma atividade importante para o crescimento da pequena propriedade no Brasil, sendo igualmente relevante no que se refere ao crescimento de algumas regiões, com a geração de emprego em grandes empreendimentos, que produzem uvas de mesa e uvas para processamento (MELLO, 2012).

Atualmente, a produção de uvas no Brasil está localizada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. É uma atividade consolidada, com importância socioeconômica nos Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que juntos correspondem a cerca de 97% da produção nacional de vinhos (SOARES et al., 2007).

Produtores e indústrias da área vinícola enfrentam o problema de descarte da biomassa residual da fermentação alcoólica, com a produção de vinhos em larga escala. O processo de fermentação dessa biomassa ocorre durante algum tempo após sua remoção das vinícolas, havendo a geração de uma série de compostos tóxicos aos microrganismos edáficos e constituindo-se em fonte potencial de poluentes ambientais, notadamente em razão dos volumes de descartes observados em algumas das regiões produtoras, principalmente, no Sul do Brasil. Porém, análises mais detalhadas nesse contexto constituem uma tarefa difícil, em decorrência da carência de registros estatísticos oficiais relativos aos valores de biomassa residual da indústria vitivinícola do Sul do Brasil (MARASCHIN et al., 2002).

De acordo com Ferrari (2010), como esse resíduo é, geralmente, propenso à degradação microbiológica, isso limita uma exploração futura. No entanto, se bem utilizados podem se constituir em matéria-prima para outras finalidades, como ração animal ou na forma de fertilizantes. Dessa maneira, está se tornando mais importante, especialmente, em razão da rentabilidade e dos possíveis empregos, uma utilização eficiente, econômica e segura para o meio ambiente (SCHIEBER et al., 2002).

* Graduanda em Engenharia Química pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira; alessandrasovrani@hotmail.com

** Graduanda em Engenharia Química pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira; flaviaperosa@yahoo.com.br

*** Doutora em Engenharia Química; Professora na Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira; maria.nogueira@unoesc.edu.br

Inicialmente, a extração de óleos vegetais era efetuada por método físico, por meio de prensas. Porém, desde as primeiras décadas do século XX a extração de óleos vegetais por solventes teve mais destaque, sendo o hexano o solvente mais utilizado. No entanto, traz vários inconvenientes, como ser extraído de uma fonte de matéria-prima não renovável, ser tóxico e inflamável. Embora no Brasil a extração de óleos seja realizada quase em sua totalidade por meio do uso de solventes orgânicos, a busca por óleos de alta qualidade tem levado os pesquisadores a encontrar diferentes técnicas seguras para extrair os componentes desejados e ao mesmo tempo, reduzir a degradação térmica e a contaminação com solventes. Dessa forma, um grande interesse tem sido demonstrado no desenvolvimento de processos com fluidos supercríticos em indústrias de óleos e gorduras (CORSO, 2008).

2 HISTÓRICO

A videira foi introduzida no Brasil por Martin Afonso de Souza, em 1532, na Capitania de São Vicente. Em 1535, foi levada para a Bahia e Pernambuco. Em 1551, Brás Cubas confeccionou o primeiro vinho em território brasileiro (GIOVANNINI, 1999).

Acredita-se que, em Santa Catarina, a vitivinicultura tenha mais de 200 anos. Entretanto, o primeiro registro data o ano 1807, descrevendo a existência de videiras na região de São Francisco. De maneira geral, a vitivinicultura no Estado de Santa Catarina evolui da mesma forma que no Brasil, firmando-se economicamente a partir da segunda metade do século XIX, com o cultivo da espécie Isabel e com a chegada dos imigrantes europeus (POMMER, 2003).

3 RESÍDUOS

Na indústria alimentícia, embora o objetivo da produção seja obter um produto final, há sempre geração de resíduos. Estes geram subprodutos, que requerem tempo e investimento para a sua gestão (VERONEZI; JORGE, 2010).

A busca por fontes alternativas para suprir a demanda por óleos vegetais tem revelado que a fração lipídica obtida a partir de co-produtos da agroindústria (em particular das sementes de frutas) contém um teor importante de ácidos graxos poli-insaturados (SILVA et al., 2013).

No processo de industrialização da uva são gerados restos e estes são denominados resíduos, que podem ser sólidos ou líquidos. Os resíduos sólidos da uva processada industrialmente e que podem ter algum interesse econômico potencial são o engaço, o bagaço, sementes, material filtrado dos líquidos e outros. A partir dos resíduos formados nas indústrias de fabricação de vinho e/ou suco de uva, pode-se originar uma gama enorme de subprodutos, tendo o aproveitamento de resíduos que acabam se tornando matéria-prima para novos produtos e necessidades, evitando o descarte incorreto de materiais que anteriormente eram considerados descartáveis, porém, quando mal dispostos, são agressivos ao meio ambiente (FERRARI, 2010).

3.1 BAGAÇO

O bagaço de uva é composto pela semente e pela casca. Esse resíduo contém compostos que não foram extraídos durante o processo de fabricação do vinho, como antioxidantes, corantes e outros compostos com atividades fitoterápicas e que são de importância para as indústrias farmacêutica, alimentícia e de cosméticos (CAMPOS, 2005).

O bagaço torna-se um grave problema ambiental, pois além de ser gerada grande quantidade em um curto espaço de tempo, sua composição caracterizada pelo pH baixo, elevados teores de compostos fenólicos, antibacterianos e fitotóxicos o tornam um poluente (BUSTAMANTE et al., 2008).

Dependendo do processo de fabricação, o bagaço pode ter compostos como resveratrol, ácido linoleico, ácido palmítico, entre outros, presentes em maior ou menor quantidade. Hoje, grande parte do bagaço produzido pelas vinícolas é desperdiçado. Explorar esses subprodutos permite agregar valor a esse resíduo industrial que atualmente é descartado (CAMPOS, 2005).

3.2 ENGAÇO

O engaçó da uva é um subproduto vinícola de origem lenhocelulósica de caráter renovável e não competitivo com os produtos alimentares. Possui na sua composição 30-31% de celulose, 21% de hemicelulose, 17-18% de lenhina, 15-16% de taninos e cerca de 6% de proteínas. Verifica-se também uma elevada abundância de compostos extratáveis em água (ca. 24%), atribuídos principalmente a sais inorgânicos solúveis, taninos hidrolisáveis e pectinas. Desse modo, o engaçó insere-se no conceito de biorrefinaria no que se refere à conversão da biomassa lenhocelulósica em produtos de valor acrescentado (energia, combustíveis, materiais e produtos químicos) e representa uma alternativa para os produtos obtidos a partir dos recursos fósseis (PROZIL et al., 2013).

Casca da uva e engaçó não são resíduos perigosos, mas o elevado teor de matéria orgânica e a sua produção sazonal pode contribuir para problemas de poluição, especialmente sobre a demanda química e bioquímica de oxigênio de água subterrânea (SPIGNO; PIZZORNO; DEFAVERI, 2008).

3.3 SEMENTE

As sementes são piriformes, geralmente encontradas de uma a quatro por baga, com extremidades em forma de bico ou globosas; sua casca ou epiderme é dura e rica em tanino, o embrião é pequeno e rodeado por uma amêndoa ou endosperma rica de substâncias oleosas (POMMER, 2003).

As sementes são compostas, principalmente, por proantocianidinas, responsáveis pela sua adstringência, catequinas e epicatequinas e, em menores quantidades, pelo ácido gálico e resveratrol (IACOPINI et al., 2008; BAÑÓN et al., 2007; BOZAN; TOSUN; ÖZCAN, 2008).

Essas sementes também são utilizadas pelo setor cosmético, em razão da presença de compostos fenólicos, como o tocoferol e vitamina E. Os antioxidantes presentes ajudam a combater os efeitos dos radicais livres das células (POSSATO, 2011).

4 EXTRAÇÕES

Há muitos anos, a extração vem sendo empregada como uma poderosa técnica laboratorial de separação. Desde então, a extração tem despertado grande interesse industrial sendo aplicada em diversas áreas tecnológicas, como: extração de metais, manufaturas de antibióticos, purificação de elementos fósseis e no combate à poluição (LIMA, 2004).

Os diferentes processos de extração influenciam fortemente no rendimento e na composição dos óleos essenciais obtidos a partir de plantas aromáticas, e a definição do método adequado depende de vários fatores, como a concentração de óleo essencial, o local onde ele se encontra na planta aromática e a condição em que a planta é processada (PEREIRA, 2010).

O presente trabalho foi fundamentado a partir de pesquisas sobre os principais tipos de extração: prensagem a frio, via soxhlet e com fluído supercrítico.

4.1 PRENSAGEM A FRIO

Um dos métodos mais antigos de extração de óleo consiste na aplicação da pressão ou na prensagem mecânica. Essa é uma prática que data a prensas com alavancas de obtenção do azeite de oliva, passando pelas prensas tipo parafuso que começaram a ser utilizadas após a Primeira Guerra Mundial, até as prensas modernas e contínuas e hidráulicas (OETTERER; REGINATANO-D'ARCE; SPOTO, 2006).

Prensagem a frio é um método de extração de óleo que não envolve calor ou tratamento químico (YU; ZHOU; PARRY, 2005). É um método rápido, fácil e de baixo custo para a obtenção de óleos, sendo uma alternativa viável para pequenas comunidades de agricultores. Esse método possui um rendimento bem inferior àquele conseguido pelo tradicional método de extração por solvente, sendo afetado diretamente pelas condições iniciais dos grãos, como o teor de umidade e temperatura, e por aspectos construtivos da prensa, como dimensionamento do seu eixo e da gaiola (PIGHINELLI et al., 2007).

Os processos industriais modernos para a extração dos óleos de sementes de frutos, por prensagem mecânica e posterior filtragem do óleo, utilizam equipamentos mais sofisticados e com maior eficiência. O processo consiste em uma extração mecânica, em prensas contínuas. Nesses equipamentos, as sementes entram em contato com um parafuso helicoidal, que movimenta a matéria para a frente. Na saída da prensa existe um cone (*nozzle*) cujo tamanho pode ser regulado, de forma a aumentar ou diminuir a abertura para a saída do material, determinando, assim, a pressão no interior da prensa. No final desse processo, são obtidos dois produtos, o bagaço, que consiste na parte sólida resultante da prensagem, e o óleo extraído, que poderá conter partículas sólidas resultantes da prensagem (RAMALHO; SUAREZ, 2012).

O ácido linoleico é o ácido graxo mais abundante na prensagem a frio das sementes de uva, tendo valor significativo nos ácidos graxos totais. Porém, há também grande teor de ácido linoleico. Os óleos de semente também contêm quantidades significativas de ácido oleico. Outros ácidos graxos presentes incluem o ácido esteárico e palmítico. Dependendo da origem da semente e do método de extração do óleo há uma quantidade diferente de compostos presentes (LUTTERODT et al., 2011).

4.2 EXTRAÇÃO COM FLUIDO SUPERCRÍTICO

De acordo com Freitas (2007), a temperatura crítica de um gás é aquela temperatura acima da qual ele não pode mais ser liquefeito, não importando quanto pressão seja elevada, e sua pressão crítica é definida como a pressão acima da qual o gás não pode mais ser liquefeito, não importando a quanto seja diminuída a temperatura. É um estado intermediário da substância, isto é, entre o líquido e o gasoso. Nessas condições, o gás é relativamente denso se comparada a um gás convencional e suas forças de solubilização são mais intensas.

A extração supercrítica utiliza fluidos supercríticos como solventes de extração e seu emprego vem ganhando espaço continuamente no setor industrial, principalmente por não causar degradação da matéria-prima, se tratar de um processo livre de resíduos tóxicos e por fatores ambientais e de qualidade (FERREIRA et al., 1999; SUTTER, 1994).

Os fluidos supercríticos têm propriedades de gases como de líquidos; a exemplo disso a compressibilidade é semelhante à de um gás, com este preenchendo completa e uniformemente o recipiente; dissolução de solutos — como um líquido — quando suficientemente comprimidos e viscosidade baixa como a de um gás, produzindo pequenas quedas de pressão em colunas de mercúrio (FREITAS, 2007).

O dióxido de carbono (CO_2) é o solvente supercrítico mais empregado e, por sua natureza apolar, dissolve preferencialmente compostos apolares. Dessa forma, uma alternativa viável para aumentar o espectro de substâncias solúveis no CO_2 é o emprego de co-solventes para aumentar o rendimento dos processos à alta pressão. Assim, uma forma para minimizar as limitações da extração supercrítica e tornar essa tecnologia útil para uma ampla faixa de aplicações é a combinação da extração convencional com a alta pressão mediante o emprego de coadjuvantes à extração supercrítica. Esses modificadores são solventes orgânicos normalmente adicionados em pequenas quantidades e que apresentam polaridade intermediária entre o CO_2 e o soluto de interesse, atuando também no aumento do poder de dissolução de fluido supercrítico e no controle da seletividade do processo (EKART et al., 1993; KING; BOOT, 1993; BRUNNER, 1994; PASQUEL et al., 2000).

4.3 EXTRAÇÃO VIA SOXHLET

A extração via soxhlet consiste em colocar a amostra (5g), com umidade de 9,75% BU, totalmente envolta em papel filtro (cartucho para extração). Esse cartucho é colocado no aparelho soxhlet. O aparelho soxhlet consiste em um tubo extrator, balão de vidro de fundo redondo e um condensador. O tubo extrator é conectado a um balão que contém o solvente que será utilizado na extração, que é aquecido por meio de uma manta de aquecimento até a ebulição. O solvente é colocado até completar 2/3 do balão (150 mL), evapora-se e sobe pelo braço do tubo extrator, condensando-se no condensador e gotejando sobre o cartucho de papel de filtro. O tubo extrator possui um pequeno braço retorcido (sifão), que retorna ao balão. Ao encher o recipiente até a altura da dobra do sifão, o solvente, contendo parte da substância dissolvida, volta ao balão completamente por meio do sifão. O solvente evapora-se novamente, deixando a

substância dissolvida no balão. O processo se repete até que todo o material (soluto presente na matéria-prima) tenha sido extraído (SIMÕES et al., 2000).

De acordo com Correa (2009), para a penetração do solvente ocorrer facilmente, o material extraído é triturado e laminado. O óleo aparece no material submetido à extração em duas formas: na forma de uma camada ao redor das partículas das sementes trituradas e laminadas, que é recuperado por processo simples de dissolução; e contido em células intactas, que é removido do interior destas por difusão.

A prática industrial levou à adoção do hexano como principal solvente da extração por atender a algumas exigências, como ser totalmente apolar, conseqüentemente, dissolvendo óleo, ter baixo calor latente de ebulição, não atacar as canalizações e os aparelhos com os quais tem contato, apesar de ter desvantagens, como alta inflamabilidade, explosividade e toxicidade (OETTERER; REGITANO-D'ARCE; SPOTO, 2006).

A extração de sementes de uva por Soxhlet obtém de 10 a 20% de rendimento de óleo extraído (OLIVEIRA; ECHEVENGUÁ; MESSIAS, 2003).

5 CONCLUSÃO

O aproveitamento da uva na produção de vinhos e sucos gera uma grande quantidade de resíduos, os quais podem ter um aproveitamento muito mais lucrativo. Os diversos tipos de extrações apresentam vantagens particulares: a extração por prensagem se destaca pelo baixo custo em relação às demais. Já a extração por soxhlet consegue extrair mais facilmente o óleo, porém deixando resíduos do solvente e a extração supercrítica tem a vantagem de extrair o óleo e no final do processo ser retirado totalmente da amostra.

Para projetos futuros, o objetivo é realizar extrações para se comparar o óleo extraído, analisando aspectos como qualidade e eficiência das extrações.

Study for implementation of a pilot unit to the recovery of products from the grape juice industry

Abstract

Brazilian food industries produce much waste with high added value, bringing benefits to industry, to men and to the environment. Many edible fruits are processed for the production of natural and concentrated juice, jams, pulp and extracts, which have seeds that are often disposed of, which could be used to reduce food waste. The grapes are among the most nutritious fruits consumed by humanity, being taken advantage of, especially, pulp and seed. These are eaten raw or used as raw material in the manufacture of wines, juices, jam and raisins. Its waste can be processed and reused by other industries, such as food, cosmetic, pharmaceutical and tints. The solid residue of grape processed industrially and have economic interest are the stalks, poms, seeds, filtered material of liquid sand other. The objective of this work is to make a literature review of the main methodologies of seed oil extraction, and the grape seed as raw material potential.

Keywords: Extraction. Grape seed. Waste.

REFERÊNCIAS

BAÑÓN, S. et al. Ascorbate, Green tea and grape seed extracts increase the shelf life of low sulphite beef patties. **Meat Science**, v. 77, p. 626-633, 2007.

BOZAN, B.; TOSUN, E.; ÖZCAN, D. Study of polyphenol content in these eds of theres grape (VitisVinifera L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradicalactivity. **FoodChemistry**, v. 109, p. 426-430, 2008.

BRUNNER, G. **Gás Extraction**: an introduction to Fundamentals of supercritical fluid sand the aplication to separation process. Darmstadt: Steikopff, Springer, 1994.

BUSTAMANTE, M. A. et al. Agrochemical characterization of the solidby-products and residues from the winery and distillery industry. **Waste Management**, v. 28, p. 372-380, 2008.

- CAMPOS, L. M. A. S. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (Vitis vinífera):** Parâmetros de Processo e Modelagem Matemática. 2005. 123 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- CORREA, I. M. S. **Extração e pirólise do óleo de girassol (Helianthus Annus L.) visando à produção de biocombustíveis.** 2009. 105 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)–Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.
- CORSO, M. P. **Estudo da extração de óleo de sementes de gergelim (Sesamunindicum L.) empregando os solventes dióxido de carbono supercrítico e n-propano pressurizado.** 2008. 93 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química)–Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2008.
- EKART, M. P. et al. Co-solvent Interactions in supercritical fluids solutions. **AICHE Journal**, v. 39, n. 2, p. 235-248, 1993.
- FERRARI, V. **A sustentabilidade da vitivinicultura através de seus próprios resíduos.** 2010. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas)–Universidade de Caxias do Sul – *Campus* Universitário da Região dos Vinhedos, Bento Gonçalves, 2010.
- FERREIRA, S. R. S. et al. Super critical fluid extraction of black pepper (*Piper Nigrum L.*) essential oil. **Journal of Supercritical Fluids**, v. 14, n. 3, p. 235, 1999.
- FREITAS, L. S. **Desenvolvimento de procedimento de extração do óleo de semente de uva e caracterização química dos compostos extraídos.** 2007. 205 p. Tese (Doutorado em Química Analítica e Ambiental)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinhos, suco e mesa.** Porto Alegre: Renascença, 1999.
- GUERRA, C. C.; ZANUS, M. C. **Maturação e colheita.** Bento Gonçalves: Embrapa, 2003.
- IACOPINI, P. et al. Catechin, Epicatechin, quercetin, rutinandresveratrol in redgrape: Content in vitro antioxidant activity and interactions. **Journal Food Composition and Analysis**, v. 21, p. 589-598, 2008.
- KING, M. B.; BOOT, T. R. **Extraction of Natural Products using Near-Critical Solvent.** Blackie Academic & Professional. London: Chapman & Hall, 1993.
- KOBORI, C. N.; JORGE, N. **Caracterização dos óleos de algumas sementes de frutas como aproveitamento de resíduos industriais.** Araraquara: Ed. Unesp, 2005.
- LIMA, W. L. N. **Novos Sistemas Microemulsionados Aplicados na Recuperação de Óleos Usados.** Natal, 2004. 136 p. Monografia (Especialização)–Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.
- LUTTERODT, H. et al. **Fatty Scid Composition, Oxidative Stability, Antioxidant and Antiproliferative Properties of Selected Cold-pressed Grape Seed Oils and Flours.** USA: University of Maryland, College Park, 2011.
- MARASCHIN, R. P. et al. Biomassa residual proveniente da indústria Vitivinícola: perspectiva e aproveitamento. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 29, n. 5, p. 142-145, 2002.
- MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura Brasileira – Panorama 2012.** Comunicado Técnico. Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho Bento, 2012.
- OETTERER, M.; REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; SPOTO, M. H. **Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos.** São Paulo: Manole, 2006.
- OLIVEIRA, G. P.; ECHEVENGUÁ, M. M.; MESSIAS, R. S. **Processo de extração e caracterização do óleo de semente de uva.** Santa Catarina: Ed. UFSC, 2003.
- PASQUEL, A. et al. Extraction of Stévia Glycosides with CO₂ + Etanol, and CO₂ + Water + Ethanol. **Brazilian Journal of Chemical Engineering**, v. 17, n. 3, p. 271-282, 2000.

- PEREIRA, M. A. A. **Estudo da atividade antimicrobiana de óleos essenciais extraídos por destilação por arraste a vapor e por extração supercrítica**. 2010. 60 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais)–Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- PIGHINELLI, A. L. M. T. et al. **Otimização da prensagem a frio de grãos de amendoim em prensa contínua tipo expeller**. Campinas: [s.n.], 2007.
- POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003.
- POSSATO, V. Uva tem propriedades que protegem o organismo contra o câncer. **Jornal Hoje**, 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2011/10/uva-tem-propriedades-que-protegem-o-organismo-contr-o-cancer.html>>. Acesso em: 06 dez. 2014.
- PROZIL, S. O. **Caracterização Química e Estrutural do Engaço da Uva e Avaliação do seu Potencial como Matéria-prima Lenhocelulósica**. Portugal: [s.n.], 2013.
- RAMALHO, H. F.; SUAREZ, P. A. Z. A química dos óleos e gorduras e seus processos de extração e refino. **Revista Virtual de Química**, v. 5, p. 2-15, 2012.
- SCHIEBER, A. et al. Effects of grape cultivar and processing on the quality of cold-pressed grape seed oils. **Mitteilungen Klosterneuburg**, v. 52, p. 29-33, 2002.
- SILVA, N. K. et al. **Efeito do método de extração na capacidade antioxidante dos óleos de semente de romã**. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 2013.
- SIMÕES, M. O. et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. UFSC, 2000.
- SOARES, M. et al. **Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante da Casca de Uvas Niágara e Isabel**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2007.
- SPIGNO, G.; PIZZORNO, T.; DE FAVERI, D. Cellulose and hemicelluloses recovery from grapes talks. **Biore-sour. Technol.**, v. 99, p. 4329-4337, 2008.
- SUTTER, L. E. D. N. Extração supercrítica: uma nova tecnologia industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 14, p. 3-10, 1994.
- VERONEZI, C. M.; JORGE, N. Aproveitamento de sementes de abóbora (*Cucurbita sp*) como fonte alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 14, p. 113-124, 2010.
- YU, L.; ZHOU, K.; PARRY, J. Antioxidant properties of cold-pressed Black caraway, carrot, cranberry, and hemp seed oils. **Food Chemistry**, v. 91, p. 723-729, 2005.

