

**SECAGEM E TEOR DO ÓLEO ESSENCIAL *DE*  
*EUGENIA UNIFLORA***

**Orientador**  
Prof. M.Sc. Jeferson Cunha da Rocha  
**Graduanda de Engenharia Agrícola**  
Naiara Cristina Zotti

## 1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

### 1.1 TEMA

Os métodos de pós-colheita, realizados de maneira correta, são essenciais para que se obtenha um produto de qualidade e boa vida útil nas prateleiras dos supermercados. A secagem e o armazenamento, após a colheita, são de fundamental importância para a maioria das plantas medicinais, aromáticas e condimentares. Desta forma, os princípios ativos são preservados, uma vez que com a secagem, há redução na atividade enzimática das plantas e, conseqüentemente, redução na proliferação de microrganismos que podem degradar os compostos presentes nestas plantas. Assim sendo, testar diferentes temperaturas do ar de secagem para folha de pitanga (*Eugenia uniflora*) pode ajudar nas pesquisas com esta espécie, pois poderá indicar a temperatura que melhor preserve seus princípios ativos.

### 1.2 PROBLEMA

As pesquisas relacionadas à secagem de plantas medicinais, aromáticas e condimentares da região sul do Brasil ainda são pouco exploradas. Estudos que abordam a investigação das potencialidades de espécies regionais devem ser realizados e incentivados, pois os extratos de óleos essenciais apresentam várias aplicações no cotidiano da população e no seu uso por empresas de cosméticos, limpeza e higiene.

Através de trabalhos já realizados, é possível observar que existem temperaturas indicadas cientificamente para poucas espécies, apesar de se ter centenas de espécies de plantas aromáticas e condimentares. Literaturas especializadas afirmam que a temperatura mais adequada para secagem de plantas aromáticas e condimentares varia de espécie para espécie, e que pequenos incrementos na temperatura do ar de secagem possibilitam a redução do tempo de secagem e o conseqüente aumento da cadência operacional do secador.

Porém, nem todas as pesquisas estendem suas investigações com mais profundidade sobre os efeitos da temperatura de secagem sobre as características químicas do óleo essencial. Portanto, fica evidente a necessidade de pesquisas na área de secagem de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, visando

estabelecer uma faixa na temperatura de secagem apropriada para a *Eugenia uniflora*.

### 1.3 HIPÓTESES

- A utilização de ar aquecido na secagem estacionária de plantas aromáticas e condimentares aumenta a cadência operacional do secador;
- A curva de secagem é influenciada tanto pela temperatura do ar como pelas características físicas e intrínsecas da planta;
- A secagem com ar aquecido, até determinado valor, favorece o rendimento extrativo do óleo.

## 2 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O emprego de plantas medicinais com fins curativos é uma prática utilizada ao longo de séculos, independente das civilizações. As plantas medicinais foram, durante muito tempo, a principal solução disponível para a medicina preventiva e curativa aplicada para inúmeras enfermidades. Desta forma, a aplicação de plantas com essências pró-ativas, colaborou para um estudo mais aprofundado das espécies vegetais que possuem propriedades curativas e, também, para ampliar pesquisas no emprego dos produtos extraídos desses vegetais (MARTINAZZO, 2006).

Pesquisas no âmbito nacional, com relação à influência do ar de secagem e do armazenamento sobre a composição química de plantas medicinais e aromáticas são ainda insuficientes. Como citado pela Academia Brasileira de Ciências, "programas de pesquisa que abordam o tema plantas medicinais devem ser, necessariamente, formados por equipes multidisciplinares", daí uma provável causa para a morosidade na produção de trabalhos científicos e tecnológicos com tais características (MARTINS, 2000).

O mercado dos medicamentos fitoterápicos movimenta em torno de US\$ 1,1 bilhão no Brasil e é considerado extremamente promissor, com crescimento médio anual na faixa dos 20%. Isso tem atraído o interesse de grandes laboratórios, mas também há espaço para as pequenas empresas, especialmente se houver políticas públicas específicas para o segmento. "Os fitoterápicos são uma opção não só para a indústria farmacêutica e a farmoquímica, como também podem ser uma grande oportunidade para incrementar a agricultura familiar" (ABIFISA, 2009).

Imediatamente após a colheita, as plantas medicinais devem ser secas, ou comercializadas e consumidas, desta forma, minimiza-se a redução no teor e na composição dos princípios ativos, uma vez que a partir do momento da colheita, inicia-se um processo de degradação, devido ao aumento da atividade enzimática, que leva, também, à degradação dos princípios ativos (REIS, MARIOT & STEENBOCK, 2003).

De acordo com Martinazzo (2006) é de conhecimento técnico-científico que, dentre os processos de pós-colheita, a secagem e o armazenamento são fundamentais para que se obtenha um produto de qualidade. Quando uma dessas etapas não é realizada adequadamente, a qualidade do produto final fica comprometida. Se não for realizada corretamente, a secagem pode comprometer o teor dos princípios ativos. A armazenagem inadequada pode resultar em perda de material, tanto por motivos físicos, químicos ou biológicos.

Por falta de padronização no mercado de plantas aromáticas e condimentares secas, não há garantias de que o produtor ou o beneficiador tenha realizado o processo de secagem e armazenamento do material de maneira adequada (MARTINAZZO, 2006).

Conforme Martinazzo (2006), para evitar essas variações e visando assegurar a qualidade dos fitoterápicos, a legislação vigente no Brasil busca padronização na produção, exigindo que as empresas apresentem relatório de controle de qualidade, incluindo descrição dos métodos de secagem, estabilização e conservação das plantas.

Até o momento são indicados valores de temperatura do ar de secagem para poucas plantas medicinais, aromáticas e condimentares, comparado ao grande número de espécies existentes para tais propósitos. Além disso, é provável que em função da espécie de planta e dos princípios ativos presentes, existam temperaturas mais adequadas para a secagem de plantas fitoterápicas, aromáticas e condimentares, possibilitando ao máximo a preservação dos princípios ativos.

Ao mesmo tempo, os dados bibliográficos que abordam sobre o tema na secagem de plantas aromáticas e condimentares são escassos, reforçando a necessidade de se realizar estudos que estabeleçam valores de temperatura para cada espécie. Deste modo, sendo o mercado de fitoterápicos muito promissor no Brasil, é de imprescindível importância aprofundar os conhecimentos específicos na área de engenharia de pré-processamento de plantas fitoterápicas, aromáticas e

condimentares, na busca do estabelecimento de um manejo de secagem economicamente viável e operacionalmente qualitativo ao produto final.

### **3 OBJETIVOS**

A seguir serão apresentados os objetivos a serem atingidos com a pesquisa.

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Determinar a curva de secagem e verificar a influência da temperatura do ar de secagem sobre o rendimento extrativo do óleo essencial da folha de pitanga (*Eugenia uniflora*).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar as curvas de secagem para a folha de pitanga com secagem em ambiente natural e com ar aquecido a 40, 50, 60 e 70°C;
- Verificar o efeito da secagem sobre o rendimento extrativo do óleo volátil de pitanga.

### **4 REFERENCIAL TEÓRICO**

A *Eugenia uniflora* L., da família Mirtaceae, popularmente conhecida como pitanga comum, pitanga verdadeira, ubipitanga, ibipitanga, pitanga vermelha, pitangueira do jardim, pitanga-cuba, é uma espécie nativa do Brasil (CORRÊA & PENNA, 1984, apud OLIVEIRA et. al 2009). O óleo volátil de suas folhas contém citronol, geranilol, cineol e sesquiterpenos, extratos obtidos das folhas da pitangueira e utilizados na medicina popular em diversos países como Brasil, Argentina e Paraguai, no tratamento de hipertensão, diabetes, colesterol, dificuldades de digestão, doenças hepáticas, amigdalite, distúrbios intestinais, reumatismo, gripe, além de apresentar princípios antimicrobianos e antifúngicos (OLIVEIRA et al., 2006 e SIMÕES, 1989, apud OLIVEIRA et al., 2009).

O mercado de óleos essenciais é próspero para países como o Brasil que dispõem de uma grande biodiversidade, e possuem condições de agregar valor às suas matérias-primas, transformando-as em produtos beneficiados (JAKIEMIU, 2008).

Conforme Silva e Cassali (2000, apud Melo, Radünz & Melo, 2004), a secagem diminui a velocidade de deterioração do material, por meio da redução do teor de água, atuando regressivamente na ação das enzimas, possibilitando a conservação das plantas por mais tempo. Com a redução da quantidade de água, aumenta a quantidade de princípios ativos em relação à massa seca.

Segundo Silva e Cassali (2000, apud LEMOS, 2008), os processos de pós-colheita de plantas medicinais, aromáticas e condimentares têm grande importância na cadeia produtiva, pois influenciam diretamente na qualidade e quantidade dos princípios ativos do produto da planta comercializada.

De acordo com Hertwig (1986, apud MARTINS, 2000) a secagem de plantas medicinais, aromáticas e condimentares tem por objetivo retirar uma porcentagem elevada de água livre das células e dos tecidos. Desta forma, os processos de degradação enzimática são desacelerados, proporcionando, assim, sua conservação, com manutenção da qualidade em composição química, pelo período de tempo necessário até a nova safra.

Os métodos de secagem e armazenamento devem preservar as características das plantas medicinais, tentando preservar ao máximo a sua qualidade no momento da colheita (LEMOS, 2008).

Conforme Silva e Cassali (2000, apud LEMOS, 2008) a deterioração do aroma pode ser resultado do manejo inadequado no momento da secagem, que poderá resultar em maior ou menor quantidade e qualidade dos princípios ativos. A secagem visa impedir a deterioração do material por meio da redução do teor de água. Assim sendo, atua negativamente na ação das enzimas pela desidratação e permite a conservação das plantas por mais tempo.

Além disso, eliminando-se a água, o percentual de princípios ativos em relação à massa seca aumenta (SILVA e CASSALI, 2000, apud LEMOS, 2008). A secagem rápida interrompe a ação enzimática e microbiana, preservando os constituintes químicos no tecido seco (RADÜNZ, 2004, apud LEMOS, 2008).

May, Rocha e Quaglia (2007), estudaram tratamentos de pós colheita da parte aérea, visando encontrar métodos mais rentáveis de extração do óleo essencial de *Eugenia uniflora* L. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, com 3 repetições, sendo os fatores: duas partes da planta (folhas ou galhos), dois métodos de preparo da amostra (folhas ou galhos inteiros ou triturados) e dois estados da amostra (fresco ou congelado), perfazendo oito tratamentos. As folhas e galhos foram

destilados em aparelho tipo Clevenger modificado, por 3 horas. As partes congeladas foram estocadas durante 7 dias à temperatura de -10°C, antes de serem destiladas. A maior concentração de óleo essencial está nas folhas da pitangueira, sendo pequena a quantidade contida nos galhos da planta. O congelamento das folhas reduziu o rendimento de óleo comparativamente ao que foi extraído das folhas frescas e a trituração do material vegetal elevou a quantidade extraída de óleo.

Soares et al. (2007), estudaram a influência de quatro temperaturas de ar de secagem (40, 50, 60 e 70°C) e duas velocidades do ar (0,9 e 1,9 m/s) sobre o teor de linalol do manjeriço (*Ocimum basilicum* L). Os maiores rendimentos de óleos essenciais de manjeriço foram obtidos na secagem com temperatura igual a 40°C e 1,9 m/s de velocidade do ar. Os maiores rendimentos de linalol foram obtidos com temperatura do ar de secagem na faixa de 50 a 60°C e 1,9 m/s de velocidade do ar (2,23 e 2,47 ppm, respectivamente). Por análise de regressão, estimaram que a temperatura de 54,4°C e a velocidade de 1,9 m/s forneceriam o maior rendimento de linalol. Concluiu-se que a composição química do óleo essencial do manjeriço é afetada tanto pela temperatura como pela velocidade do ar de secagem.

Lemos (2008) avaliou a influência da temperatura do ar de secagem sobre o teor e a composição química do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. A planta foi submetida à secagem, em secador de bandejas, utilizando ar aquecido a 40, 50, 60, 70 e 80°C. Os teores de óleos essenciais extraídos das plantas secas trituradas não foram afetados pelas diferentes temperaturas de secagem, porém a secagem provocou redução no teor de óleo essencial em relação às plantas frescas trituradas; a secagem provocou aumento significativo no teor de terpinen-4-ol e  $\alpha$ -terpineol e decréscimo significativo no teor de  $\alpha$ -pineno em relação às plantas frescas trituradas. O autor concluiu que as plantas trituradas podem ser secas com temperatura do ar de secagem de até 80°C, sem prejuízos na qualidade do óleo essencial.

Radünz (2004) avaliou o efeito da temperatura de secagem (ar ambiente e ar aquecido a 40, 50, 60, 70 e 80 °C) no teor e na composição dos óleos essenciais de guaco e hortelã-comum. Para a secagem das espécies medicinais foi utilizado um secador de bandejas a gás. O teor e a composição dos óleos essenciais extraídos de cada espécie, depois de submetida à secagem, foram comparados com os valores obtidos pela planta fresca (testemunha). Para a quantificação do teor de óleo essencial foi realizada a extração pelo método de hidrodestilação e a identificação

da composição deste óleo foi realizada por cromatografia gasosa, acoplada ao espectrofotômetro de massas (CGEM). A quantificação desta composição foi realizada por cromatografia gasosa, acoplada ao detector por ionização de chamas (CG-DIC). Em função dos resultados obtidos pode-se concluir que a temperatura do ar mais adequada para a secagem de guaco e hortelã-comum deve ser igual a 50 °C.

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 SECAGEM

As plantas utilizadas para a secagem foram coletadas em uma propriedade rural localizada no Norte Gaúcho, na região de Santa Cecília do Sul.

Para a secagem, as plantas foram coletadas no horário compreendido entre às 7h e 8h30min, sendo o material encaminhado imediatamente ao Laboratório de Secagem para seleção e posterior secagem.

Para realização do experimento de secagem adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados no tempo, objetivando minimizar o efeito da coleta e do armazenamento.

Utilizaram-se somente as folhas de *Eugenia uniflora* para a secagem, e antes de serem submetidas ao processo, as plantas foram selecionadas. Retiraram-se as partes doentes e danificadas, assim como qualquer parte de outro vegetal ou material estranho que se encontrava presente e, em seguida, homogeneizado.

Para determinar o teor de água inicial e final, empregou-se o método gravimétrico. Entretanto, em virtude da falta de uma metodologia padrão no Brasil para a determinação do teor de água para as plantas medicinais, aromáticas e condimentares, optou-se pela metodologia recomendada pela ASAE STANDARDS (2000) para forrageiras e similares (plantas ou folhas), utilizando-se 20 g de amostra, em três repetições, em estufa com circulação forçada do ar e com temperatura de  $103 \pm 2$  °C, durante 24 horas.

Para realização dos tratamentos de secagem foram utilizados 2 secadores, construídos com chapas metálicas, tendo como fonte de aquecimento do ar de secagem um conjunto de resistências elétricas (Figura 1). A câmara de secagem de cada secador é composta por uma bandeja de 0,30 m de largura, 0,30 m de profundidade e 0,50 m de altura.



**Figura 1:** Secadores utilizados para a secagem das folhas de pitanga.

As curvas de secagem foram determinadas através de pesagens da massa de plantas nas bandejas em intervalos pré determinados: 40° C, pesagens de 20 em 20 min; 50° C, 15 em 15 min; 60° C, 15 em 15 min e 70° C pesagens de 10 em 10 min. Estes intervalos de pesagem foram obtidos através de testes preliminares.

Foram realizados 5 tratamentos de secagem, com 3 repetições cada: secagem com ar ambiente e ar artificialmente aquecido a 40, 50, 60 e 70°C.

Logo após a secagem, as plantas foram encaminhadas para a extração do óleo essencial, utilizando-se como testemunho um tratamento adicional, definido pela planta fresca.

## 5.2 EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL

Para a extração do óleo essencial empregou-se o método de hidrodestilação, utilizando-se o aparelho denominado Clevenger, adaptado a um balão de fundo redondo com capacidade de 2.000 ml, método ajustado ao proposto por Skrubis (1982) e Ming et al. (1996) com aquecimento mantido na temperatura mínima necessária à ebulição (Figura 2).



**Figura 2:** Hidrodestiladores utilizados para a extração do óleo essencial de *Eugenia uniflora*.

A massa de planta utilizada para extração de óleo essencial foi de aproximadamente 60g de planta fresca ou o equivalente quando seca, previamente homogeneizada.

Após, adicionou-se água destilada em volume suficiente para cobrir o material, iniciando-se o processo de hidrodestilação. Para determinação do tempo de extração dos óleos essenciais foram realizados testes preliminares. A quantificação do óleo essencial foi obtida medindo-se o volume de óleo extraído pela diferença de densidade com a água, sendo a leitura realizada na escala do próprio equipamento.

### 5.3 TABULAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

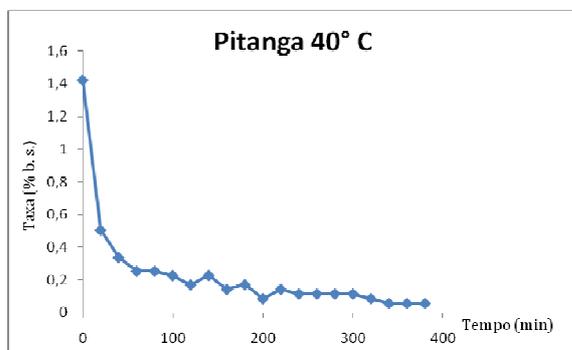
As avaliações estatísticas do rendimento de óleo essencial, da umidade inicial e final e do tempo de secagem das folhas de pitanga foram realizadas pela análise de variância e, quando necessário, aplicado o teste de comparação múltipla de médias - Tukey a 5% de probabilidade - com auxílio do programa para análises estatísticas (SAEG, 2007).

## 6 RESULTADOS OBTIDOS

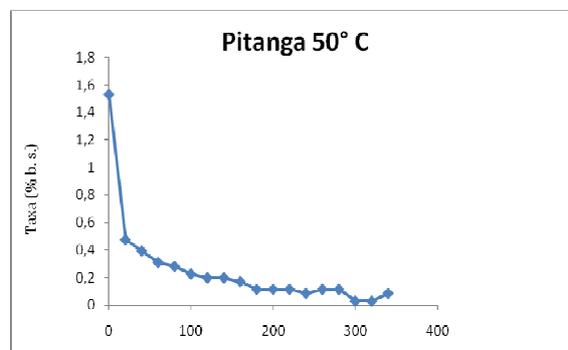
A seguir serão apresentados os resultados de secagem e extração do óleo volátil de *Eugenia uniflora*, obtidos em função dos tratamentos adotados.

## 6.1 SECAGEM

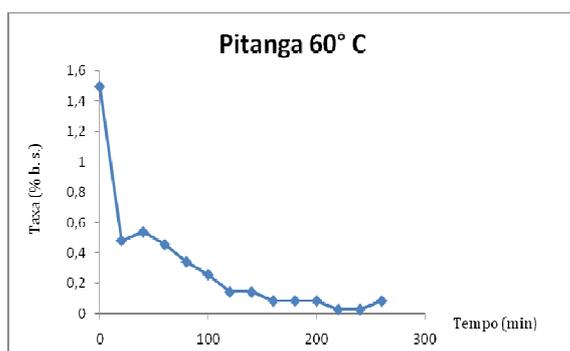
Nas Figuras 3 a 6 estão apresentadas as taxas de redução do teor de água das folhas de pitanga, em função dos tratamentos de secagem.



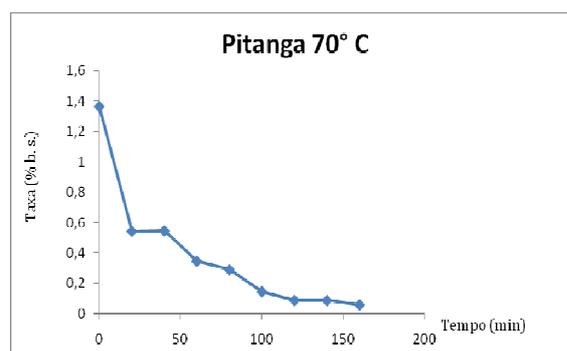
**Figura 3** – Curva de perda de água de pitanga com ar aquecido a 40°C.



**Figura 4** – Curva de perda de água de pitanga com ar aquecido a 50°C.



**Figura 5** – Curva de perda de água de pitanga com ar aquecido a 60°C.

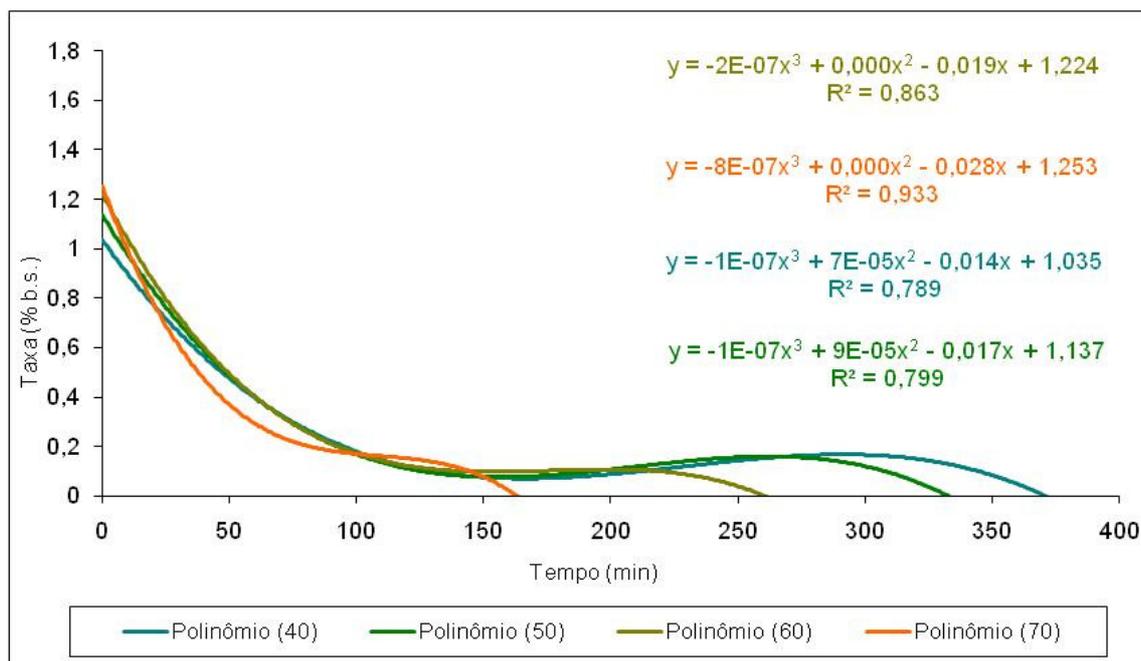


**Figura 6** – Curva de perda de água de pitanga com ar aquecido a 70°C.

Conforme as curvas de perda de água, observou-se que a maior redução da umidade ocorreu no terço inicial do processo de secagem, sendo que até o terço final quase toda água já havia sido removida das folhas de pitanga. Isto se explica pelo aumento da dificuldade de remoção da água devido sua redução nas folhas. Entretanto, observa-se que nos primeiros minutos houve grande perda de umidade, independentemente da temperatura de secagem adotada, o que pode ser devido à facilidade de remoção da água inicial presente nas folhas.

Este comportamento é explicado por Silva et al. (1995), pois ocorre aumento potencial de secagem em decorrência do aumento da temperatura do ar, ocasionando diminuição na umidade relativa do ar de secagem.

Na figura 7 são apresentadas as curvas de tendência de redução do teor água das folhas de pitanga, em função dos diferentes tratamentos de secagem.



**Figura 7** – Curvas de tendência de secagem das folhas de pitanga com as temperaturas de 40, 50, 60 e 70° C.

Conforme esperado, com o acréscimo da temperatura do ar de secagem aumentou a taxa de perda de água das folhas de pitanga. Observa-se que pequenos acréscimos na temperatura do ar de secagem proporcionaram grandes reduções no tempo de secagem.

Na Tabela 1, demonstra-se o resultado da análise estatística para a umidade inicial das folhas de pitanga.

**Tabela 1** – Resultados do teste de comparação múltipla de médias, Tukey a 5% de probabilidade, para a umidade inicial das folhas de pitanga

| Temperatura de secagem (°C) | Umidade Inicial (% b. s.) |
|-----------------------------|---------------------------|
| 40                          | 56,21 a                   |
| 50                          | 55,46 ab                  |
| 60                          | 53,93 b                   |
| 70                          | 53,93 b                   |

CV=1,526%

De acordo com a comparação múltipla de médias, para a umidade inicial das folhas de *Eugenia uniflora*, observou-se que houve diferença estatística significativa entre as umidades, sendo que as temperaturas de secagem de 40 e 50° C apresentaram maior umidade inicial. Já as temperaturas de secagem de 60 e 70° C apresentaram igual umidade, estatisticamente, entre si e com a temperatura de 50° C.

Na Tabela 2, demonstra-se o resultado da análise estatística para a umidade final das folhas de pitanga.

**Tabela 2** – Resultados do teste de comparação múltipla de médias, Tukey a 5% de probabilidade, para a umidade final das folhas de pitangueira

| Temperatura de secagem (°C) | de | Umidade Inicial (% b. s.) |
|-----------------------------|----|---------------------------|
| 40                          |    | 12,56 a                   |
| 50                          |    | 11,90 a                   |
| 60                          |    | 8,95 ab                   |
| 70                          |    | 7,73 b                    |

CV=15,175%

Conforme a análise estatística para a umidade final das folhas de pitanga, observou-se que as temperaturas de secagem de 40, 50 e 60° C apresentaram igual umidade final, estatisticamente, entre si. Também foram iguais, estatisticamente, a umidade final das temperaturas de secagem de 60 e 70° C.

Na tabela 3, demonstra-se o resultado da análise estatística para os tempos de secagem em função dos tratamentos de secagem.

**Tabela 3** – Resultados do teste de comparação múltipla de médias, Tukey a 5% de probabilidade, para o tempo de secagem das folhas de pitanga

| Temperatura de secagem (°C) | de | Tempo (min) |
|-----------------------------|----|-------------|
| 40                          |    | 393 a       |
| 50                          |    | 260 b       |
| 60                          |    | 215 b       |
| 70                          |    | 103 c       |

CV=45,96%

De acordo com a análise estatística, observa-se que a temperatura de 40° C apresentou o maior tempo de secagem. As temperaturas de 50 e 60° C, apresentaram tempo de secagem igual, estatisticamente entre si. Já a temperatura de 70° C, teve o menor tempo de secagem.

A análise estatística confirma as curvas de tendência de remoção de água, apresentadas na figura 7. Como pode-se observar, pequenos aumentos de temperatura proporcionaram grandes reduções no tempo de secagem, aumentando, assim, a cadência operacional do secador. Com ar aquecido a 40°C o tempo de secagem foi de 393 min, reduzindo para 260 min com ar aquecido a 50°C, proporcionando redução de aproximadamente 1,51 vezes no tempo de secagem. Já quando comparamos a secagem a 40°C com a de 60°C esta redução foi de 1,82 vezes. Quando comparamos a secagem com ar aquecido a 40°C com 70°C esta redução foi de 3,81 vezes.

Também, Muller e Muhlbauer (1990), estudando *Chamomila recutita* (L.) Rauschert, verificaram redução de 52 para 3,5 horas, utilizando temperaturas de 30 e 50°C, respectivamente. O mesmo foi observado por Martins (2000), no estudo de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf, na temperatura de 60°C, houve redução no tempo de secagem, sem, no entanto, alterar a constituição química do produto.

## 6.2 EXTRAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DE *Eugenia uniflora*

Na Tabela 4, demonstra-se o rendimento extrativo de óleo volátil de pitanga (massa/volume) em função dos tratamentos de secagem, comparado com o rendimento obtido pela planta fresca (tratamento testemunho).

**Tabela 4** – Resultados do teste de comparação múltipla de médias, Tukey a 5% de probabilidade, para o rendimento de óleo volátil de pitanga, em função dos diferentes tratamentos de secagem

| Temperatura de secagem (°C) | Rendimento de óleo volátil (ml por 100 g MS) |   |
|-----------------------------|--|---|
| 40                          | 0, 5558                                      | a |
| Planta Fresca               | 0, 3732                                      | b |
| 50                          | 0, 3730                                      | b |
| 60                          | 0, 3615                                      | b |
| 70                          | 0, 3600                                      | b |

CV=1, 728%

Conforme o resultado da análise estatística, para o rendimento de óleo essencial de pitanga, em função dos diferentes tratamentos de secagem, observa-se que a temperatura do ar de secagem de 40°C apresentou o maior rendimento extrativo de óleo volátil.

Os tratamentos de secagem com ar aquecido a 50, 60 e 70 °C apresentaram rendimento de óleo igual estatisticamente ao obtido pela planta fresca, entretanto para a secagem com ar aquecido a 40°C este rendimento foi estaticamente superior.

## **7. CONCLUSÕES**

Nas condições em que foi realizada a pesquisa, concluiu-se que:

- A maior parte da água das folhas de pitanga é removida no terço inicial da secagem;
- Pequenos incrementos na temperatura do ar de secagem proporcionaram grande redução do tempo de secagem, otimizando, assim, o uso do secador;
- O maior rendimento extrativo de óleo volátil de pitanga foi obtido quando se utilizou a temperatura do ar de secagem de 40 °C.

## BIBLIOGRAFIA

ABIFISA. Governo lista plantas que poderão virar fitoterápicos. Disponível em: <[http://www.abifisa.org.br/noticias\\_ver.asp?news=2909](http://www.abifisa.org.br/noticias_ver.asp?news=2909)>. Acesso em: 02 abr 2012.

ADAMS, R. P. **Identification of essential oil components by gas Chromatography mass spectroscopy**. Carol Stream, Illinois: Allured Publ. Corp., 1995, 469 p.

ASAE STANDARDS. **Standards Engineering Practices Data: Moisture measurement-forages**, ASAE S358.2 DEC99. Adopted and published by: American Society of Agricultural Engineers, 2000. p. 565-572.

JAKIEMIU, E. A. R. Uma Contribuição ao Estudo do Óleo Essencial e do Extrato de Tomilho (*Thymus vulgaris L.*). 2008. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/15783/1/DissertaELISABETE.%20pdf.pdf>>. Acesso em: 04 abr 2012.

LEMOS, D. R. H. Influência da temperatura do ar de secagem no teor e na composição química do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. Viçosa, MG, 2008. Disponível em: <[http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1464](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1464)>. Acesso em: 02 abr 2012.

MARTINAZZO, A. P. Secagem, armazenamento e qualidade de folhas de *Cymbopogon citratus* (D. C.) Stapf. 2006. Disponível em: <[http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=243](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=243)>. Acesso em: 02 abr 2012.

MARTINS, P. M. Influência da temperatura e da velocidade do ar de secagem no teor e na composição química do óleo essencial de capim-limão (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf). 2000. 77f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG.

MAY, A., ROCHA, A. A. de M., QUAGLIA, M. P. Teor de óleo essencial de pitanga em função de tratamentos pós-colheita. **Revista Caatinga**, Mosoró, v. 20, n. 3, p. 186-190, julho-septiembre, 2007. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil.

MELO, E. de C.; RADÜNZ, L. R.; MELO, R. C. de A. e. Influência do Processo de Secagem na Qualidade de Plantas Medicinais. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v.12, n.4, p.307-315, Out./Dez., 2004.

MING, L.C., FIGUEIREDO, R.O., MACHADO, S.R., ANDRADE, R.M.C. Yield of essential oil of and citral content in different parts of lemongrass leaves (*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.) Poaceae. **Acta Horticulturae**, n. 426, p. 555–559, 1996.

MULLER, J., MUHLBAUER, W. (1990). Effects of drying on the essential oil of *Chamomilla recutita*. **In:** International joint symposium of :Gesellschaft furarzneipflanzenforschung, American society of phamacognosy, association Française pour l'Enseignement et la recherché en pharmagognosie, phytochemical

society of Europe, 1990. Short reports of short lectures and poster presentation, Bonn: (SD), 1990, P.55.

OLIVEIRA, C.B.; SOARES, D.G.S.; BOMFIM, I.P.R.; DRUMOND, M.R.S.; PAULO, M.Q.; PADILHA, W.W.N. Avaliação da eficácia da descontaminação de escovas dentárias pelo uso do spray de óleo essencial da *Eugenia uniflora* L. (Pitanga). **Ciência Odontológica Brasileira**, João Pessoa, PB, abr./jun.; 12 (2): p. 29-34, 2009.

RADÜNZ, L. R. Efeito da temperatura do ar de secagem no teor e na composição dos óleos essenciais de guaco (*Mikania glomerata* Sprengel) e hortelã-comum (*Mentha x villosa* Huds). UFV, Viçosa, MG, 2004. Disponível em:<<http://www.ufv.br/dea/pmac/artigos/2004-Tese.pdf>>. Acesso em: 04 abr 2012.

REIS, M. S.; MARIOT, A.; STEENBOCK, W. Diversidade e domesticação de plantas medicinais. In: SIMÕES, C.M.O et al. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5. ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora UFRGS/ Editora UFSC, 2003, p. 43-74.

SILVA, J.S, AFONSO, A.D.L., GUIMARÃES, A.C.(1995). Estudo dos métodos de secagem. In: Pré Processamento de produtos agrícolas. Juiz de Fora, MG, Instituto Maria, 1995, p.105-143.

SKRUBIS, B. G. The drying of laurel leaves. **Perfumer & Flavorist.**, v.7, n. 5, p.37-40, 1982.

SOARES, R. D.; CHAVES, M. A.; SILVA, A. A. L. de; SILVA, M. V. da; SOUZA, B. dos S. Influência da temperatura e velocidade do ar na secagem de manjeriço (*Ocimum basilicum* L.) com relação aos teores de óleos essenciais e de linalol. 2007. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141370542007000400025&script=sci\\_artt\\_ext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141370542007000400025&script=sci_artt_ext&tlng=pt)>. Acesso em: 05 abr 2012.