

EFICIÊNCIA DE SECADORES SOLARES COM DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA NA SECAGEM DA BIOMASSA DE PIMENTA LONGA¹

Flávio Araújo Pimentel²

Elias Melo de Miranda²

INTRODUÇÃO

A flora odorífica da Amazônia apresenta-se com elevado potencial como fonte renovável mais apropriada para a produção de essências aromáticas. Portanto, torna-se necessário promover a domesticação das espécies identificadas como economicamente promissoras. Estas espécies, se cultivadas racionalmente, podem oferecer alternativas comerciais, passando a integrar o processo produtivo regional. Neste contexto, enquadra-se a pimenta longa, recentemente identificada como planta produtora de óleo essencial rico em safrol, que possui um mercado bastante atrativo. A maior concentração de óleo essencial desta planta encontra-se distribuído nas folhas (aproximadamente 98%), ramos secundários e frutos. No entanto, estas partes são também constituídas de elevada percentagem de umidade (50% a 70%), que dificulta a extração e a separação da água do óleo essencial. Por outro lado, o óleo essencial obtido da biomassa fresca apresenta teor de safrol inferior ao mínimo exigido pelos mercados nacional e internacional (90%). Em face ao problema mencionado, a Embrapa Acre desenvolveu pesquisas com secagem natural utilizando a energia solar. Este trabalho teve como objetivo determinar a eficiência de secagem, visando elevar o processo de extração de óleo com elevado teor de safrol.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de pesquisas com secagem de biomassa de pimenta longa foram realizados em área da Associação de produtores Rurais Vencedora (Aspruve), na Vila Extrema, RO. Nos ensaios experimentais foram testados quatro tipos de cobertura para secadores construídos em madeira e cobertos com plástico transparente (cobertura 1), telhas de alumínio (cobertura 2), telhas de amianto (cobertura 3) e sobre estrado de madeira sob sombreamento de copa de árvore (cobertura 4), sendo neste caso utilizada a sombra de uma mangueira (*Mangifera indica*).

¹Apoio Financeiro: Department For International Development - DFID.

²Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, Caixa Postal 321, 69901-180, Rio Branco, AC, flavio@cpafac.embrapa.br
elias@cpafac.embrapa.br

Utilizou-se como matéria-prima, biomassa fresca (folhas e ramos plagiotrópicos) proveniente de uma mesma área cultivada com pimenta longa. A biomassa fresca continha as seguintes características: Umidade = 67%, Rendimento de óleo essencial em base livre de umidade (B.L.U.) = 2,98% e teor de safrol = 76,98 %. Em cada secador a biomassa foi distribuída em camadas de 80 cm de altura, por um período de oito dias. Diariamente, nos horários das 9, 12 e 15 horas, foram medidas temperaturas, em 11 pontos da biomassa, mediante termômetro-higrômetro de máxima e mínima (modelo Kat.-Nr. 30.5000 da MERSE), conforme metodologia de Araújo et al., (1983).

Os tratamentos, tempo e tipo de cobertura foram avaliados quanto à perda de umidade, rendimento de óleo essencial e teor de safrol. As amostras (biomassa seca) foram submetidas à extração de óleo essencial em laboratório, utilizando para isto, o microdestilador Cleyvenger. O óleo essencial obtido de cada amostra foi analisado por cromatografia de gás para quantificação do teor de safrol. As análises químicas (umidade e rendimento de óleo essencial) foram realizadas conforme metodologia descrita por Silva (1995).

O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado com três repetições, sendo as medidas repetidas no tempo. As medições foram feitas por ocasião da colheita e destilação da biomassa, realizadas entre os meses de dezembro a março dos anos de 1998, 1999 e 2000. Para as análises estatísticas utilizou-se o programa estatístico SAS v. 8.1, usando os procedimentos para obtenção de análise de variância, testes de comparação de médias e, correlação e regressão linear (SAS Institute Inc., 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verifica-se nas Fig. 1, 2 e 3 que as variáveis perda de umidade, rendimento de óleo (B.L.U.) e teor de safrol estão correlacionadas positivamente com o tempo de secagem da biomassa de pimenta longa, independente do tipo de cobertura utilizado. As correlações mais significativas ocorreram entre o tempo de secagem e perda de umidade ($R=0,74$), e entre este e o teor de safrol ($R=0,93$). Também foram encontradas correlações significativas entre perda de umidade e teor de safrol ($R=0,76$), bem como, entre rendimento de óleo e teor de safrol ($R=0,48$), sendo estes coeficientes altamente significativos ($p<0,01$). Isto mostra que a perda de umidade influencia diretamente os fatores ligados à produção, principalmente o teor de safrol, sendo portanto a eficiência do processo de secagem importante para a maximização dos rendimentos.

Na Fig. 1 observa-se a progressiva perda de umidade à medida que aumenta o número de dias de secagem. Verifica-se que, passados oito dias, a biomassa perde em torno de 50% de umidade, independente do tipo de secagem utilizado, com exceção da cobertura 4 (sombra de árvore), que atingiu apenas 23% de perda de umidade. No caso do rendimento de óleo (B.L.U.),

verifica-se que este é menos influenciado pelo tempo de secagem, mostrando pouca variabilidade no período de avaliação (Fig. 2). Já para o teor de safrol, apenas com oito dias de secagem, foram atingidos índices em torno de 90%, que é o conteúdo mínimo aceito pelas indústrias (Fig. 3).

Desta forma, foram feitas análises de variância e aplicados testes de comparação de médias (Tukey) para as variáveis avaliadas em cada ambiente de secagem, com os dados obtidos após oito dias de secagem. Observa-se que não houve diferenças significativas entre os tipos de cobertura 1, 2 e 3, sendo estes significativamente diferentes da cobertura 4 (sombra de árvore), considerando-se a variável perda de umidade (Tabela 1).

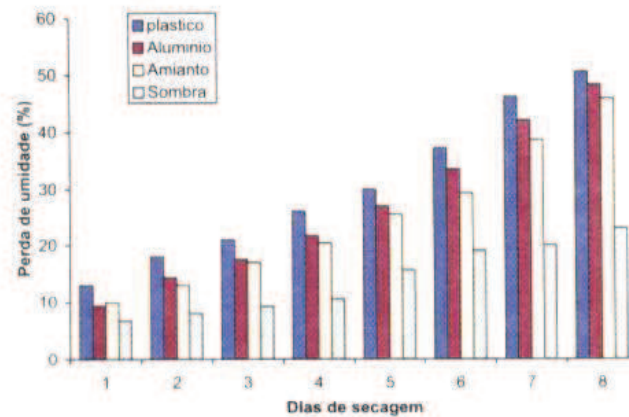


Fig. 1. Efeito do tipo de cobertura do secador solar na perda de umidade da biomassa de pimenta longa.

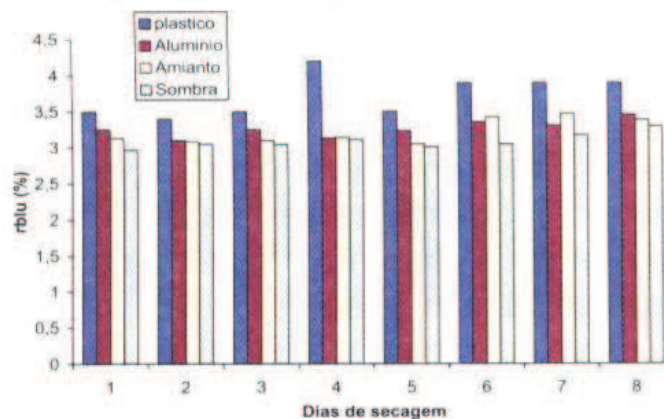


Fig. 2. Efeito do tipo de cobertura do secador solar no rendimento de óleo (B.L.U.).

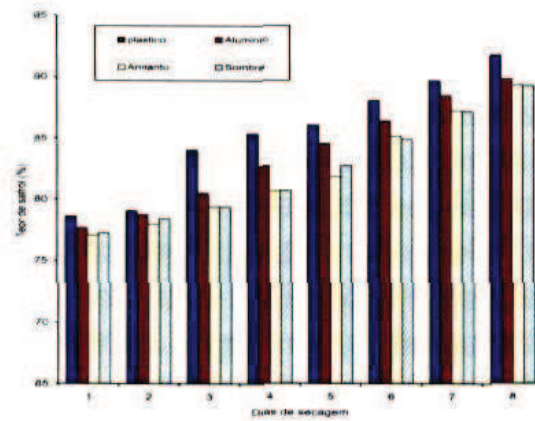


Fig. 3. Efeito do tipo de cobertura do secador solar no teor de safrol.

Tabela 1. Teste de comparação de médias das variáveis avaliadas e as temperaturas médias da biomassa de pimenta longa no interior do secador em função do tipo de cobertura utilizada. Vila Extrema, RO. 2000.

Tipo de cobertura	Perda de umidade (%)	Rendimento B.L.U. (%)	Teor de safrol (%)	Temperatura média (°C)
Plástico (1)	50,48 a	3,92 a	91,70 a	30,17
Alumínio (2)	48,23 a	3,45 ab	89,77 a	28,83
Amianto (3)	45,78 a	3,38 b	89,28 a	28,82
Sombra (4)	22,87 b	3,29 b	89,25 a	26,89

Média seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente entre si teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Analisando-se a variável rendimento (B.L.U.), verifica-se que a cobertura de plástico foi a mais eficiente, embora não haja diferença significativa entre esta e a cobertura de telha de alumínio e desta para as demais coberturas. Quanto à concentração do safrol no óleo essencial, no oitavo dia de secagem, observa-se que não houve diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os tipos de cobertura utilizados.

Desta forma, com base nos resultados acima e na importância da variável rendimento de óleo (B.L.U.) na produtividade da destilação de pimenta longa, pode-se recomendar, preferencialmente, a cobertura de plástico transparente para os secadores solares, levando-se em conta a maior média de temperatura atingida no interior do secador, que acelera a perda de umidade e, ainda, a facilidade de manuseio e de construção, além dos menores custos dessa matéria-prima (Tabela 1).

Considerando os processos de secagem em conjunto, a perda de umidade no período de secagem elevou-se em média de 9,77% para 41,84%, o rendimento de óleo de 2,98% para 3,51% em B.L.U e a concentração aumentou de 77,64% para um índice de 90% (Tabela 2). A elevação da

concentração de safrol, devido ao tempo de secagem, ocorre porque parte da fração química mais volátil do óleo essencial é eliminada pelo arraste do vapor de água durante o processo de secagem. Observa-se que o tempo de secagem eleva o rendimento de todos os fatores avaliados, ligados à produção de óleo essencial de pimenta longa.

Tabela 2. Médias de perda de umidade, rendimento de óleo e teor de safrol por dia de secagem da biomassa de Pimenta longa, considerando os quatro tipos de cobertura em conjunto. Vila Extrema, RO. 2000.

Dias de secagem	perda de umidade (%)	Rendimento B.L.U. (%)	Teor de safrol (%)
0*	0,00**	2,98	76,98
1	9,77	3,20	77,64
2	13,30	3,16	78,54
3	16,07	3,22	80,82
4	19,67	3,37	82,42
5	24,48	3,20	83,79
6	29,66	3,43	86,13
7	36,57	3,45	88,14
8	41,84	3,51	90,00

*Biomassa fresca.

**Umidade inicial=67%.

Na Tabela 3 estão apresentadas as equações de regressão ajustadas para as variáveis avaliadas durante o período de secagem, considerando-se os dados médios entre os processos de secagem testados.

Tabela 3. Equações de regressão ajustadas para as variáveis perda de umidade, rendimento de óleo em base livre de umidade e teor de safrol em função do tempo de secagem da biomassa de pimenta longa em Vila Extrema, RO. 2000.

VARIÁVEL DEPENDENTE (Y)	REGRESSÃO AJUSTADA	R ²
Perda de umidade	$y=3,22+4,6x$	0,55
RBLU	$y=3,06+0,051x$	0,12
Teor de safrol	$y=75,3+1,81x$	0,87

x=tempo de secagem (dias).

CONCLUSÕES

- Os secadores solares cobertos com plástico, telha de alumínio e de amianto, foram eficiente no processo de secagem natural da biomassa de pimenta longa.
- Os maiores percentuais de rendimento de óleo em base livre de umidade, foram obtidos nos secadores solares cobertos com plástico e telha de alumínio.
- Para a concentração de safrol atingir 90% no óleo essencial, o período de secagem deve ser de, no mínimo, oito dias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.A. de; DINIZ, T.D. de A.S.; BASTOS, T.X. Viabilidade de secadores para grãos no trópico úmido brasileiro. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1983. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Circular técnica, 45).
- SAS Institute Inc. Release 8.1 (TS1MO), SAS System for Microsoft Windows, Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., 2000.
- SILVA, M.H.L. da tecnologia de cultivo e produção racional de pimenta longa (*Piper hispidinervium* C.D.C.). Itajaí, RJ:URRJ, 1995. 72p. Tese Mestrado.