

COMPARAÇÃO ENTRE TERREIROS HÍBRIDO E DE CONCRETO NA SECAGEM DO CAFÉ CONILON PROCESSADO POR VIA SECA E ÚMIDA

Oswaldo Resende¹, Valdiney Cambuy Siqueira², Paulo Cesar Afonso Júnior³,
Paulo César Corrêa⁴

RESUMO

Analisar a utilização do terreiro de concreto e do terreiro híbrido como métodos distintos para a secagem do café conilon (*Coffea canephora* Pierre) nas condições climáticas do estado de Rondônia, bem como a eficiência deste último, foram os principais objetivos que incentivaram a realização do presente trabalho. O café foi colhido, manualmente, pelo sistema de derriça no pano com teor de água de aproximadamente 50% (b.u.). Depois da colheita o produto foi segregado por diferença de massa específica em dois lotes: cerejas e boia. Em seguida, para o processamento via úmida, os frutos cereja foram conduzidos ao descascador, obtendo-se os lotes cereja descascado e verde. Posteriormente, os quatro lotes de café (cereja, verde, boia e cereja descascado) foram divididos em dois sub lotes e submetidos à secagem em terreiro híbrido e terreiro de concreto. Observou-se que o tempo necessário para os quatro tipos de café atingirem o teor de água de $11,5 \pm 1,0$ (%b.u.) no terreiro de concreto foi de 192 horas. Já na secagem conduzida em terreiro híbrido o café cereja necessitou de 40 horas e os demais lotes (verde, boia e cereja descascado), necessitaram de 34 horas de secagem, resultando em uma secagem em média, 5,2 vezes mais rápida que no terreiro de concreto. Conclui-se que para a secagem do café conilon processado por via seca e via úmida, nas condições climáticas do Estado de Rondônia, o secador híbrido apresenta-se mais eficiente que o terreiro de concreto.

Palavras-chave: eficiência de secagem, teor de água, tipos de pavimentos.

COMPARATION BETWEEN HYBRID TERRACE AND CONCRETE YARD IN CONILON COFFEE DRYING PROCESSED BY DRY AND WET

ABSTRACT

This study has the main goal to analyze the use of the hybrid terrace in comparison with concrete yard as a different method for the conilon (*Coffea canephora* Pierre) coffee berries, drying under the climatic conditions of the state of Rondônia, and determine the efficiency of hybrid terrace. The coffee berries were manually harvested on the cloth, at moisture content of approximately 50% (w.b.), separated by differences of bulk density in two types: cherries and float. Thereafter for wet processed, the cherries fruits were pulped resulting in coffee green and pulped. Thereafter, each group was divided into two lots and subjected to drying in hybrid terrace and concrete yard. The results showed that the drying time needed for all the types to reach the moisture content of 11.5 ± 1.0 (% w.b.) was 192 hours in the concrete yard; and for hybrid terrace was 40 hours for coffee cherries and 34 hours for green, float and pulped. Although the drying in hybrid terrace has been around 5.2 times faster than in the yard of concrete. Concluded that for conilon coffee drying under the climatic conditions of the state of Rondônia, the hybrid terrace it was more efficient in removing moisture content from de fruits in comparison concrete yard

Keywords: drying efficient, moisture content, pavement types.

Protocolo 122010-09 de 1 de julho de 2010

¹Prof. Dr. Diretoria de Ensino de Graduação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, IFGoiano – Campus Rio Verde, GO, Rodovia Sul Goiana, Km 01 - Zona Rural - CEP: 75901-970, email: osvresende@yahoo.com.br

²Mestrando em Ciências Agrárias, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, IFGoiano – Campus Rio Verde, GO, email: v.cambuy@hotmail.com

³Pesquisador Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA/CAFÉ, Brasília, DF. Doutor em Engenharia Agrícola, email: paulo.junior@embrapa.br

⁴Prof. Dr. Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG. email: copace@ufv.br

INTRODUÇÃO

O café é a cultura perene mais difundida no Estado de Rondônia, que é o quinto maior produtor de café do país, apresentando na safra de 2008/2009, a produção de 1.547.000 sacas, que representa 3,91% da produção nacional, com produtividade média de 10,02 sacas por hectare. Considerando apenas a espécie de café cultivada em Rondônia (*Coffea Canephora* Pierre), o estado é o segundo maior produtor sendo responsável por 14,58% da produção brasileira, superado apenas pelo Espírito Santo com 71,68% (Conab, 2010).

De acordo com Palacin et al. (2009) o café é um dos poucos produtos com maior custo de secagem não só pelo seu elevado teor inicial de água, mas também pelo fato de as características estruturais dos frutos e grãos estarem suscetíveis a danos que podem depreciar a qualidade do produto seco, diminuindo o seu valor comercial. Esse fato pode ocorrer devido ao desconhecimento técnico dos operadores, utilização de equipamentos inadequados e procedimentos errados durante as operações.

Para o mercado exportador é de fundamental importância que a qualidade do café apresente propriedades organolépticas e químicas desejáveis. Essas propriedades são dependentes da eficiência do pré-processamento ao qual o produto é submetido, sendo o método de secagem utilizado a operação que exerce mais influência (Lacerda Filho et al., 2006).

Os frutos do cafeeiro podem ser secados na sua forma integral, comumente denominado café em coco ou natural; descascados, removendo-se apenas a casca e a polpa; desmucilados, removendo-se a casca, a polpa e a mucilagem mecanicamente; e despulpados, removendo-se a mucilagem por meio de fermentação após remoção da casca e polpa (Borém et al., 2006).

Segundo Resende et al. (2007) a secagem pode ser realizada de diversas maneiras: em terreiros, mecanicamente utilizando secadores, ou ainda de forma mista combinando secagem em terreiros e secadores. Na secagem em terreiros, ou com ar natural, o produto é retirado da planta e depositado em um pátio previamente preparado, denominado terreiro, e a radiação solar é a energia utilizada para remoção do teor de água. Esses terreiros podem ser construídos de concreto, asfalto, tijolos, chão batido, leito suspenso e lama asfáltica. O produto é espalhado sobre a superfície e revolvido periodicamente. No entanto, este

método apresenta um maior tempo de secagem, exige extensas áreas e condições climáticas de alta temperatura e baixa umidade relativa.

A secagem realizada por secadores utiliza-se um meio mecânico, onde a água é retirada do grão por intermédio de um ar aquecido forçado a passar em meio a massa do produto, porém este método exige maiores gastos com construção e com combustível para a queima (lenha, carvão, gás entre outros).

A secagem mista tem seu início em terreiros, tendo em vista que ocorre uma alta taxa de redução de água na fase inicial da secagem, uma vez que o café recém-colhido apresenta um teor de água de aproximadamente 60% (b.u). Segundo Andrade et al. (2003), a pré-secagem em terreiro tem sido recomendada tecnicamente, até que o café atinja cerca de 30% (b.u.), diminuindo o gasto de energia na secagem mecânica. Entretanto, principalmente os pequenos produtores utilizam a secagem completa nos terreiros.

O processo de secagem por meio de terreiros de concreto e chão batido encontra-se atualmente como a forma mais utilizada pelos cafeicultores do Estado de Rondônia, uma vez que estes pavimentos apresentam baixo custo de construção e nenhum gasto com fontes de energia, aliado a isso a produção cafeeira do estado é advinda principalmente de mão-de-obra familiar. No entanto, as condições climáticas do Estado de Rondônia não favorecem muito esta prática, pois o clima da região é considerado como sendo quente e úmido, e a colheita normalmente é realizada nos meses de março e abril sob condições de alta pluviosidade.

Segundo Isquierdo et al. (2009) a temperatura do ar, a temperatura da massa de grãos e fluxo de ar, são parâmetros importantes que devem ser observados durante a secagem, sendo que temperaturas e fluxos de ar elevados propiciam uma maior velocidade de secagem, portanto contribuem para a economia de energia. Por outro lado, se não forem utilizadas as melhores técnicas de secagem, a qualidade poderá ser prejudicada em decorrência de alterações físicas, químicas e sensoriais indesejáveis. Tendo em vista esses problemas, busca-se um controle maior dos parâmetros de secagem (temperaturas do ar e da massa de grãos, umidade relativa e fluxo de ar), para poder minimizar situações adversas ao produto (Borém et al., 2008).

Considerando-se que na maioria das propriedades produtoras de café já existem terreiros, a implantação de um sistema de

ventilação com ar quente tornará o processo de secagem simples e mais econômico, bastando um pequeno treinamento para a mão-de-obra disponível (Donzeles et al., 2008).

Diante o exposto, o objetivo no presente trabalho foi comparar o processo de secagem realizado nos terreiros híbrido e de concreto para a secagem do café conilon processado por via seca e úmida nas condições climáticas do Estado de Rondônia.

MATERIALE MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Unidade Experimental da Embrapa e no Departamento de Agronomia do campus da Universidade Federal de Rondônia - UNIR, situados nos municípios de Ouro Preto do Oeste e Rolim de Moura - RO, respectivamente.

Foram utilizados frutos de café (*Coffea canephora* Pierre), variedade conilon,

procedentes de município de Ouro Preto do Oeste, RO. O café foi colhido, manualmente, pelo sistema de derrça no pano, com teor de água inicial de, aproximadamente, 60% (b.u.). Depois da colheita o produto foi segregado por diferença de massa específica em dois lotes: cerejas e boia. Em seguida, para o processamento via úmida, os frutos cereja foram conduzidos ao descascador, obtendo-se os lotes cereja descascado e verde. Posteriormente, os quatro lotes de café (cereja, verde, boia e cereja descascado) foram divididos em dois sub lotes e submetidos à secagem em terreiro híbrido e terreiro de concreto.

Para a secagem do produto no terreiro de concreto, os lotes de café foram individualizados em células de (1 m²), espalhados em camadas de 5 cm de espessura, conforme Figura 1, e revolvidos periodicamente ao longo do dia a cada intervalo de uma hora.



Figura 1- Individualização dos lotes de café cereja, verde, boia e cereja descascado, durante a secagem em terreiro de concreto.

A secagem do café no terreiro híbrido foi realizada em uma unidade experimental com área de 45,0 m², contendo quatro células de 11,25 m² cada uma, conforme Figura 2.

Os lotes de café (cereja, verde, boia e cereja descascado) foram amontoados sobre uma chapa perfurada, responsável pela distribuição do ar forçado e aquecido através do café, objetivando a continuação da secagem. Cada lote foi amontoadado em uma célula do secador híbrido e revolvido periodicamente a cada 3 horas (Figura 3).

A secagem foi realizada de maneira intermitente, sendo iniciada às 7 h da manhã e prosseguindo até a 1 h do dia seguinte, totalizando 18 h de secagem contínua. Posteriormente, depois de um descanso de 6 h, a secagem foi reiniciada novamente às 7 h da manhã.

Os teores de água do produto ao longo da secagem foram acompanhados a cada 3 horas no secador híbrido e diariamente no terreiro de concreto, sendo determinados pelo método da estufa, 105±1 °C, em três repetições homogeneizadas de 30 g até massa constante. A secagem do produto foi interrompida quando o café atingiu o teor de água em torno de 11,5% (b.u.).

A temperatura e a umidade relativa do ar de secagem depois da passagem pelo ventilador e do ar ambiente foram monitoradas por meio de psicrômetros. Em cada uma das quatro células do secador, a temperatura da massa de café foi monitorada em três pontos situados a 0,10 m de profundidade e distribuídos ao longo da leira formada pelo produto.

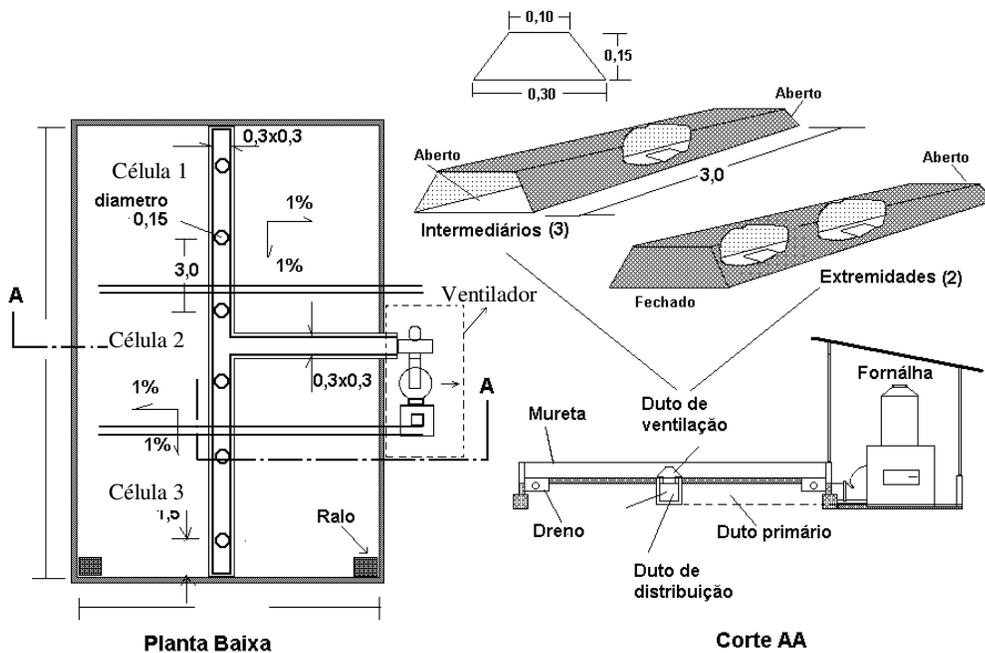


Figura 2 - Detalhes construtivos do aparato experimental do terreiro híbrido indicando as três células utilizadas. Adaptado de Silva et al. (2000).

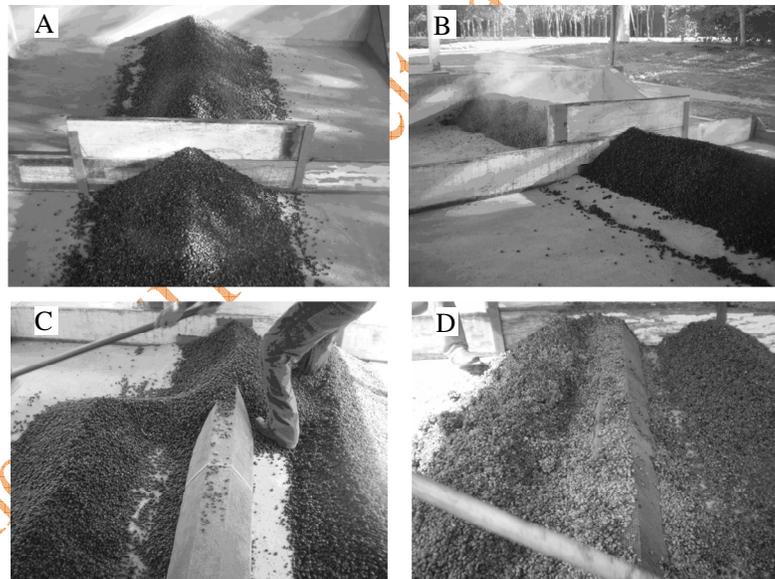


Figura 3 - A e B) Detalhes do terreiro híbrido indicando os lotes de café cereja, verde, boia e cereja descascado; C e D) detalhes do revolvimento periódico do produto.

Utilizou-se como combustível para aquecimento do ar no secador híbrido carvão vegetal apresentando o teor de água de 2,13 (%b.u.).

A vazão de ar do ventilador foi calculada com o auxílio de um anemômetro digital de pás rotativas apresentando valor médio de $64,98 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$. A vazão específica do ar foi $13,0 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$, determinada pela divisão da vazão do ar do ventilador pela área total da calha perfurada.

Para a avaliação da secagem do café conilon procedeu-se a determinação da taxa de redução de água do produto de acordo com a expressão descrita por Corrêa et al. (2001):

$$\text{TRA} = \frac{\text{Ma}_0 - \text{Ma}_i}{\text{Ms} \cdot (t_i - t_0)} \quad (1)$$

em que,

TRA : taxa de redução de água ($\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$);

Ma_0 : massa de água total anterior (kg);

Ma_i : massa de água total atual (kg);

Ms : matéria seca (kg);

t_0 : tempo total de secagem anterior (h);
 t_i : tempo total de secagem atual (h).

Durante a realização dos testes de secagem, a temperatura ambiente média foi de 24,84 °C e a umidade relativa média foi de 80,15%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 4 e 5 estão apresentadas a temperatura e umidade relativa do ar de secagem, bem como a temperatura da massa de café ao longo do período de secagem, respectivamente. Verifica-se na Figura 4 que a temperatura média do ar de secagem foi de

59,55 ± 2 °C e a umidade relativa média apresentou valores de 13,8 ± 3 %. A temperatura média da massa do produto, monitorada a 0,10 m de profundidade, apresentou aquecimento ao longo da secagem para os cafés cereja, verde, boia e cereja descascado, chegando ao final da secagem com valores ligeiramente inferiores a temperatura do ar de secagem, conforme apresentado na Figura 5 e concordando com os resultados obtidos por Resende et al. (2009). Durante as seis horas de repouso a temperatura da massa para os quatro tipos de café diminuiu para valores em torno de 31 °C. Em seguida, com o retorno da secagem, a temperatura atingiu novamente os níveis anteriores ao repouso.

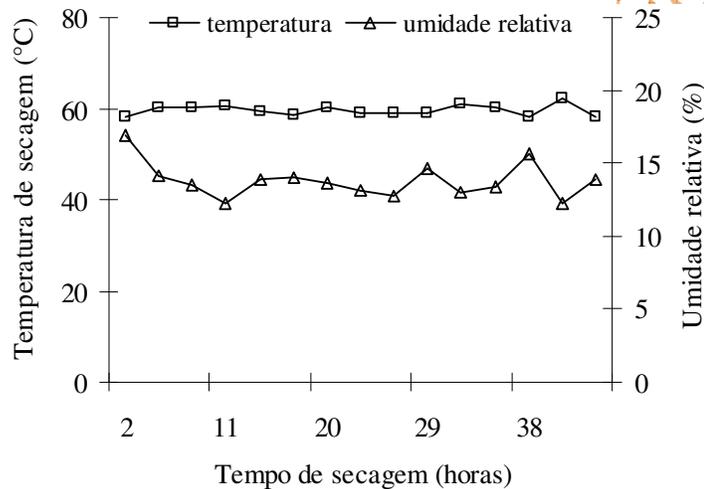


Figura 4 - Temperatura (°C) e umidade relativa (%) do ar de secagem ao longo da secagem do café no secador híbrido;

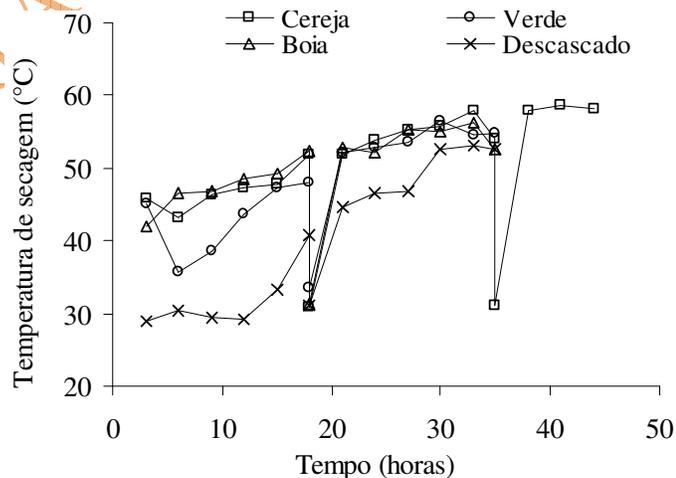


Figura 5 - Valores de temperatura da massa dos cafés cereja, verde, boia e cereja descascado durante a secagem em terreiro híbrido.

Na Figura 6 estão apresentados os valores médios do teor de água do café conilon

durante a secagem em terreiro de concreto e em terreiro híbrido. Nota-se que durante a

secagem no terreiro de concreto o tempo necessário para os quatro tipos de café (cereja, verde, boia e cereja descascado) atingirem o teor de água de $11,5 \pm 1,0$ (%b.u.) foi de 192 horas. Já na secagem conduzida em terreiro híbrido o café cereja necessitou de 40 horas e os demais lotes (verde, boia e cereja descascado), necessitaram de 34 horas de secagem. Logo, percebe-se que, em função da grande quantidade de mucilagem e do maior tamanho do café cereja com casca, este apresentou um maior tempo de secagem no terreiro híbrido. Verifica-se que durante a secagem no terreiro de concreto o tempo necessário para que os lotes de café cereja, verde, boia e cereja descascado atingissem o teor de água, respectivamente, de 13,32; 10,28; 10,83 e 11,21 (%b.u.) foi de 192 horas. Resende et al. (2009) verificaram que foram necessárias 168 horas para os cafés cereja, mistura e boia reduzirem o teor de água de 50% (b.u.) para $9,5 \pm 0,05$ (b.u.).

Desta forma, observa-se que o terreiro híbrido promoveu a secagem dos cafés cereja (152 horas) e para os lotes verde, boia e cereja descascado 158 horas, antes que o terreiro de concreto, demonstrando sua maior eficiência na secagem do produto, assim como executando a secagem, em média, 5,2 vezes mais rapidamente que no terreiro de concreto. Resultados semelhantes foram observados por Resende et al. (2009), durante a avaliação do terreiro híbrido para secagem do café conilon, e verificaram que a secagem ocorreu três vezes mais rápida que o terreiro de concreto. Donzeles et al. (2007), verificaram que a velocidade de secagem no terreiro híbrido foi em média, quatro vezes maior ao terreiro de concreto para o café cereja descascado (*Coffea arabica* L.). De acordo com Donzeles et al. (2008), analisando a secagem direta em leira do café cereja natural, em terreiro híbrido, e trabalhando com a temperatura do ar de secagem de $54,1 \pm 3,9$ °C, ao reduzir o teor de água do produto de 56,1 (%b.u.) para 12,3 (%b.u.) foram necessárias 54 horas de secagem; e que, para as condições climáticas da região da Zona da Mata de Minas Gerais, o tempo de secagem do produto foi 6,7

vezes menor comparativamente ao terreiro de concreto.

Desta forma, a utilização do terreiro híbrido para a secagem do café conilon pode ser uma importante ferramenta na conservação das características desejáveis do produto, pois a remoção de água promovida em menor intervalo de tempo é fundamental para minimizar a possibilidade do surgimento de fermentações indesejáveis e, conseqüentemente, redução da qualidade comercial do café.

Na Figura 7 são apresentados os valores médios da taxa de remoção de água do café conilon dos lotes cereja, mistura e boia submetido à secagem no terreiro de concreto e no terreiro híbrido. Verifica-se que a taxa de redução de água foi sensivelmente maior para a secagem realizada no terreiro híbrido, comparativamente ao terreiro de concreto, ratificando a sua maior eficiência na remoção de água do produto. Para a secagem em terreiro de concreto, os maiores valores das taxas de redução de água, para os lotes de café analisados, ocorreram no primeiro dia de secagem, sendo de 0,0292; 0,0244; 0,0139 e 0,0153 $\text{kg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$, respectivamente para os cafés cereja, verde, boia e cereja descascado. Pode-se inferir que este fato, possivelmente, deve-se ao elevado teor de água que o café apresentava no início da secagem, que, conseqüentemente, provocou taxas de secagem superiores no início do processo. Já na secagem no terreiro híbrido as maiores magnitudes da taxa de secagem foram obtidas três horas depois do início da secagem, com valores de 0,1954; 0,1096, 0,1328 e 0,0726 $\text{kg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$, para os lotes de café cereja, verde, boia e cereja descascado, respectivamente.

Ribeiro et al. (2003) observaram maiores taxas de redução de água no início da secagem de café da espécie *Coffea arabica*, para diversas condições analisadas.

A partir dos valores obtidos para os testes com lotes de cafés verde e boia, quando comparados aos observados para o café cereja e cereja descascado, é possível afirmar que a presença de frutos imaturos e deteriorados exercem influência no processo, acelerando a secagem e, possivelmente, alterando a qualidade do produto final.

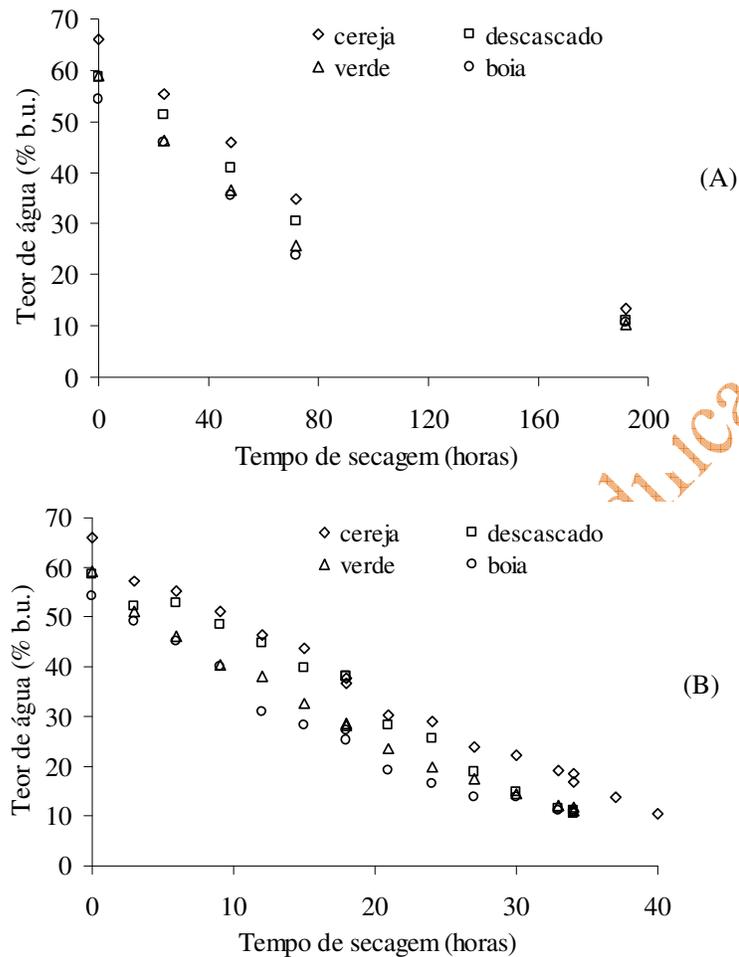


Figura 6 - Teores de água (%b.u.) do café conilon para os lotes cereja, verde, boia e cereja descascado ao longo do tempo de secagem (horas) em terreiro de concreto (A) e híbrido (B)

Nota-se ainda por meio da Figura 7 que a taxa média de remoção de água do produto submetido à secagem em terreiro híbrido foi 2,4; 2,4; 3,5 e 2,3 vezes superior à secagem dos lotes de cereja, verde, bóia e cereja descascado, respectivamente, submetidos à secagem em terreiro de concreto.

No final do processo de dessorção a água se encontra fortemente ligada, necessitando de uma maior energia para a sua evaporação, assim a secagem do café ocorreu mais lentamente, resultando em menores valores da taxa de redução de água. Para o teor de água de $12,0 \pm$

$1,5\%$ (b.u.) a taxa de remoção de água apresentou magnitude de aproximadamente $0,002 \text{ kg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ para ambos as formas de secagem estudadas.

Observa-se ainda na Figura 7, que ao longo da secagem no terreiro de concreto e no terreiro híbrido houve uma alternância entre os valores da taxa de remoção de água para cada um dos lotes de café conilon. Desta forma, pode-se inferir que os lotes de café cereja, verde, boia e cereja descascado possuem características de secagem similares.

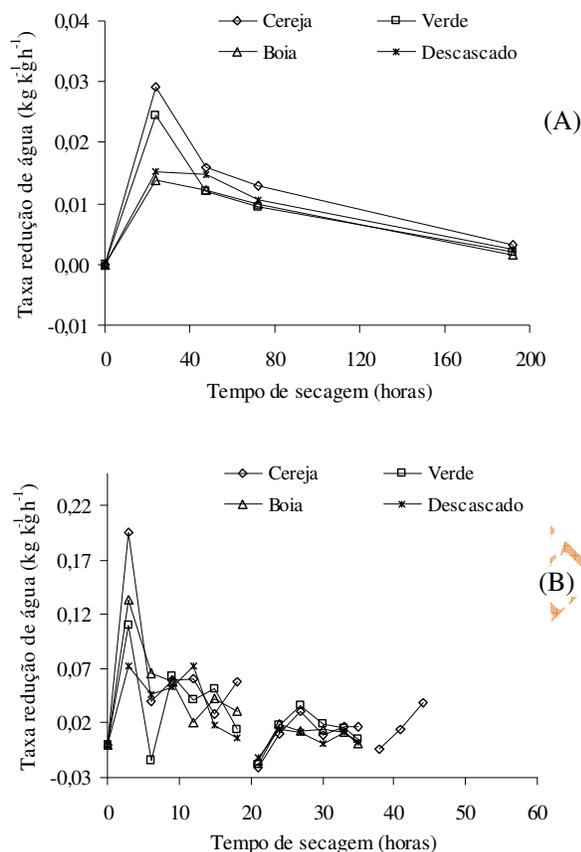


Figura 7 - Taxa de redução de água ($\text{kg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$) dos lotes de café conilon cereja, verde, boia e cereja descascado ao longo do tempo (horas) durante a secagem em terreiro de concreto (A) e híbrido (B).

CONCLUSÕES

Diante do exposto, conclui-se que para a secagem do café conilon processado por via seca e via úmida, nas condições climáticas do estado de Rondônia, o secador híbrido apresenta-se mais eficiente que o terreiro de concreto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - CBP&D/Café e ao Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café - PNP&D/Café pelo apoio financeiro indispensável à execução do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, E.T.; Borém, F.M.; Hardoim, P.R. Cinética de secagem do café cereja, bóia e cereja desmucilado, em quatro diferentes tipos de terreiros. **Revista Brasileira de**

Armazenamento, Viçosa, n.7, Especial Café, p.37-43, 2003.

Borém, F.M.; Coradi, P.C.; Saath, R.; Oliveira, J.A. Qualidade do café natural e despulpado após a secagem em terreiros e com altas temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1609-1615, 2008.

Borém, F.M.; Ribeiro, D.M.; Pereira, R.G.F.A.; Rosa, S.D.V.F.; Morais, A.R. Qualidade do café submetido a diferentes temperaturas, fluxos de ar e períodos de pré-secagem. **Coffee Science**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 55-63, 2006.

Conab. **Companhia Nacional de Abastecimento**, disponível em <<http://www.conab.gov.br>>, acesso em: 01 fev. 2010.

Corrêa, P. C.; Machado, P. F.; Andrade, E. T. Cinética de secagem e qualidade de grãos de milho-pipoca. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 25, n. 1, p. 134-142, 2001

Donzeles, S.M.L.; Silva, J.S.; Corrêa, P.C.; Magalhães, E.A.; Silva, R.N.; Melo,

- F.A.O. Análise do terreiro híbrido trabalhando com apenas ar aquecido na secagem de café (*Coffea arabica* L.). **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial Café, n.10, p.73-79, 2008.
- Donzeles, S.M.L.; Silva, J.S.; Corrêa, P.C.; Santos, R.R.; Magalhães, E.A. Custos comparativos da secagem de café cereja descascado em dois terreiros secadores. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.15, n.2, p.119-129, 2007.
- Isquierdo, E.P.; Borém, F.M.; Oliveira, P.D.; Taveira, J.H.S.; Dias, E.C. Taxa de redução de água e tempo de secagem do café cereja desmucilado submetido ao parcelamento da secagem. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial Café, n.11, p.37-44, 2009.
- Lacerda Filho, A.F.; Silva, J.S.; Sediyaama, G.C. Comparação entre materiais de pavimentação de terreiro para a secagem de café. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial Café, n.9, p.83-93, 2006.
- Palacin, J. J. F.; Lacerda Filho, A. F.; Melo, E. C.; Teixeira, E. C. Secagem combinada de café cereja descascado. **Revista Engenharia na Agricultura**, n. 17, n.3, p.244-258, 2009.
- Resende, O.; Arcanjo, R.V.; Siqueira, V.C.; Rodrigues, S.; Kester, A.N.; Lima, P.P. Influência do tipo de pavimento na secagem de clones de café (*Coffea canephora* Pierre) em terreiros de concreto e chão batido. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.9, n.2, p.171-178, 2007.
- Resende, O.; Afonso Júnior, P. C.; Siqueira, V. C.; Arcanjo, R. V. Secagem do café (*Coffea canephora* pierre) em terreiro híbrido para as condições do Estado de Rondônia **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial Café, n. 11, p. 74-80, 2009.
- Ribeiro, D.M.; Borém, F.M.; Andrade, E.T.; Rosa, S.D.V.F. Taxa de redução de água do café cereja descascado em função da temperatura da massa, fluxo de ar e período de pré-secagem. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial Café, n.7, p. 94-107, 2003.
- Silva, J.S.; Lacerda Filho, A.F.; Berbert, P. A. Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. In: SILVA, J.S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: UFV, 2000. p.395-467.

Trabalho ACEITO sujeito a modificações

**Revista Brasileira de
Produtos Agroindustriais**
**Brazilian Journal of
Agro-industrial Products**

Trabalho APTC sujeito a modificacões