

FERNANDO AMPESSAN

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE SECAGEM DO CAFÉ (*Coffea arabica L.*) CEREJA DESCASCADO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2009

FERNANDO AMPESSAN

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE SECAGEM DO CAFÉ (*Coffea arabica* L.) CEREJA DESCASCADO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola para a obtenção do título de ***Magister Scientiae***.

APROVADA: 03 de Novembro de 2009.

Prof. Evandro de Castro Melo
(Co-orientador)

Prof. Paulo César Corrêa

Prof. Jadir Nogueira da Silva

DSc. Sergio Mauricio Lopes Donzeles

Prof. Adílio Flauzino de Lacerda Filho
(Orientador)

Em todo seu carinho e companheirismo encontrei forças para esta árdua caminhada. Quando parecia estar tudo errado, encontrava a tranqüilidade ao seu lado para procurar o caminho certo. E sempre ao olhar para o lado, avistava seu sorriso que me acompanhará pelo resto de minha vida.

A minha esposa, Ana Carolina

Dedico

Por todos os sorrisos e carinho, fraldas sujas e mamadeiras de madrugada e a todos os momentos inesquecíveis que presenciei. A cada dia uma palavra ou um gesto de amolecer qualquer coração.

A minha filha Amanda

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Viçosa, especialmente ao Departamento de Engenharia Agrícola, pela oportunidade e apoio no desenvolvimento deste trabalho.

A IllyCafé, pelo apoio financeiro e a Capes, pela bolsa de estudos.

Ao professor Adílio Flauzino de Lacerda Filho, pela dedicação, amizade e ensinamentos.

Aos co-orientadores Prof. Evandro de Castro Melo e Juarez de Sousa e Silva pelas valiosas contribuições ao trabalho.

Aos meus colegas de pós-graduação, Marcus, Roberta, Fábio e Samuel pelos materiais trocados e discussão dos trabalhos.

Aos funcionários da ARCA pela ajuda na realização deste trabalho.

Aos meus pais Luis e Marli Ampessan pelo exemplo e apoio.

A minha nova família, Joaquin e Marlene pelo direcionamento nas pesquisas e aconselhamento. A Adriana, Emerson, Angélica, Bel e Pedrinho pela amizade e momentos de diversão..

Ao pessoal lá de casa, Fred, Drica, Camila, Catarina, Bruna e Aurora, que apesar dos momentos de nervosismo, sempre me receberam com alegria.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto.

BIOGRAFIA

Fernando Ampessan, filho de Luis Slongo Ampessan e Marli Marlene Nitsche Ampessan, nasceu em Cascavel-PR, no dia 10 de Maio de 1979.

Em Janeiro de 2004 colou grau como Engenheiro Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa-MG.

Em Agosto de 2007, iniciou o Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG, Área de Concentração em Pré-Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas, submetendo-se a defesa de dissertação em novembro de 2009.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE QUADROS	viii
RESUMO	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. OBJETIVO GERAL	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
3.1. PROCESSAMENTO DO CAFÉ	5
3.2. QUALIDADE DO CAFÉ	6
3.2.1. CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ	7
3.2.1.1. CLASSIFICAÇÃO POR BEBIDA.....	8
3.2.1.2. CLASSIFICAÇÃO POR TIPO	8
3.2.1.3. CLASSIFICAÇÃO POR PENEIRA.....	9
3.3. CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS.....	9
3.4. SECAGEM	14
3.4.1. SECAGEM NATURAL	14
3.4.2. SECAGEM ARTIFICIAL	14
3.4.3. SECAGEM EM TERREIROS.....	16
3.4.4. SECADORES DE LEITO FIXO.....	17
3.5. ANÁLISE DO CUSTO OPERACIONAL DE SECAGEM	19
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM EM DIFERENTES TIPOS DE TERREIRO.....	22
4.2. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM COMPLETA E SISTEMA COMBINADO.....	24
4.3. MONITORAMENTO DO TEOR DE ÁGUA.....	25
4.4. CÁLCULO DO CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA.....	25
4.5. ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS.....	27
4.6. ANÁLISE DO CUSTO OPERACIONAL DE SECAGEM	27

4.7.	CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ	30
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
5.1.	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM EM DIFERENTES TIPOS DE TERREIRO.....	31
5.2.	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM COMPLETA EM SECADOR HÍBRIDO E SISTEMA COMBINADO	33
5.3.	CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA.....	35
5.4.	ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS.....	37
5.4.1.	ANÁLISE DA INFLUENCIA DAS CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR NA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA.....	39
5.5.	ANÁLISE DO CUSTO OPERACIONAL DE SECAGEM	41
5.5.1.	FATORES UTILIZADOS NO CALCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS.....	42
5.5.2.	CALCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS DE SECAGEM	46
5.6.	CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ	49
6.	CONCLUSÕES	51
7.	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICE	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Croqui: área de beneficiamento de café cereja da Unidade de Processamento.	21
Figura 2 – a) carrinho espalhador ou de terreiro; (b) rodo raspador; (c) vista parcial do café espalhado sobre o terreiro de concreto; (d) vista parcial do café enleirado sobre o terreiro de asfalto; (e) vista parcial dos terreiros de asfalto e concreto e; (f) vista parcial dos terreiros suspensos.	23
Figura 3 – Vista parcial dos equipamentos de aquisição de dados.	23
Figura 4 – (a) sensor “HMP50 Temperature and Relative Humidity Sensor”; (b) sensor “RM Young Wind Sentry Wind Speed Sensor” (c) sensor “LP02 Pyranometer” e; (d) sensor “SP-LITE Pyranometer”	23
Figura 5 – Vista parcial do secador híbrido.	24
Figura 6 – Posicionamento dos termopares para o monitoramento da temperatura na massa de grãos, nas leiras do secador.	24
Figura 7 – Posicionamento dos termopares ao longo das leiras do secador.	25
Figura 8 – Curvas de secagem dos tratamentos 1, 2 e 3.	31
Figura 9 – Variações nas temperaturas do ar ambiente e da massa de grãos para os tratamentos 1, 2.	32
Figura 10 – Variações das temperaturas na superfície coberta pela massa de grãos e exposta a radiação solar, para os terreiros de asfalto e concreto.	32
Figura 11 – Variação percentual da radiação refletida pelos terreiros de asfalto e concreto.	33
Figura 12 – Curva de secagem nos sistemas de secagem combinada com pré- secagem em terreiro de concreto e complementação em secador de leito fixo em leiras e secagem completa em secador híbrido.	34
Figura 13 – Resultado de análise fúngica em café com e sem pergaminho, percentagem de grão com respectivo fungo para os tratamentos T1 a T5.	37

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação do café por peneira	9
Quadro 2 – Composição elementar da madeira	27
Quadro 3 – Condições climáticas e temperatura do plenum durante a secagem do tratamento 4	34
Quadro 4 – Condições climáticas e temperatura do plenum durante a secagem do tratamento 5	35
Quadro 5 – Consumo específico de energia dos tratamentos 1 e 2	35
Quadro 6 – Valores dos PCI da lenha utilizada nos tratamentos 4 e 5	36
Quadro 7 – Descrição das condições iniciais para os tratamentos 4 e 5.	36
Quadro 8 – Consumo específico de energia dos tratamentos 4 e 5	36
Quadro 9 – Resultados percentuais da análise fúngica em café com pergaminho para os tratamentos T1 a T5.....	38
Quadro 10 – Resultados percentuais da análise fúngica em café sem pergaminho para os tratamentos T1 a T5.....	38
Quadro 11 – Valores de temperatura e umidade relativa do ar nos ponto de estado 1 e 2, teor de água e umidade de equilíbrio para o tratamento T1 e T2	40
Quadro 12- Valores de temperatura e umidade relativa do ar nos ponto de estado 1 e 2, teor de água e umidade de equilíbrio para o tratamento T4	41
Quadro 13 - Valores de temperatura e umidade relativa do ar nos ponto de estado 1 e 2, teor de água e umidade de equilíbrio para o tratamento T5.....	41
Quadro 14 – Descrição dos equipamentos pra processamento via úmida do café.....	42
Quadro 15 – Descrição do custo de mão de obra, conforme legislação trabalhista vigente durante a execução do experimento (julho de 2008)	43
Quadro 16 - Custo de construção de 1000 m ² de terreiro de concreto ⁽¹⁾	45
Quadro 17 – Custo de construção de 1000 m ² de terreiro de asfalto	45
Quadro 18 – Descrição dos custos de secagem em reais por saca, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 em situação experimental	46
Quadro 19 – Descrição dos custos de secagem em porcentagem, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 em situação experimental	47
Quadro 20 – Descrição dos custos de secagem em reais por saca, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 para safra 2007/08.....	48

Quadro 21 – Descrição dos custos de secagem em porcentagem, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 para safra 2007/08.....	49
Quadro 22 – Resultado da classificação de bebida para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, conforme Normativa nº8 do MAPA.....	50

RESUMO

AMPESSAN, Fernando, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2009. **Avaliação de diferentes métodos de secagem do café (*coffea arabica l.*) cereja descascado.** Orientador: Adílio Flauzino de Lacerda Filho. Co-orientadores: Evandro de Castro Melo e Juarez de Sousa e Silva.

A secagem é uma das operações unitárias de pré-processamento que podem influenciar a manutenção da qualidade do café. Consiste na retirada de excesso de água contido no café, até um valor seguro para o armazenamento (10 a 12% b.u.). A secagem artificial em terreiros é o processo mais utilizado no Brasil, porém a utilização de secadores mecânicos vem aumentando devido ao surgimento de novas técnicas de secagem e modelos de secadores mais econômicos e rentáveis. Sendo assim, neste trabalho objetivou-se analisar e comparar diferentes técnicas de secagem, levando em consideração a qualidade, consumo específico de energia e custos operacionais. Na análise de secagem em terreiros foram avaliados diferentes materiais de pavimentações, asfalto, concreto e terreiro suspenso, levando em consideração os fatores climáticos, radiação solar global, incidente e refletida, velocidade do vento e as temperaturas da massa de grãos, superfície do terreiro coberta pela massa de grãos e exposta a incidência da radiação solar. O monitoramento do teor de água foi realizado diariamente as 9, 12 e 15 horas. Na secagem utilizando-se de secadores mecânicos foram avaliados dois sistemas: a) secagem combinada (pré-secagem em terreiro de concreto e secagem complementar em secador híbrido) e; b) secagem completa em secador híbrido. Para isso foram monitoradas as temperaturas em diferentes pontos localizados na massa de grãos e no plenum do secador, além das condições climáticas do local. O teor de água foi monitorado a cada hora e o revolvimento dos grãos foi realizado em intervalos regulares de duas horas. Amostras do café seco foram encaminhadas para o Laboratório de Micologia e Patologia de Sementes do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, para a detecção e identificação de fungos e para a Corretora Três Irmãos Ltda, localizada no município de Viçosa, para classificação. O tempo de secagem do café no terreiro com pavimentação de asfalto foi de 13 dias, no terreiro suspenso foi de 14 dias e no terreiro pavimentado com concreto foi de 15 dias. A secagem completa em sacador híbrido foi realizada em

66 horas, e a complementação da secagem combinada, no secador híbrido, foi realizada em 36 horas, cujo teor inicial de água era de 32,4 % (b.u.). O teor final de variou entre 11,9 e 11,7 % (b.u.), respectivamente. O consumo específico de energia para o terreiro com pavimentação de asfalto foi de $9,4640 \text{ MJ.kg}^{-1}$ de água evaporada, para pavimentação de concreto foi de $10,6462 \text{ MJ.kg}^{-1}$ de água evaporada. Na secagem completa em secador híbrido e no sistema combinado foram, respectivamente, 7,5478 e $9,3384 \text{ MJ.kg}^{-1}$ de água evaporada. Observou-se que o café foi contaminado, no campo, por microorganismos. Observou-se menor índice de infecção no produto secado no secador híbrido. Os custos operacionais de secagem, por saca de 60 kg, foram de R\$ 11,12 para seca em terreiro com pavimentação de asfalto, R\$ 14,13 para pavimentação de concreto, R\$ 20,21 para sistema combinado e R\$ 11,09 para secagem completa. Conclui-se que a secagem em terreiro com pavimentação de asfalto é mais rápida que no terreiro de concreto. Para o mesmo teor inicial de água, observou-se menor tempo de operação quando se realizou a secagem completa no secador híbrido em comparação ao sistema combinado. A secagem no terreiro com pavimentação de asfalto foi mais eficiente energeticamente em comparação com o terreiro de concreto, para as condições experimentais. A secagem completa em secador híbrido teve maior eficiência energética que a realizada no sistema combinado e nos terreiros, indiferente do material de pavimentação. Secadores de leito fixo em leiras proporcionam diminuição na infecção de algumas espécies de fungos, tanto no café beneficiado como no pergaminho. O secador híbrido proporcionou menor custo operacional de secagem. Dentro dos componentes do custo de secagem, o custo de mão de obra representa maior proporção do custo total para a secagem em terreiro. Na secagem completa em secador híbrido obtém-se melhor qualidade de bebida. Não houve influência do tipo de terreiro sobre a qualidade da bebida do café.

ABSTRACT

AMPESSAN, Fernando, M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2009. **Evaluation of different methods for green coffee (*coffea arabica* L.) drying.** Advisor: Adílio Flauzino de Lacerda Filho. Co-advisors: Evandro de Castro Melo e Juarez de Sousa e Silva.

Drying is one of the operations of pre-processing that may influence the maintenance of coffee quality. Consists of the removal of water excess in coffee, till a safe value for storage (10 a 12% b.u.). The artificial drying in terraces is the main process used in Brazil, but the use of mechanical dryers is increasing due to new techniques of drying and more economic and rentable dryers. Therefore, in this work the objective was to analyze and compare different techniques of drying considering the quality, specific energy consumption and operational costs. In the drying in terraces analysis were evaluated different materials of pavements, asphalt, concrete and suspended terrace; taking into consideration the weather, global solar radiation, reflected, the speed of wind, the temperatures of the berries, surface of the terrace covered by the berries and exposed to solar radiation. The level of water was monitored daily, at 9am, 12pm and 3pm. In the mechanical drying were analyzed two systems: a) combined drying (pre-drying in terrace of concrete and additional drying in hybrid dryer) and; b) complete drying in hybrid dryer. The temperatures in different points of the berries and in the dryer plenum were monitored, besides the local weather conditions. The level of water was monitored each hour and the berries were revolved in intervals of two hours. Samples of dried coffee were sent to the Laboratory of Mycology and Pathology of Seeds of the Department of Plant Pathology at Federal University of Viçosa for the detection and identification of fungus. Samples were also sent to the company *Corretora Três Irmãos Ltda*, located at Viçosa, for classification. The drying time in terrace of asphalt were in 13 days, in the suspended terrace 14 days, and in the terrace of concrete was 15 days. The complete drying in hybrid dryer was carried out in 66 hours, and the completion of combined drying, in the hybrid dryer, was carried out in 36 hours, and the initial level of water was 32,4% (b.u.). The final level varied between 11,9 e 11,7 % (b.u.), respectively. The specific energy consumption for the terrace of asphalt was 9,4640 MJ.kg⁻¹ of evaporated water;

for terrace of concrete was $10,6462 \text{ MJ.kg}^{-1}$. In the complete drying in hybrid dryer and in the combined system was, respectively, $7,5478$ e $9,3384 \text{ MJ.kg}^{-1}$ of evaporated water. It was observed that the coffee was contaminated, in field, by microorganisms. The minor level of contamination was observed in the product dried in hybrid dryer. The operational costs for drying, per bag of 60kg, were R\$11,12 for dried in terrace of asphalt; R\$14,13 for terrace of concrete; R\$20,21 for combined system; and R\$11,09 for complete drying. It was concluded that the drying in asphalt terrace is faster than in concrete terrace. For the same level of water, it was observed less time of the process when the coffee was completed dried in the hybrid dryer, compared to the combined system. The drying in terrace of asphalt was more efficient in terms of energy than in the terrace of concrete, for the same experimental conditions. The complete drying in hybrid dryer was more efficient in terms of energy than the combined drying and drying in terraces, independently if it is made by concrete or asphalt. Fixed bed- dryers provide reduction in infection by some species of fungi, both in green coffee as parchment. The hybrid dryer has the minor operational cost. About the components of costs of drying, the cost of labor force represent greater proportion of the total cost to the drying terrace. In the complete drying in hybrid dryer a better quality drink is gotten. There was no influence of the terrace on the quality of coffee beverage.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil destacou-se em 2007 como o maior produtor e exportador mundial de café. Além de ser o segundo maior mercado consumidor de café. Em 2010 deverá ocupar o posto de maior consumidor mundial, visto que o consumo brasileiro de café tem crescido cerca de 5% ao ano, contra a média mundial de 1,5%.

Este crescimento do mercado consumidor é atribuído à melhora contínua da qualidade do café oferecido aos consumidores, à adoção de programas de qualidade, da consolidação do mercado de cafés especiais, das informações sobre os benefícios para a saúde e as ações de marketing (ABIC, 2008).

Indicadores da Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB afirmar que a produção nacional da safra 2007/2008 foi de 46 milhões de sacas de café beneficiado, sendo o Estado de Minas Gerais o maior produtor (51,3% da produção nacional), com 23,6 milhões de sacas. Esse resultado colocou o Brasil na posição de maior produtor e exportador de café no mercado internacional (CONAB, 2008). Os principais importadores de café do Brasil são Alemanha, Estados Unidos, Itália, Japão e Bélgica (ABIC, 2008).

A exportação de cafés industrializados é relativamente nova: começou, oficialmente, em 2002. Mas a indústria brasileira busca alcançar seus concorrentes internacionais, como Itália e Alemanha, maiores exportadores do mundo. Ao longo dos últimos anos, as torrefadoras brasileiras a exemplo desses países, passaram a agregar valor ao produto e hoje vendem para países da Europa, Ásia, África, América do Norte etc. Como esses cafés para exportação são processados, industrializados e embalados nas torrefadoras brasileiras, geram mais empregos e renda para os brasileiros.

A partir da década de 90, a demanda por café diferenciado, de qualidade, intensificou-se, criando novas oportunidades e estimulando a relação entre o cafeicultor e o cliente. A qualidade do café depende da composição química do grão (determinada por fatores genéticos e ambientais), dos métodos de colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento (SILVA et al., 2001a; LOPES, 2000; CORADI, 2006; ANGÉLICO, 2008).

Para se obter café de boa qualidade deve-se fazer o uso de secagem artificial, pois o alto teor de água no momento da colheita, entre 60 a 70% b.u., predispõe os frutos do café às alterações indesejadas, em decorrência da respiração, de oxidações, de fermentações intracelulares e às infecções por fungos e bactérias (DONZELES, 2002; PALACIN, 2007).

Por outro lado, a secagem excessiva provoca perda de massa, representando maior gasto com mão-de-obra, combustível e energia elétrica, além de aumentar o aparecimento de grãos quebrados durante o beneficiamento (LACERDA FILHO, 1986; DE GRANDI, 1999). O café mal seco tem qualidade e valor depreciados, devido ao mau aspecto (grãos manchados, esbranquiçados) e à sua precária conservação (LACERDA FILHO, 1986).

A secagem, se realizada incorretamente, poderá alterar a cor dos grãos de café durante a fase de armazenagem, especialmente nos secadores mecânicos. A cor tem grande importância econômica e interfere decisivamente no processo de comercialização do produto, uma vez que a variação da cor do grão pode ser um indicativo de problemas ocorridos durante o preparo, secagem, condições de armazenagem ou envelhecimento dos grãos, entre outros (AFONSO JÚNIOR, 2001).

A utilização de temperaturas do ar de secagem superiores a 80 °C, em alguns tipos de secadores, favorece o surgimento de grãos de cor acinzentada que, ao reabsorverem água, sofrem branqueamento irregular. Por outro lado, a secagem em terreiro, por utilizar apenas ar ambiente, não afeta as características da cor dos grãos, quando comparados aos cafés secados em temperaturas mais elevadas (AFONSO JUNIOR, 2001; SILVA, 2001a; CORRÊA et al., 2002; CORADI, 2006).

A secagem de café em terreiro é um sistema artificial de secagem de grãos muito utilizado pelos produtores brasileiros. Contudo, tal sistema tem algumas desvantagens como a necessidade de grandes áreas para a construção dos terreiros, excessiva mão de obra e, a dependência das condições climáticas e da energia solar como fonte de aquecimento para a conseqüente evaporação da água dos grãos (LACERDA FILHO, 1986; CAMPOS, 1998; SOUZA, 2000; CARDOSO SOBRINHO, 2001; REINATO et al., 2003; CORADI, 2006).

Hardoim (2001) avaliou o tempo total de secagem do café submetido à secagem em quatro diferentes tipos de terreiros (terreiro de concreto, lama asfáltica, chão batido e leito suspenso) até que o café atingisse o teor de água de 12% (b.u.). Foram avaliadas três condições de preparo do café: cereja desmucilado, cereja e bóia. Como resultado, os terreiros de concreto e de lama asfáltica necessitaram de menor tempo de secagem que o terreiro de chão batido, seguido pelo leito suspenso para café cereja. O café bóia secado no terreiro de concreto necessitou de menor tempo em relação ao terreiro de lama de asfalto, seguido pelos terreiros de chão batido e leito suspenso. Para o cereja desmucilado, o terreiro de concreto necessitou menos tempo de secagem em relação aos outros, sendo, o terreiro de chão batido o que necessitou de mais tempo.

Barros et al. (1994), ao estudar a otimização energética em operações pós-colheitas de café concluiu que a secagem mecânica, representa 80% do consumo de energia elétrica, sendo diretamente influenciada pelo teor de água inicial do café, temperatura de secagem, uniformidade dos lotes e forma de carregamento do secador. Suas avaliações também permitiram concluir que 90% dos cafés processados mecanicamente apresentam excelente qualidade.

Na secagem de grãos, utilizando-se temperatura elevada, o consumo de energia demandada para realizar a secagem pode ser superior a 50% do total da energia consumida no processo de produção e nas demais operações unitárias de pré-processamento (Oliveira Filho, citado por SILVA & SILVA, 1998).

A secagem de café representa grande parte do custo operacional do sistema de produção e é uma das operações de grande influência na qualidade do café. A secagem artificial em terreiro é, em algumas situações, mais onerosa quando comparada à realizada nos secadores mecânicos, pois demanda grande quantidade de mão de obra e expõe o produto às condições adversas de clima.

Por este motivo, é necessário realizar investigações que possibilitem avaliar as variáveis que envolvem o processo de secagem, a fim de estudar o uso racional da energia na implementação de novas técnicas, ou de adaptações às técnicas já existentes, objetivando a redução do custo operacional e manutenção da qualidade final do produto.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar diferentes técnicas e sistemas de secagem do café cereja descascado considerando-se os aspectos energéticos, operacionais e de qualidade do produto.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o desempenho da secagem artificial de café cereja descascado considerando seguintes aspectos:

- a) Terreiros pavimentados com concreto, asfalto e terreiro suspenso.
- b) Secagem combinada, com a pré-secagem realizada em terreiro com pavimentação de concreto e complementação da secagem em secador de leito fixo em leiras.
- c) Secagem completa em secador de leito fixo em leiras.
- d) Infecção por microorganismos.
- e) Custos operacionais de secagem.
- f) Qualidade final do produto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. PROCESSAMENTO DO CAFÉ

O processamento é uma etapa importante da pós-colheita, fazendo com que ocorra a maior homogeneidade dos frutos, evitando possíveis comprometimentos na qualidade da bebida. A escolha do método de processamento dependerá, principalmente, das condições de capitalização do produtor, das quantidades produzidas e do padrão desejado de qualidade (CORADI, 2006).

O café pode ser processado por via seca ou via úmida. O processamento por via seca consiste em manter o fruto na forma integral, resultando em um produto cujo nome comercial é denominado café natural. No processamento por via úmida, quando se removem a casca e parte ou não da mucilagem, obtém-se o café (descascado), quando é feita a remoção da casca e da mucilagem, obtém-se o café desmucilado. Para alguns autores, quando se remove a casca mecanicamente e a mucilagem por meio de fermentação biológica, obtém-se o café despulpado (BARTHOLO & GUIMARÃES, 1997; BORÉM, 2004; CORADI, 2006).

O processamento via úmida com despulpamento mecanizado e a retirada total ou parcial da mucilagem vem sendo utilizado no Brasil como forma de diversificação do produto final e alternativa para contornar alguns problemas climáticos e de infra-estrutura das propriedades cafezeiras, além da busca ao atendimento de mercados específicos (SANTOS 2005).

À utilização do processo por via úmida favorece a secagem, tendo em vista o menor volume processado, o menor tempo de secagem e a redução do consumo de energia (REINATO, 2003; BORÉM, 2004; CORADI, 2006).

A qualidade do café depende da interação entre fatores que garantam a expressão final das características de sabor e aroma e enquadrem o café produzido nos melhores padrões de qualidade. Já o produto inferior, produzido em algumas regiões do Brasil, justifica-se, em parte, pela ocorrência de condições ambientais mais favoráveis à deteriorações microbianas dos frutos, aliada à falta de cuidados na colheita, processamento, transporte e armazenamento. O café despulpado e natural fica exposto a uma diversidade de microorganismos que produzem suas próprias enzimas, que agem sobre os compostos químicos da mucilagem, principalmente sobre os açúcares. Quando as fermentações são prolongadas, a infecção por microrganismo torna-se acentuada e começa o processo de produção de compostos, os quais podem ser responsáveis pelos sabores indesejáveis. Esses fatores explicam a diferença da qualidade do café de uma região para a outra, pois em locais de cafés de bebidas ruins, as condições climáticas, como alta

umidade relativa e temperaturas elevadas, propiciam mais intensamente o desenvolvimento de microorganismos depreciando a qualidade do produto (ALVES, 1996; CHALFOUN & CARVALHO, 1997).

A mucilagem que envolve os grãos de café é um substrato ideal para o desenvolvimento de microorganismos causadores de bebidas de qualidade inferior por causa de seu elevado teor de açúcar. Por isso, outro fator positivo do processo por via úmida consiste em obter cafés de melhor qualidade, mantendo características de corpo, doçura e aroma (BRANDO, 1999; VILELA, 2002; SILVA, 2003; BORÉM, 2004; Bicudo, citado por CORADI, 2006).

Em estudo sobre a qualidade dos cafés, preparados sob diferentes métodos de processamento, foram observadas características superiores da bebida para os cafés descascados, despulpados e desmucilados em relação ao café natural (CORTEZ et al., 1997; BRANDO, 1999; VILELA, 2002).

No preparo do café cereja descascado, os grãos derriçados na lavoura são lavados para separação do bóia e de possíveis pedras e torrões de terra. Em seguida os grãos em estado verde, cereja e passas são submetidos ao descascamento numa grade separadora rotatória em que os verdes permanecem íntegros e os cerejas e passas são descascados. Após separação das cascas obtém-se café cereja descascado que é seco ao sol e, ou em secadores. O café cereja descascado tem apresentado expressivos resultados nos mais diferentes concursos de qualidade nacionais e internacionais, como: o da *Illycaffé*; da *Brasilian Specialty Coffee Association* e; do Prêmio Aldir Alves Teixeira promovido pela Câmara Setorial do Café do Estado de São Paulo (OLIVEIRA et al., 2005).

3.2. QUALIDADE DO CAFÉ

A qualidade de grãos é um conceito relativo porque seu significado depende do consumidor e da finalidade do produto. Brooker et al., (1992), afirmaram que diversos fatores são requeridos para a obtenção de grãos com alta qualidade, como as condições ambientais durante o seu desenvolvimento, as características da espécie e da variedade, o período e o sistema de colheita, o sistema de secagem, as práticas de armazenagem e o procedimento de transporte. Afirmaram também que, a temperatura, a umidade relativa, a velocidade do ar de secagem, a taxa de secagem do produto, os teores iniciais e finais de água do produto, o sistema de secagem empregado e o tempo de residência do produto na câmara de secagem, são os principais parâmetros que podem estar associados à preservação ou à redução da qualidade dos grãos e sementes.

Cardoso Sobrinho et al. (2001), avaliando sistemas de secagem de café com a utilização de lenha e GLP em secadores de lotes, intermitentes, de coluna e de fluxos cruzados e em secadores de coluna horizontal rotativa, com distribuição de ar em fluxos radiais, observaram que não houve influencia do tipo do combustível na qualidade dos cafés secados nos secadores estudados. Reinato et al. (2003), avaliaram a secagem de café com a utilização de lenha e GLP e também concluíram que não houve diferença significativa, na qualidade do café, com a utilização dos dois combustíveis. Octaviani & Biagi (2004) em estudos sobre secagem de café cereja descascado desmucilado, em secador de coluna horizontal rotativa, com distribuição radial do fluxo de ar, utilizando GLP e lenha de eucalipto, concluíram que a qualidade final do café, segundo os parâmetros cor, uniformidade de secagem, aspecto e bebida, comparativamente, semelhante para as condições estudadas.

3.2.1. CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ

O café é um produto cujo preço está vinculado a parâmetros qualitativos. Partindo-se do valor obtido por um produto de máxima qualidade, este sofre descontos proporcionais à medida que são reduzidas as características desejáveis quanto ao tipo e bebida (SILVA & BERBERT, 1999).

É da boa apresentação do produto que depende, em grande parte, a sua colocação no mercado. A classificação do café, portanto, é uma fase muito importante no processo de comercialização (TEIXEIRA, 1999).

O café beneficiado tem sua qualidade determinada por duas fases distintas: a) classificação por tipos, em que são consideradas a aparência, a uniformidade do teor de água, o volume dos grãos, os defeitos e algumas impurezas ou sujidades, e b) a classificação organoléptica em que são considerados o sabor e o aroma.

O estabelecimento do Decreto n.º 27.173, em 1949, aprovou especificações e tabelas para a classificação e fiscalização do café e a Resolução n.º 12.178, aprovada em março de 1978 pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, fixou padrões de qualidade e identidade para alimentos e bebidas incluindo o café. No Brasil, a qualidade da bebida do café vem sendo determinada através da prova de xícara, desde o início do século, sendo, esse método oficializado somente em 1917 pela Bolsa Oficial de Café e Mercadorias de Santos (OCTAVIANI & BIAGI, 2004).

Os atuais procedimentos de avaliação comercial da qualidade do café estão baseados no Decreto nº 4.629 de 21 de março de 2003, na Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, no Decreto nº 3.664, de 17 de novembro de 2000, que aprovam o Regulamento Técnico de Identidade e de Qualidade para a Classificação do Café Beneficiado Grão Cru, instituído por meio da Instrução

Normativa nº 8, de 11 de junho de 2003, classificando-o em categoria, subcategoria, grupo, subgrupo, classe e tipo, segundo a espécie, formato do grão, a granulométrica, o aroma e o sabor, a bebida, a cor e a qualidade, respectivamente (BRASIL, 2000).

Os fatores que contribuem para melhoria da qualidade do café brasileiro têm sido importante objeto de estudo, visto que, a boa qualidade em tipo e bebida do produto constitui um dos principais atributos na conquista de mercados internacionais, além da valorização da cotação do produto nacional quando confrontado com o de outros países.

3.2.1.1. CLASSIFICAÇÃO POR BEBIDA

O fator mais importante na determinação da qualidade é a bebida. Desde a adoção da prova da xícara, até hoje, não se estabeleceu um critério uniforme para sua realização, porque o mesmo pode variar de entidade para entidade (TEIXEIRAS, 1999).

Para conhecer a qualidade da bebida do café, realiza-se a prova da xícara, pela qual o provador avalia os atributos sabor e aroma. A classificação da bebida tem dois objetivos fundamentais: conhecer a qualidade do café a ser comercializado e definir as ligas ou "blends" que valorizem determinados lotes de café. É influenciada pela presença de grãos verdes, verdes-pretos, pretos e, ou ardidos ou, ainda, pela ocorrência de fermentações nos grãos durante a fase de colheita ou preparo (BÁRTHOLO & GUIMARÃES, 1997).

3.2.1.2. CLASSIFICAÇÃO POR TIPO

A classificação do café quanto ao tipo consiste na determinação do número de grãos imperfeitos ou na quantidade de impurezas contidas em uma amostra de 300g. Esta classificação apresenta sete tipos de valores decrescentes, de dois a oito. A cada tipo corresponde ao maior ou menor número de defeitos existentes no café, como grãos pretos, ardidos, verdes, preto-verdes, quebrados, brocados, conchas, chochos, cocos e marinheiros, e impurezas como cascas, paus, torrões, pedras etc.

O tipo quatro é chamado tipo "base", por ter sido, no passado o café mais freqüentemente comercializado no Porto de Santos (SP), sendo considerado como referência na fixação de preço. Na Instrução Normativa nº 8, consta na tabela de classificação, uma coluna de "pontos" onde é lida o número de pontos atribuídos aos tipos e aos intermediários. Entre um tipo e outro há diferença de 50 pontos, subdivididos de cinco em cinco positivos e crescentes, do tipo quatro para o tipo dois, e crescentes negativamente do tipo quatro para o tipo oito (TEIXEIRA, 1999). Por exemplo, um café 5-20, o número à esquerda corresponde ao tipo e à direita o valor que, somado a um valor "base", diz respeito ao quanto o produto será depreciado

comercialmente, tendo em vista a observação do número de defeitos contidos na tabela de classificação prevista pela respectiva Instrução Normativa (RIGUEIRA, 2005).

Sampaio, citado por RIGUEIRA (2005), informou que quanto menor o tipo maior será o valor comercial, ou seja, menor o número de defeitos e menor a pontuação a ser descontada no processo de comercialização do café beneficiado.

3.2.1.3. CLASSIFICAÇÃO POR PENEIRA

Os grãos são classificados segundo as dimensões dos crivos das peneiras que os retenham. Essas peneiras são designadas por números, os quais, divididos por 64, fornecem a indicação do tamanho dos furos, expresso em frações de polegadas. Há peneiras de crivo redondo para cafés chatos e as de crivo alongado para os mocas.

A classificação dos cafés por peneiras pode ser visualizada no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação do café por peneira

Chato grosso	Peneiras 17 e maiores
Chato médio	Peneiras 15 e 16
Chatinho	Peneiras 12, 13 e 14
Moca grosso	Peneiras 11 a 13
Moca médio	Peneira 10
Moquinha	Peneiras 8 e 9

3.3. CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS

O café, assim como qualquer outro vegetal, apresenta uma microbiota propícia à infecção e desenvolvimento de fungos, leveduras e bactérias (Leite, citado por SANTOS, 2005). Ele fica exposto à diversidade de microorganismos que produzem micotoxinas responsáveis pelos sabores indesejáveis conferidos à bebida (SILVA *et al.*, 2000b, BORÉM, 2004; CORADI, 2006). Segundo Scussel (2002) os fungos, inclusive os toxigênicos, podem contaminar e se desenvolver nos grãos ainda no campo, durante a colheita e armazenagem. O desenvolvimento de fungos toxigênicos e a produção de micotoxinas dependem de complexa combinação de fatores. Os principais são a suscetibilidade do substrato, a colonização do fungo produtor, a temperatura e a umidade do substrato, a umidade relativa do ar durante o armazenamento e a capacidade biológica do fungo produzir micotoxinas. Scussel (2002) ainda afirmou que os gêneros *Aspergillus sp*, *Penicillium sp* e *Fusarium sp* são os mais freqüentemente associados com micotoxinas que ocorrem naturalmente em cereais, grãos e sementes, em níveis que tornam os alimentos impróprios para consumo.

Micotoxinas são metabólitos secundários resultantes do metabolismo de alguns fungos filamentosos que se proliferam em alimentos, em rações animais e, principalmente, em grãos. Como contaminantes tóxicos, despertam grandes preocupações desde 1960, sendo reconhecidas como potencial ameaça para a saúde humana e animal, além de provocarem perdas econômicas devido à deterioração de alimentos (Betina, citado por RIGUEIRA, 2005).

Numerosos fungos foram testados em laboratório visando detectar a produção de micotoxinas. As principais espécies produtoras pertencem aos gêneros *Alternaria sp* (muitas espécies), *Aspergillus sp* (mais de vinte espécies), *Chaetomium globosum*, *Cladosporium sp* (pelo menos duas espécies), *Claviceps sp* (pelo menos duas espécies), *Fusarium sp* (pelo menos seis espécies), *Gibberella zea*, *Paecilomyces variota* (*Byssochlamys fulva*), *Penicillium sp* (mais de quinze espécies), *Myrothecium sp* (pelo menos duas espécies), *Phoma herbarium*, *Pithomyces chartarum*, *Rhizopus oryzae*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Stachybothys atra* e *Trichoderma lignorum* (SCUSSEL, 2000).

Segundo Forsythe citado por Beux & Soccol (2004), a toxicidade das micotoxinas pode ser subdividida em aguda (provoca danos aos rins ou fígado), crônica (resulta em câncer de fígado), mutagênica (causa danos ao DNA) e teratogênica (provoca câncer). A preocupação reside na possibilidade do aparecimento de tumores malignos relacionados com a ingestão repetida de baixas doses (sub-agudas) de micotoxinas.

A população fúngica do café tem sido muito pesquisada devido à sua presença em frutos e grãos comprometer a qualidade sensorial do café na forma de bebida e ainda estar associada ao potencial tóxico de algumas espécies, principalmente *Penicillium verrucosum* e *Aspergillus ochraceus*, ambos os produtores de ocratoxina A, considerados fungos de armazenamento (BARRIOS, 2001).

Segundo Beux & Soccol (2004) a ocratoxina A é produzida por determinadas cepas de fungos filamentosos, sendo o *Aspergillus ochraceus* a principal espécie pesquisada em café. Ocorre principalmente na etapa pós-colheita, quando os grãos são armazenados ou transportados em condições inadequadas de umidade

A principal micotoxina estudada em café é a ocratoxina A (OTA), e sua presença tem sido atribuída principalmente ao fungo *Aspergillus ochraceus* e espécies relacionadas, *Aspergillus carbonarius* e raramente por *Aspergillus niger* (URBANO et al., 2001; CHALFOUN & BATISTA, 2003; PRADO et al., 2004; SUÁREZ-QUIROZ et al., 2004).

A União Européia, principal mercado de café mundial, estabeleceu, por meio de regulamento publicado no Jornal Oficial da UE, Regulamento (CE) N° 1881/2006 da Comissão

Européia, de 20 de dezembro de 2006 entrando em vigor em 1º de março de 2007, limites de tolerância para OTA em café torrado e solúvel, com limites máximos de 5 ppb e 10 ppb, respectivamente. Em relação ao café verde, não estipulou limite máximo, somente estabelece a comunicação anual da ocorrência da OTA e medidas de prevenção (JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA, 2006).

Segundo Scussel (2002), o grupo das ocratoxinas divide-se em ocratoxina A, ocratoxina B e ocratoxina C. Quimicamente, são compostos que apresentam uma β -fenilalanina ligada a uma isocumarina por ligação amida. A ocratoxina A apresenta fluorescência verde e uma molécula de Cloro na fórmula (radical R1), responsável pelo caráter tóxico. A ocratoxina B, fluorescência azulada, não revela toxicidade pela ausência de molécula de Cloro. A ocratoxina C com fluorescência verde, constitui um etil éter da ocratoxina A, sendo muito menos tóxica que a outra.

A ocratoxina A tem sido encontrada em cereais diversos, alimentos de origem vegetal, cerveja, vinho, suco de uva, grãos de café verde e torrado e café solúvel (FURLANI et al., 1999).

Furlani et al. citado por Beux & Soccol (2004) analisaram 50 amostras de café verde provenientes do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Roraima e Bahia, encontraram ocratoxina em 15 (30%) amostras, em níveis que variaram entre 0,8 ng/g a 117,4 ng/g.

Prado et al. (2000) verificaram que 73% das amostras de café torrado comercializado em Minas Gerais evidenciaram contaminação por ocratoxina A entre 0,31 ng/g a 5,87 ng/g.

Segundo Vargas et al. (2002), nem o Brasil (principal consumidor e exportador) nem os países importadores de café dispõem de plano de avaliação da contaminação de lotes de café verdes em grãos por ocratoxina A. Com exceção da Itália, que em 1996 propôs limite de 4 ng/g de ocratoxina A, os demais países não dispõem de padrões legais. A União Européia estabeleceu, em março de 2002, limites de tolerância para essa micotoxina em cereais e passas, estando prevista a padronização para o café em dezembro de 2003.

Além da produção de micotoxinas, a presença de microorganismos nos grãos de café acarreta outros danos (SILVA et al., 2000b). A influência dos fungos na qualidade do café apresenta reflexos na classificação das bebidas, alguns são capazes de secretar enzimas pectinolíticas que degradam a camada mucilaginosa presente nos grãos durante a fermentação, ocorrendo a produção de produtos como etanol, ácido acético, ácido butírico, ácido lático e outros ácidos carboxílicos, que se difundem provocando a má qualidade do produto. A presença do ácido propiônico é responsável pelo gosto similar ao de cebola devido ao processo de fermentação de origem microbiana (BARRIOS, 2001; Meirelles, citado por SANTOS 2005).

Batista & Chalfoun (2007), em estudos sobre a contaminação fúngica em café, concluíram que o terreiro de terra batida aumenta o risco de contaminação nos grãos, em relação ao de pavimentação de asfalto e de concreto, respectivamente.

Pimenta & Vilela (2000), ao trabalharem com café lavado e submetido a diferentes tempos de amontoa no terreiro, antes da secagem, constataram haver aumento na infecção por *Aspergillus sp*, *Cladosporium sp* e *Fusarium sp*, com a elevação no tempo de amontoa.

Pimenta & Vilela (2003) verificaram que, em condições experimentais e para diferentes tempo de espera ensacados antes da secagem, variando em 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dias, o café teve índices diferenciados de infecção nos frutos e nos grãos beneficiados, depois de secados e armazenados. Os fungos dos gêneros *Fusarium sp* e *Cladosporium sp* infectaram mais os frutos, mostrando, dessa forma, maior ocorrência na casca e mucilagem, e os do gêneros *Penicillium sp*, *Aspergillus ochraceus* e *Aspergillus niger*, infectaram mais os grãos beneficiados, sendo gêneros preocupantes no armazenamento do produto.

Alves & Castro (1998) isolaram fungos presentes nas fases de maturação (verde-cana, cereja, passa e seco na planta), no chão e no beneficiamento de cafés cultivados na cidade de Lavras, Minas Gerais. Identificaram *Colletotrichum sp*, *Phoma sp*, *Cercospora sp*, *Fusarium sp*, *Cladosporium sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus sp* e *Phoma sp*, os quais foram isolados nas fases verde-cana e cereja, já o *Cercospora sp* foi detectado apenas na fase verde-cana. A ausência desses fungos nas fases posteriores pode ser devido à competição com gêneros como *Fusarium sp*, *Penicillium sp* e *Cladosporium sp* por se aproveitarem das injúrias provocadas nos frutos pelos primeiros, para penetrarem e colonizarem os tecidos mais rapidamente. *Fusarium sp* foi encontrado em todas as fases, sendo as maiores percentagens verificadas nas fases cereja, passas, seco no pé e chão. *Penicillium sp*, presente em todas as fases, apresentou maior percentagem no café beneficiado, talvez por suportar baixa umidade (condição de armazenamento). *Cladosporium sp* também foi isolado em todas as fases, porém com maior incidência nas fases passas e seco no pé. Quanto ao *Aspergillus sp*, as espécies *Aspergillus niger* e *Aspergillus ochraceus* (relacionadas com bebida de pior qualidade) foram encontradas a partir das fases de passas, com maior incidência na fase chão e de café beneficiado.

Taniwaki et al. (1998) analisaram amostras de café provenientes de Minas Gerais e isolaram *Alternaria alternata*, *Fusarium incarnatum*, *Phoma sorghina*, *Penicillium aurantiogriseum* e *Aspergillus ochraceus*.

Taniwaki et al. (2003) isolaram e identificaram as espécies de fungos filamentosos presentes em amostras de grãos de *Coffea arábica*, provenientes de três regiões do estado de

São Paulo (Parapuã, Franca e Pirajú), nos estágios de cereja na árvore, cereja no chão, passas na árvore, passas no chão, terreiro e tulha. Os gêneros isolados foram *Penicillium sp*, *Fusarium sp*, *Aspergillus niger* e *Aspergillus ochraceus*.

O fungo *A. ochraceus* é capaz de se desenvolver em uma grande faixa de temperatura de 8 a 30 °C, sendo que a temperatura ótima de crescimento varia de 25 a 30 °C e a atividade de água mínima para o seu desenvolvimento é de 0,76. Para a produção de OTA a atividade de água mínima é de 0,85 com a faixa ótima variando de 0,95-0,99 (BARS & BARS, 2000; Suárez-Quiroz et al., citado por BATISTA & CHALFOUN, 2007). Batista & Chalfoun (2007) extrapolaram esses dados para os frutos e grãos de café e concluíram que a produção de OTA ocorre quando o produto contém teor de água acima de 16,7% b.u. e atividade de água maior do que 0,80.

A disponibilidade de água em materiais higroscópicos, tais como frutos e grãos, é indicada pela atividade de água ou pela umidade de equilíbrio com a umidade relativa do ar intergranular. A atividade de água no grão e a umidade relativa do ar, quando atingido o equilíbrio, são numericamente iguais (HALL, 1980; BROOKER et al., 1992). A umidade de equilíbrio ou equilíbrio higroscópico corresponde ao teor de água no qual a pressão de vapor d'água no produto é igual a do ar que o envolve (Sokhansanj & Yang, citados por AFONSO JUNIOR, 2001). Essa umidade de equilíbrio só é alcançada depois de determinado período de repouso dos grãos. Esse período de repouso tem a finalidade de permitir uma redistribuição da água no interior do grão, o que requer um tempo entre de 4 a 10 horas (Mckenzie et al., citado por LACERDA FILHO, 1986).

Christensen & Kaufmann, citados por Afonso Junior (2001) observaram a influência da atividade de água em diversos produtos de origem vegetal, sobre comportamento dos principais fungos, em condições ótimas de temperatura (26 a 30 °C) para o seu desenvolvimento e indicaram que, em geral, atividades de água superiores a 0,80 são altamente favoráveis à sobrevivência e desenvolvimento desses microrganismos.

Segundo Brooker *et al.* (1992) a equação desenvolvida por Chung-Pfost permitiu estimar, com relativa precisão, os valores de umidade de equilíbrio de grãos de cereais na faixa entre 20 e 90% de umidade relativa. Pixton & Howe (1983) avaliaram diferentes equações de umidade de equilíbrio e verificaram que o modelo modificado de Chung-Pfost ajustou-se, adequadamente, para representar isoterms de cereais.

Chung & Pfost (1967) desenvolveram uma equação para predizer o teor de equilíbrio de água dos grãos baseada na teoria do potencial (energia livre), posteriormente modificada por Pfost et al. (1976), conforme a Equação 1:

$$U_e = a - b * \ln[-(T + c) * \ln(UR)] \quad (1)$$

em que,

U_e - umidade de equilíbrio, kg.kg^{-1} ;

T - temperatura do ar, em °C;

UR - umidade relativa do ar, em decimal;

a, b e c – são constantes que depende do produto, para café: a = 0,35, b = 0,058 e c = 50,555 (SILVA, 2000b).

3.4. SECAGEM

3.4.1. SECAGEM NATURAL

Essencialmente, podem ser considerados dois métodos de secagem: natural e artificial (HALL, 1980; LASSERAN, 1979). A secagem natural ocorre na planta pela ação do sol e do vento, a capacidade de secagem e a qualidade do produto seco dependem das condições climáticas (BOLDUC, 1978).

3.4.2. SECAGEM ARTIFICIAL

A secagem artificial consiste em utilizar de artifícios técnicos com o objetivo de remover parte da água que os grãos possuem depois do amadurecimento fisiológico (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977, LASSERAN, 1979). O teor de água desejado é aquele correspondente ao valor máximo com o qual o produto pode ser armazenado durante períodos predeterminados, à temperatura ambiente, sem que ocorram alterações nas características dos produtos como oxidação dos glúcídios, fermentações intracelulares e desenvolvimento de bactérias ou fungos, geralmente acompanhados de aquecimento do grão (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977, LACERDA FILHO, 1986; SOUZA, 2000; REINATO et al., 2003; CORADI, 2006).

A secagem artificial baseia-se na passagem forçada de ar pela massa de grãos, à temperatura ambiente ou aquecida, através da massa de produto, para incrementar a taxa e a capacidade de remoção de água em níveis tais que não danifiquem o produto (HALL, 1980; BOLDUC, 1978).

A secagem dos grãos ou sementes em que se usa ar aquecido é uma operação onerosa, entretanto, apresenta vantagens com relação à secagem natural, pois pode ser processada independentemente das condições climáticas, permitindo programar as operações antecipadamente. Por ser um processo mais rápido que o realizado em terreiros, o intervalo de tempo entre a colheita e a operação de secagem é reduzido, minimizando a possibilidade de

desenvolvimento de microorganismos (SILVA, 2001b). Riguetti & Queiroz, citados por Santos (2002), afirmaram que na secagem artificial, em temperatura elevada, o consumo de energia pode ser superior a 60 % do total gasto com a produção e processamento do produto agrícola.

De acordo com Guimarães et al. (1998), Silva et al. (1995), Donzeles (2002), o alto teor inicial de água do café, geralmente entre 60 e 70% b.u, dificulta a secagem do mesmo, quando comparado a outros produtos, além do que, a velocidade de deterioração nessa fase é maior, podendo causar alteração na qualidade do produto.

Estudos sobre possíveis variações nas características da bebida do café, com diferentes índices de maturação e temperatura de secagem entre 50 e 80 °C, com variações em intervalos crescentes de 5 °C, a partir da menor temperatura, indicaram que as temperaturas de 50 e 55 °C resultaram em cafés com qualidade inferior, relativamente à bebida, comparada àquela obtida com o café secado à temperatura de 70 a 75 °C. Tal comportamento não se deve apenas à atividade enzimática modificada em função da variação da temperatura, mas, também, à redução do tempo de secagem, quando foram utilizadas temperaturas mais elevadas (Ferraz & Veiga, citados por LACERDA FILHO & SILVA, 2006).

Segundo Coradi (2006), a secagem realizada em terreiro e secador de leito fixo com temperatura de 40 °C, para café natural e despulpado, resultou com melhorias na qualidade do café.

Lacerda Filho (1986) comparou os seguintes sistemas de secagem de café: secagem em terreiro, secagem em secador de leito fixo, combinação entre terreiro e leito fixo, combinação entre a secagem em terreiro e secagem em secador em fluxos concorrentes, combinação entre leito fixo e secador em fluxos concorrentes. Concluiu que, do ponto de vista técnico e operacional, o melhor desempenho foi obtido quando se fez a pré-secagem em secador de leito fixo e o complemento da secagem em secador de fluxos concorrentes.

A temperatura do ar é o parâmetro de maior flexibilidade num sistema de secagem em alta temperatura, influenciando significativamente a taxa e a eficiência de secagem, bem como a qualidade do produto e, se não for controlada, provoca danos físicos, como descoloração dos grãos, quebras e trincas (GUIDA & VILELA, 1996; OCTAVIANI, 2000; AFONSO JÚNIOR, 2001; OLIVEIRA et al., 2001; RIBEIRO, 2003; CORADI, 2006).

No Brasil, segundo os aspectos tecnológicos envolvidos, utilizam-se dois métodos para secagem de café:

a) secagem artificial em terreiros – os grãos são espalhados sobre pisos de cimento, de tijolo, de chão batido ou de asfalto, com exposição direta à radiação solar global, e revolvidos

continuamente com o auxílio de um rodo, ou de outro equipamento similar, a fim de homogeneizá-los e movimentá-los através do ar; e,

b) secagem artificial em secadores mecânicos, em que o ar aquecido passa através da massa de grãos succionado ou insuflado por um sistema de ventilação forçada, no qual os grãos podem ou não serem movimentados (SILVA & BERBERT, 1999; LACERDA FILHO & SILVA, 2006).

Silva (1991) trabalhou com secador de fluxos contracorrentes e utilizou temperatura do ar de secagem de 60; 80 e 100 °C, obtendo consumos específicos de energia de 8.300; 7.547 e 6.442 kJ kg⁻¹ de água evaporada respectivamente.

Pinto (1993), trabalhando com secador intermitente de fluxos contracorrente / concorrente, à temperaturas de 80, 100 e 120 °C, com café em coco, obteve valores médios de consumo específico de energia de 6.068; 5.657 e 5.685 kJ kg⁻¹ de água evaporada, respectivamente.

3.4.3. SECAGEM EM TERREIROS

A secagem artificial em terreiro é o método tradicional, utilizado desde o início da exploração da cafeicultura no Brasil. Possui problemas específicos, como a dependência dos fatores climáticos, a necessidade de mão-de-obra e de grandes áreas planas. Nos secadores mecânicos os problemas residem-se no fato de a maioria dos secadores serem adaptações de modelos projetados para outros grãos, resultando em baixa eficiência quando utilizados para secagem de café (SANTOS, 2002).

Avalia-se que a maioria dos cafeicultores brasileiros seca café preparado por via seca cuja técnica é originária de algumas regiões da Etiópia (café arábica) e da África Central (café robusta) (VILELA, 2002). É a forma mais simples de secar o fruto do café e fundamenta-se na secagem do fruto natural, ou seja, com polpa, mucilagem, pergaminho e sementes (BRANDO, 1999; SIQUEIRA, 2003; BORÉM, 2004). Porém, o produtor deve atentar-se para o dimensionamento correto do terreiro em função da produção, levando em consideração a recepção diária e a correta secagem. Borém et al. (2006), estudando três diferentes tipos de revestimentos em terreiros, quatro diferentes tipos de café e duas camadas de secagem (3 e 8 cm), concluíram que a camada grossa é um dos principais fatores para a perda da qualidade, pois um dos grandes problemas relacionados à qualidade enfrentados por cafeicultores brasileiros, tanto no mercado interno quanto no mercado externo está associado ao processo de secagem.

Lacerda Filho (1986) estudando a influência de diferentes materiais de pavimentação de pisos de terreiros secadores sobre o tempo de secagem e a qualidade do café observou que o café secado em terreiro com piso de terra batida teve o menor rendimento de secagem, seguido

do terreiro com piso de tijolos, piso de cimento e de piso de asfalto, considerando as mesmas condições ambientais e no mesmo intervalo de tempo.

Uma prática recomendada é a de secar o café em terreiros ou em pré-secadores até a fase de meia-seca (35 a 40 % b.u.), para posterior secagem em secador mecânico até o ponto de armazenamento (11 a 12 % b.u.) ou, ainda, até que o teor de água diminua até 22 % b.u., para que possa ser submetida a uma secagem complementar em silo aerado durante o processo de armazenamento e atingir a umidade de comercialização (SILVA et al., 2000b).

O tempo médio para secagem completa em terreiro é de 15 dias para as condições do Sul de Minas, Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro e de 20 a 30 dias para a Zona da Mata de Minas Gerais (BÁRTHOLO E GUIMARÃES, 1997).

Em regiões cafeeiras de altitudes elevadas, como no Estado de Espírito Santo, Zona da Mata de Minas Gerais e Norte Fluminense, a secagem em terreiro é dificultada em função da necessidade de períodos superiores a 20 dias para a secagem completa dos frutos ou dos grãos. Normalmente, o período das safras destas regiões pode coincidir com o período chuvoso, o que, juntamente, com o tempo necessário para a secagem, facilita o desenvolvimento de microorganismos e permite que ocorra fermentação e podridão na massa de grãos. Como consequência, tem-se a bebida de qualidade inferior (LACERDA FILHO, 1986; BÁRTHOLO & GUIMARÃES, 1997).

A secagem artificial em terreiro, além de requerer tempo relativamente longo, apresenta outras desvantagens, como: a utilização de grandes áreas nobres para sua construção, excessiva mão-de-obra e, muitas vezes, exposição do produto a condições climáticas adversas, o que pode favorecer o desenvolvimento de fungos e o processo de fermentação, que depreciam a qualidade do café (ROSSI & ROA, 1980, LACERDA FILHO, 1986; CAMPOS, 1998; PALACIN, 2007).

3.4.4. SECADORES DE LEITO FIXO

Nos sistemas de secagem em leito fixo, o ar de secagem é movimentado da camada inferior para a porção superior da massa de grãos. A troca de umidade que ocorre entre os grãos e o ar acontece em uma região denominada zona de secagem (BROOKER et al., 1979). Normalmente, o movimento dessa zona de secagem ocorre no mesmo sentido do ar de secagem, ou seja, da camada onde entra o ar de secagem para a camada de exaustão, a medida que a secagem vai ocorrendo.

A secagem de café em camada fixa, em substituição aos terreiros, no início do processo, apresentou-se como alternativa econômica, não só por impedir que o produto fique exposto às condições adversas de clima, mas também, por realizar a secagem em menor intervalo de tempo,

tanto em pré-secagem, combinando com outro sistema, quanto para a secagem completa dos frutos (LACERDA FILHO & SILVA, 2006)

O terreiro secador, ou "terreiro híbrido" (sistema de camada fixa), é um sistema em leito fixo, construído de alvenaria, tendo um duto central de distribuição de ar. É equipado com um gerador de calor, em que o ar é aquecido de forma direta ou indireta. Utiliza combustíveis sólidos (carvão ou lenha) ou gasosos (GLP – gás liquefeito de petróleo, ou GN – gás natural) para fornecer a energia complementar ao ar de secagem (SILVA et al., 2001). Nesse sistema, o produto é enleirado sobre os dutos de distribuição de ar, sendo revolvido em intervalos regulares de 3 horas (SILVA et al., 2001; SILVA & LACERDA FILHO, 2006). Esse sistema reduz o tempo de secagem de 20 dias (tempo médio de secagem em terreiro convencional na Zona da Mata mineira) para 2 a 4 dias. Um terreiro secador de 64 m² equivale a um terreiro convencional de, aproximadamente, 650 m² (SILVA et al., 2001).

A secagem de café cereja descascado, em "terreiro híbrido" teve consumo específico de energia de 13.700 e 12.939 kJ kg⁻¹ de água evaporada, para reduzir o teor de água do produto de 37,5 ±0,5% (b.u.) até 11,7±0,5% (b.u.), para as temperaturas do ar de secagem de 60 e 40 °C, respectivamente. Para esta mesma redução de teor de água, a secagem em terreiro de cimento necessitou, de 18.046 kJ kg⁻¹ de água evaporada, em valor médio. Quando o produto utilizado foi café cereja, o consumo específico de energia foi de 8,0 e 10,3 MJ kg⁻¹ de água evaporada, para reduzir o teor de água do produto de 57,0±0,5% (b.u.) para 12,3±0,3% (b.u.), para as temperaturas do ar de secagem de 60 e 40 °C, respectivamente. Para esta mesma redução de teor de água, a secagem em terreiro de cimento necessitou de 13,1 MJ kg⁻¹ de água evaporada (DONZELES, 2002).

Lacerda Filho (1986), trabalhando com secagem de café cereja em secador de leito fixo, obteve um consumo específico de energia de 7,0 MJ kg⁻¹ de água evaporada para reduzir de 66,6 para 13% (b.u.). Verificou que não houve comprometimento da qualidade da bebida, sendo esta superior à do produto secado em terreiro construído com qualquer tipo de piso já citado.

Campos (1984) desenvolveu, em protótipo, um secador de leito fixo composto de quatro câmaras com sistema de revolvimento mecânico para secagem de café despulpado e trabalhou com cinco diferentes teores de água. O consumo específico de energia foi de 12,8 MJ kg⁻¹ de água evaporada para reduzir o teor de água de 43,1 ± 0,5 para 11,0 ± 3,0% (b.u.). A temperatura do ar de secagem foi mantida em 43 °C.

3.5. ANÁLISE DO CUSTO OPERACIONAL DE SECAGEM

YOUNG e DICKENS (1975) afirmaram que poucos esforços foram despendidos com o intuito de melhorar a eficiência dos processos de secagem, com vistas à conservação de energia ou de capital. Os autores discutiram um método para a análise do custo de secagem e os efeitos que vários parâmetros têm sobre esse custo. Estabeleceram vários parâmetros a serem considerados e verificaram que o tempo de secagem é um deles, podendo ser estimado por modelos matemáticos. Os autores concluíram que o fluxo de ar que resulta em um mínimo custo total de secagem depende de uma série de fatores, como a temperatura de secagem e o teor inicial de água do grão e que o custo total de secagem, geralmente, é menor para as temperaturas de secagem mais elevadas. Esta metodologia vem sendo utilizada por diversos autores em seus estudos (OCTAVIANI & BIAGI, 2004; COSTA, 2006; SANTOS, 2007).

Os parâmetros de custo que envolve o processo de secagem são: energia para aquecer o ar de secagem, mão de obra, capital investido, equipamentos (depreciação), manutenção, taxas, seguros e juros (YOUNG e DICKENS, 1975).

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado café cereja, da variedade Catuaí, procedente do município de Viçosa/MG. Foram utilizadas as instalações da Unidade de Processamento de Café da Universidade Federal de Viçosa, do Departamento de Fitotecnia, localizada no próprio município. A Unidade de Processamento possui uma estrutura com 3.400m² de terreiro com pavimentação de asfalto, 3.600m² de concreto e 700m² de terreiro suspenso, além de dois secadores de leito fixo em leiras com capacidade de 10.000 L de café cereja descascado cada um (Figura 1).

Os frutos de café foram colhidos pelo método de derricha manual sobre pano, no período de maio à julho de 2008. O teor inicial de água dos frutos era de aproximadamente, 60 % b.u., contendo, em massa, 68 % de frutos maduros 16 % de frutos verdes e verdoengos e 16 % de frutos secados na planta.

Depois de recebido, o café foi submetido à limpeza por meio de uma máquina de ar e peneira. Posteriormente foi submetido à lavagem e seleção de frutos, onde, em função da densidade, foram separados os cafés bóia (secos, brocados, e mal formados) dos frutos sadios (cerejas e verdes). Em seguida, o café passa pelo descascador, desmucilador e foi encaminhado para a secagem.

Foram utilizados os seguintes tratamentos:

- (T1) secagem completa em terreiro com pavimentação de asfalto, até atingir o teor de água de 12% b.u.;
- (T2) secagem completa em terreiro com pavimentação de concreto, até atingir o teor de água de 12% b.u.;
- (T3) secagem completa em terreiro suspenso, até atingir o teor de água de 12% b.u.;
- (T4.1) pré-secagem em terreiro de concreto até atingir o teor de água de 35% b.u. e;
- (T4.2) complementação da secagem em secador de leito fixo, em leira até atingir 12% b.u.;
- (T5) secagem completa em secador de leito fixo, em leira até atingir o teor de água de 12% b.u.

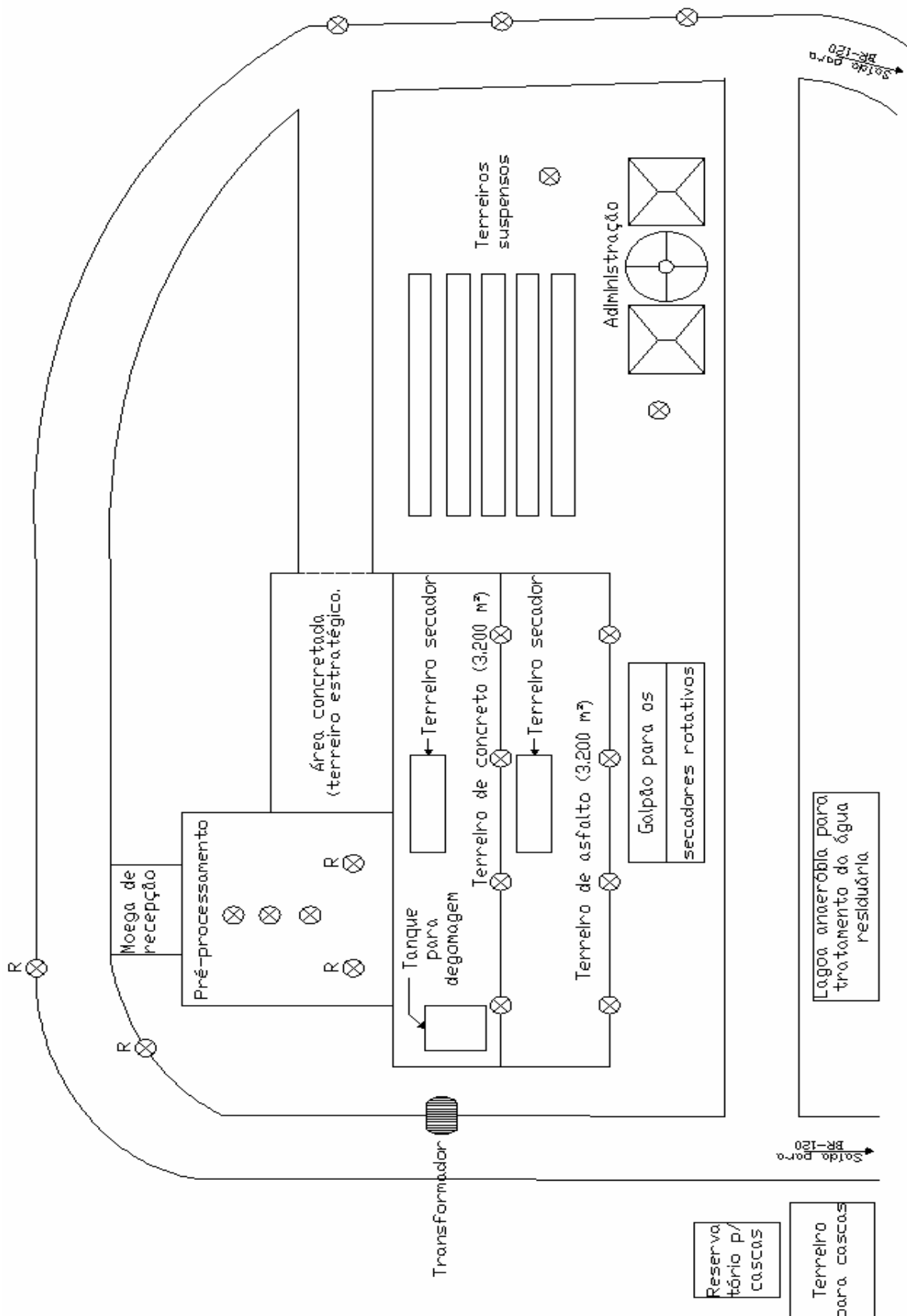


Figura 1 – Croqui: área de beneficiamento de café cereja da Unidade de Processamento.

4.1.MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM EM DIFERENTES TIPOS DE TERREIRO

Para secagem em terreiro convencional, independente do material de pavimentação, o café foi espalhado em camadas finas por meio de carrinho espalhador, com espessura máxima de 30 mm, e revolvido continuamente, com um rodo raspador. Com o decorrer da secagem, a espessura das leiras foi aumentada para até 50 mm de espessura, no final da secagem. Os operadores, ao espalharem o café tiveram o cuidado em acompanhar a orientação do sol, permitindo que as leiras ficassem paralelas à sombra dos mesmos, com o objetivo de proporcionar maior aproveitamento do terreiro e maior uniformidade e velocidade da secagem. Ao entardecer, o café foi amontoado em leiras, no sentido de maior declividade do terreiro e cobertos por “lona de plástico preta” forrada com uma camada de saco de juta, com a finalidade de proporcionar maior isolamento térmico e evitar a condensação de vapor de água junto à lona, devido ao gradiente de temperatura entre a massa de grão e a temperatura noturna do ambiente. A cobertura do produto enleirado favoreceu a conservação do calor absorvido durante a exposição aos raios solares, garantindo melhor uniformidade e distribuição da água no interior dos grãos. Ao amanhecer, as leiras foram descobertas e removidas do local de pernoite, para a secagem do piso, retomando as rotinas descritas inicialmente até que a massa de grãos atingisse o teor de água entre 11 e 12 % b.u (Figura 2).

Para o monitoramento e avaliação da secagem no terreiro suspenso, de pavimentação de asfalto e de concreto foram registradas as condições climáticas (temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, radiação incidente e refletida sobre os grãos) e as temperaturas da massa de grãos e das superfícies dos terreiros exposta a radiação solar e a coberta pela massa de grãos.

As variações de temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento e radiação, foram medidas por meio de sensores e registradas em um datalogger modelo CR 1000, fabricado pela Campbell Scientific Inc., utilizando o software PC200W Datalogger Support, versão 3.3.. O conjunto foi programado para realizar leituras dos sensores a cada 5 segundos, gerando um valor médio por hora (Figura 3).

Para monitorar a temperatura e umidade relativa do ar foi utilizado um sensor modelo “HMP50 Temperature and Relative Humidity Sensor”, para a velocidade do vento foi utilizado um anemômetro modelo “RM Young Wind Sentry Wind Speed Sensor”. A radiação refletida, nos terreiros de pavimentação de asfalto e de concreto, foi medida utilizando dois piranômetros modelo “LP02 Pyranometer”, um para cada pavimentação, e um modelo “SP-LITE Pyranometer”

para medir a radiação incidente, todos os sensores são de fabricação da Campbell Scientific Inc (Figura 4).

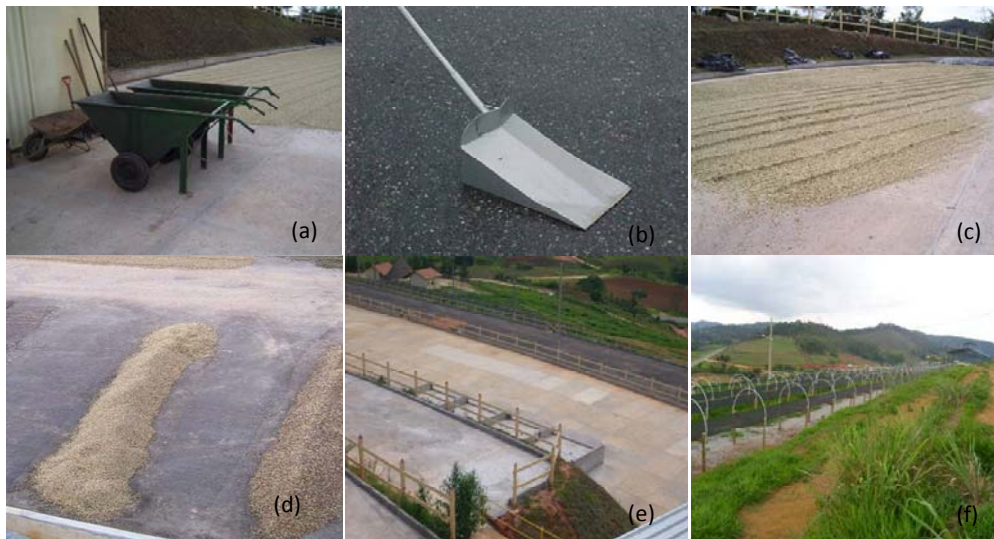


Figura 2 – a) carrinho espalhador ou de terreiro; (b) rodo raspador; (c) vista parcial do café espalhado sobre o terreiro de concreto; (d) vista parcial do café enleirado sobre o terreiro de asfalto; (e) vista parcial dos terreiros de asfalto e concreto e; (f) vista parcial dos terreiros suspensos.



Figura 3 – Vista parcial dos equipamentos de aquisição de dados.

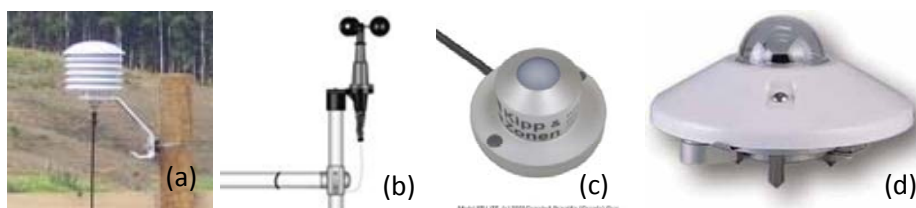


Figura 4 – (a) sensor “HMP50 Temperature and Relative Humidity Sensor”; (b) sensor “RM Young Wind Sentry Wind Speed Sensor” (c) sensor “LPO2 Pyranometer” e; (d) sensor “SP-LITE Pyranometer”.

As temperaturas da massa de grãos e das superfícies dos terreiros exposta a radiação solar e coberta pela massa de grãos foram medidas por meio de termômetro digital modelo TC10, marca Dwyer, ligado a termopares tipo “T”, as medições foram realizadas as 9:00, 12:00 e

15:00 horas, com 3 (três) repetições. Nestes mesmos horários, foram coletadas as amostras para a determinação de teor de água, conforme método oficial de estufa, com circulação forçada de ar a 105 ± 3 °C, durante 24 h (BRASIL,1992). Foram realizadas três repetições por amostra, com massa de aproximadamente 40 g cada.

4.2.MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM COMPLETA E SISTEMA COMBINADO

Para o monitoramento e avaliação da secagem completa em secador híbrido (Figura 5) foram registradas as condições climáticas (temperatura e umidade relativa do ar) e as temperaturas do ar de secagem em diferentes pontos, distribuídos uniformemente ao longo das leiras de café. Foram monitoradas as temperaturas do ar de secagem na interface entre o duto de aeração e a camada de grãos a 50, 150 e 250 mm de espessura da camada de grãos, um imediatamente acima da massa de grãos (exaustão) e um no plenum (Figura 6). Esse monitoramento foi realizado nas posições central, $\frac{1}{4}$ e lateral de cada leira (Figura 7) em intervalos regulares de 1 hora. No mesmo momento foram coletadas amostras para verificação do teor de água. Os grãos foram revolvidos em intervalos regulares de 2 horas até atingirem o teor de água de 12 % (b.u.), aproximadamente.



Figura 5 – Vista parcial do secador híbrido.

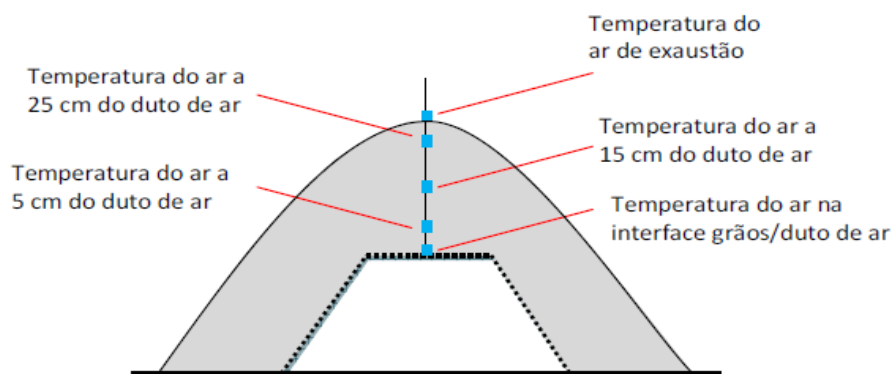


Figura 6 – Posicionamento dos termopares para o monitoramento da temperatura na massa de grãos, nas leiras do secador.

No caso do tratamento 4.1, a metodologia utilizada foi a mesma descrita para a secagem completa em terreiro, alterando somente o teor final de água para $30 \pm 5\%$ (b.u.). Em seguida, o café colocado no secador híbrido, seguindo-se os mesmos procedimentos operacionais descritos anteriormente, para esse secador.

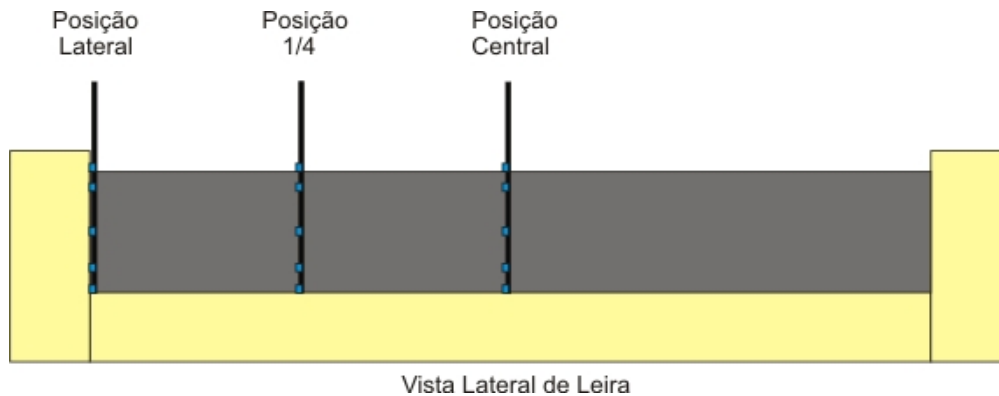


Figura 7 – Posicionamento dos termopares ao longo das leiras do secador.

4.3. MONITORAMENTO DO TEOR DE ÁGUA

Para o monitoramento do teor de água da massa de grãos foi utilizado o método oficial de estufa com circulação forçada de ar a 105 ± 3 °C, durante 24 h (BRASIL, 1992). Foram realizadas três repetições por amostra, com massa de aproximadamente 40 g.

Para os tratamentos 1, 2, 3 e 4.1 foram retiradas amostras as 9:00, 12:00 e 15:00h e para 4.2 e 5 a cada hora de secagem.

4.4. CÁLCULO DO CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA

Para o cálculo do consumo específico de energia utilizou-se da Equação 2.

$$C_e = \frac{E_c}{M} \quad (2)$$

em que,

C_e - consumo específico de energia em MJ.kg^{-1} de H_2O evaporada;

E_c – energia consumida durante a secagem em MJ e;

M – massa de água evaporada em kg.

A massa de água evaporada foi calculada por meio de processos gravimétricos realizando-se as pesagens no início e no término da secagem em cada tratamento.

A emissão da radiação solar foi registrada pelo sistema de aquisição de dados.

Na avaliação energética dos tratamentos 4.2 e 5 foi utilizada a Equação 3 para estimar a energia de aquecimento do ar de secagem. A equação baseia-se no poder calorífico inferior do combustível (GOMIDE, 1979). Além da energia necessária para a movimentação do ar (Equação 4).

$$P_{ci} = \left(8100 C + 29000 \left(H - \frac{O}{8} \right) + 2500 S - 600 W \right) \quad (3)$$

em que,

P_{ci} – poder calorífico inferior, kJ.kg^{-1} ;

C – fração de carbono presente no combustível, kg.kg^{-1} ;

H – fração de hidrogênio presente no combustível, kg.kg^{-1} ;

S – fração de enxofre presente no combustível, kg.kg^{-1} ;

O – fração de oxigênio presente no combustível, kg.kg^{-1} ;

W – teor de água do combustível, kg.kg^{-1} b.s.

$$C_o = \frac{736 P I_c}{\eta} \quad (4)$$

em que,

C_o – Consumo de energia elétrica, Wh;

P – Potência nominal do motor elétrico, cv;

I_c – Índice de carregamento, decimal; e

η – rendimento, decimal.

O Quadro 2 contém as composições elementares da madeira em base seca e com 30% de teor de água. Esse quadro foi utilizado na resolução da Equação 3.

Quadro 2 – Composição elementar da madeira

Componentes (%)	Lenha (Seca)	Lenha (30% teor de água b.u.)
C	50,20	35,13
H	6,30	4,40
O	43,10	30,16
S	-	-
N	0,06	0,04
H2O	Base Seca	30,00
Cinzas	0,38	0,27

Fonte: CETEC (1988)

4.5. ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS

Foram coletadas amostras com 300 g de café, que foram submetidas à análise no Laboratório de Micologia e Patologia de Sementes do Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa, para a detecção e identificação de fungos de acordo as técnicas descritas por Dhingra & Sinclair, (1996). O método consiste no plaqueamento em caixas gerbox, utilizando-se papel do tipo Blotter umedecidos com água salina a 7,5 %, onde foram incubados 100 grãos obtidos de cada teste experimental, dispostos em três placas de PETRI com meio de cultura, após esterilização da superfície do grão (imersão em solução de hipoclorito de sódio), na temperatura de 25 °C, durante sete dias. Depois desse período, as placas foram examinadas em microscópio estereoscópico para identificação dos fungos toxigênicos, com ênfase nas espécies *A. ochraceus*, *A. carbonarius* e *P. verrucosum* (= *P. viridicatum*).

4.6. ANÁLISE DO CUSTO OPERACIONAL DE SECAGEM

As variáveis de custo que envolve o processo de secagem são: energia para aquecer o ar de secagem, trabalho humano, equipamentos, manutenção, taxas, seguro e juros (YOUNG e DICKENS, 1975).

A taxa de depreciação foi obtida utilizando pela Equação 5. O seguro e o valor dos reparos foram estimados em 0,5% anuais sobre o investimento médio e de 3,0% anuais sobre o investimento inicial, respectivamente (HELLEVANG & REFF, 1990). A taxa de juros FINAME agrícola foi de 8,75% a.a. (BNDS, 2008) e taxa anual de inflação de 5,90% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2009).

$$D = \frac{T_D (V_i - V_f)}{N_{\text{sacas}}} \quad (5)$$

em que,

D – custo de depreciação, R\$ saca⁻¹;

T_D – taxa de depreciação $\left(T_D = \left(\frac{100}{V_{\text{util}}} \right) \left(\frac{1}{100} \right) \right)$, decimal;

V_i – Valor inicial do equipamento em R\$;

V_f – valor de sucata do equipamento, 10 % do valor inicial, em R\$;

N_{sacas} – número de sacas de café beneficiadas de 60 kg por ano, em sacas ano⁻¹; e

V_{util} – vida útil do equipamento, por ano.

Os custos com reparos, seguro e custo de oportunidade foram obtidos por meio das Equações 6, 7 e 8.

$$C_R = \frac{3\% (V_i)}{N_{\text{sacas}}} \quad (6)$$

$$C_S = \frac{0,5\% \left(\frac{V_i - V_f}{2} \right)}{N_{\text{sacas}}} \quad (7)$$

$$C_O = \frac{(12,25\% - 5,90\%) \left(\frac{V_i - V_f}{2} \right)}{N_{\text{sacas}}} \quad (8)$$

em que:

C_R – custos anuais com reparos, R\$ saca⁻¹;

C_S – custos anuais com seguro, R\$ saca⁻¹; e

C_O – custos de oportunidade, R\$ saca⁻¹.

O custo da mão-de-obra foi estimado, utilizando a Equação 9.

$$C_{MDO} = \left(\frac{t}{J}\right) \left(\frac{S}{N_{sacas}}\right) \quad (9)$$

em que,

C_{MDO} – custo de mão-de-obra, R\$ saca⁻¹;

t – tempo total de secagem, h;

J – jornada de trabalho mensal, h; e

S – salário mensal incluindo encargos sociais, R\$ mês⁻¹.

O custo energético foi obtido, utilizando as Equações 10, 11 e 12.

$$C_C = \frac{M_{comb.} P_{comb.}}{N_{sacas}} \quad (10)$$

em que,

C_C – custo de combustível, R\$ saca⁻¹;

M_{comb} – massa de combustível, kg; e

P_{comb} – preço unitário do combustível, R\$ kg⁻¹.

$$C_E = \frac{P_A t P_E}{N_{sacas}} \quad (11)$$

em que,

C_E – custo da eletricidade, R\$ saca⁻¹;

P_A – potência elétrica do equipamento, kW;

t – tempo de funcionamento, h; e

P_E – preço unitário da energia elétrica, R\$ kWh⁻¹.

$$C_{ET} = C_C + C_E \quad (12)$$

em que,

C_{ET} – custo energético total, R\$ saca⁻¹.

4.7.CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ

Utilizou-se da classificação estabelecida pela Instrução Normativa nº 8, de 11/06/2003 publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabeleceu o “Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para a classificação do café Beneficiado do Grão Cru” (BRASIL, 2003).

Foram coletadas amostras de cada tratamento e enviadas à Corretora Três Irmãos Ltda, localizada no município de Viçosa, para a devida classificação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM EM DIFERENTES TIPOS DE TERREIRO

A Figura 8 apresenta as curvas de secagem de café, em terreiro com os diferentes pisos estudados. Verifica-se que o terreiro com piso de asfalto teve maior rendimento de secagem, considerando as mesmas condições ambientais e de teor inicial de água. Para o mesmo intervalo de tempo, o teor de água do café em terreiro de asfalto reduziu de 51,27% b.u. para 11,49% b.u., enquanto que no terreiro suspenso o teor de água alcançou 13,56% b.u. e no de concreto 16,55% b.u.

Observa-se que a chuva ocorrida durante a noite, do 6º para o 7º dia, influenciou de forma diferente o desenvolvimento da secagem nos terreiros. No terreiro de asfalto, não houve alteração na curva de secagem pelo fato do piso ser impermeável, ao contrario do terreiro de concreto, aonde se observa elevação do teor de água depois do período de chuva por causa da sua permeabilidade. O terreiro suspenso teve outro comportamento, uma vez que a variação no teor de água dos grãos está diretamente relacionada com a umidade relativa do ar, resultando em elevação no teor de água durante o período chuvoso.

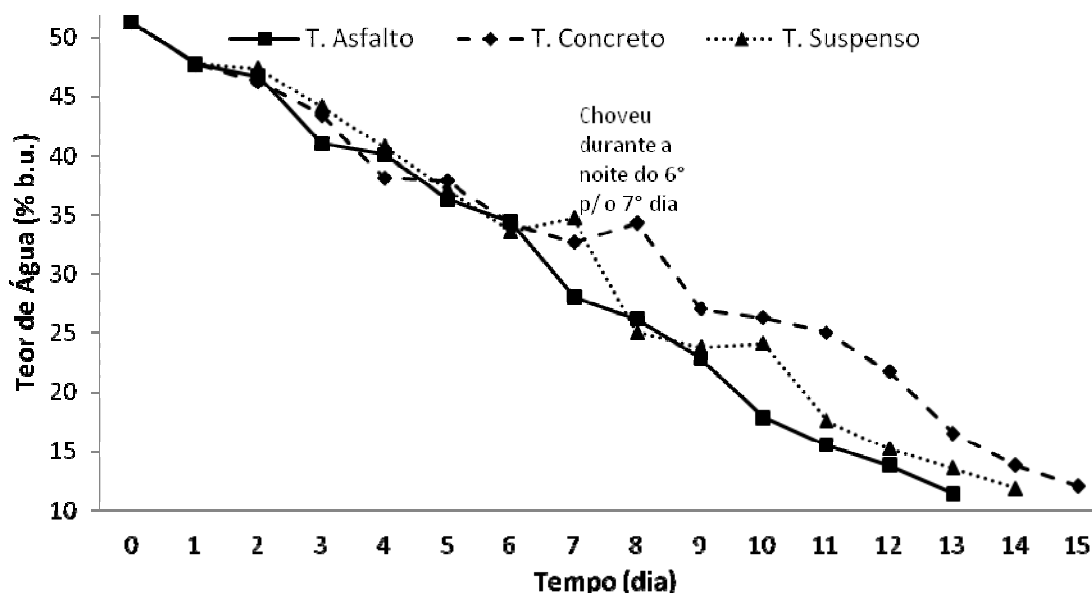


Figura 8 – Curvas de secagem dos tratamentos 1, 2 e 3.

A relação entre a temperatura do ambiente e da massa de grãos nos terreiros pode ser observada na Figura 9. Verificou-se que, à medida que o teor de água diminui, houve aumento na temperatura da massa de grãos em relação a temperatura ambiente. A partir do 6º dia até o final

da secagem, o teor de água dos grãos no terreiro de asfalto foi menor do que no terreiro de concreto, justificando a maior temperatura atingida pela massa de grãos do terreiro de asfalto.

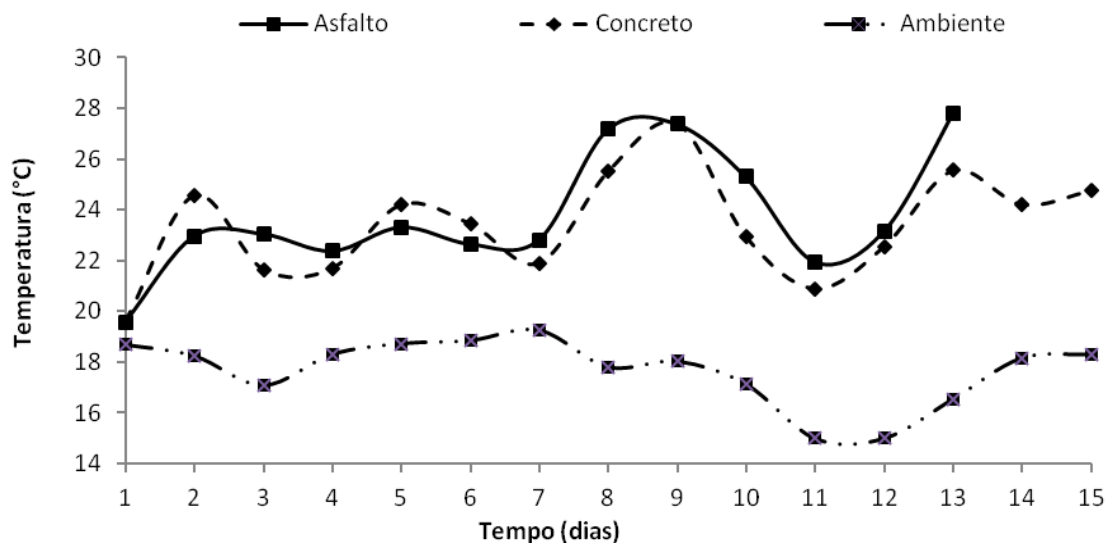


Figura 9 – Variações nas temperaturas do ar ambiente e da massa de grãos para os tratamentos 1, 2.

No terreiro de asfalto observou-se maior variação de temperatura em relação ao terreiro de concreto, tanto para a superfície exposta à radiação solar direta, 7 °C, quanto na superfície coberta pela massa de grãos, 6,3 °C. No terreiro de concreto observaram-se valores de 5,4° C para a superfície exposta à radiação solar direta e 6 °C para a superfície coberta pela massa de grãos. Este é mais um fator que contribuiu para a diminuição do tempo de secagem no terreiro de asfalto, em relação ao de concreto (Figura 10).

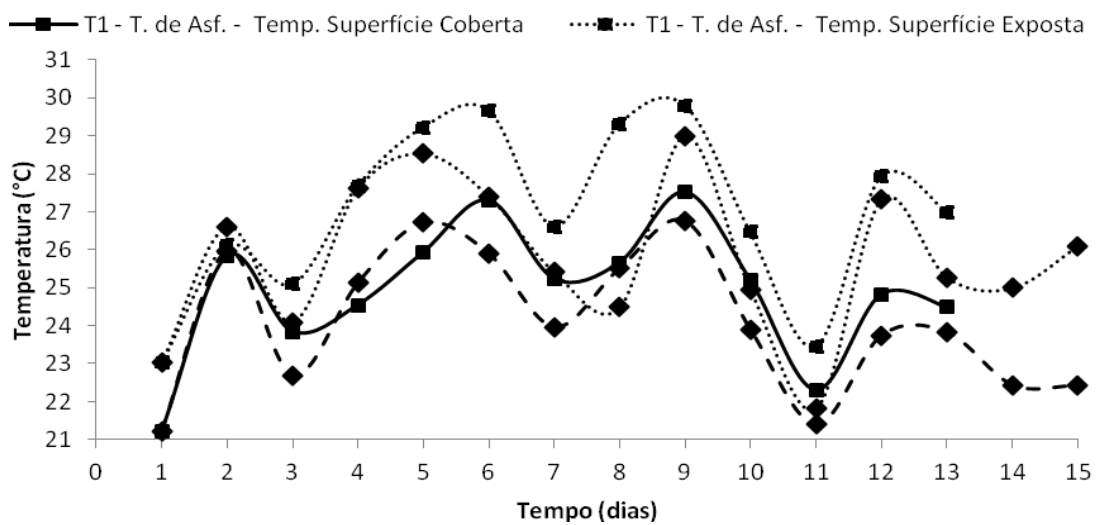


Figura 10 – Variações das temperaturas na superfície coberta pela massa de grãos e exposta a radiação solar, para os terreiros de asfalto e concreto.

No terreiro de asfalto observaram-se maiores valores médios de temperatura para as duas superfícies, sendo 27,5°C na superfície coberta pela massa de grãos e 30°C na superfície exposta à radiação solar direta, em quanto no terreiro de concreto, os valores foram, respectivamente, de 26,8°C e 29°C.

A Figura 11 apresenta a variação percentual da radiação solar incidente refletida nos terreiros de asfalto e concreto. A reflexão foi maior no terreiro de concreto durante todo o período de secagem, em relação ao terreiro de asfalto. O terreiro de concreto refletiu em média 30,22% da radiação solar incidente enquanto o de asfalto refletiu em média 27,77%.

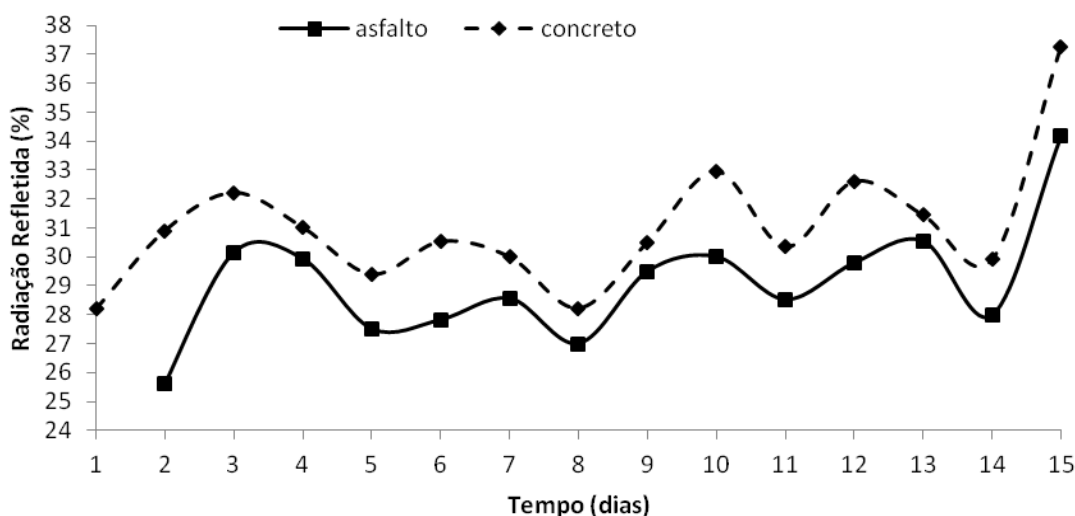


Figura 11 – Variação percentual da radiação refletida pelos terreiros de asfalto e concreto.

5.2. MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA SECAGEM COMPLETA EM SECADOR HÍBRIDO E SISTEMA COMBINADO

A Figura 12 apresenta as curvas de secagem nos sistemas combinado, complementação em secador de leito fixo em leiras, e secagem completa em secador de leito fixo em leiras. Ao comparar o tempo necessário para a secagem do café nos dois sistemas testados, verificou-se que o tempo necessário para concluir a secagem no tratamento T5, considerando o mesmo teor inicial de água de 32,4% b.u., foi 10 horas a menos do que no tratamento T4. O que representa 25% a menos no tempo de secagem.

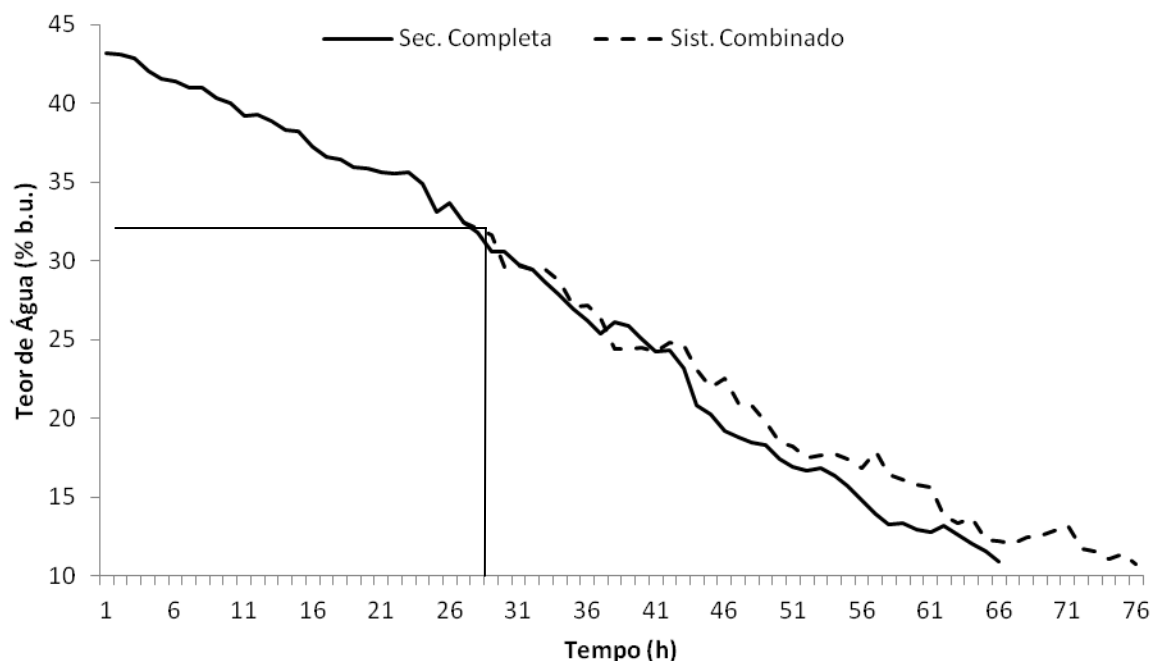


Figura 12 – Curva de secagem nos sistemas de secagem combinada com pré- secagem em terreiro de concreto e complementação em secador de leito fixo em leiras e secagem completa em secador híbrido.

Essa diferença pode ser justificada pelo fato dos dois tratamentos não terem sido realizados ao mesmo tempo, o que significa condições climáticas distintas, além de variação das temperaturas de operação do secador (Quadros 3 e 4).

Quadro 3 – Condições climáticas e temperatura do plenum durante a secagem do tratamento 4

Data	Condições climáticas		Temperatura média no plenum (°C)
	Temperatura (°C)	UR (%)	
05/jul	18,02	72,00	44,70
06/jul	17,13	72,93	38,00
07/jul	15,00	79,48	37,30
08/jul	15,00	73,74	35,10
09/jul	16,55	67,34	37,80
Média	16,34	73,10	38,58

* média dos valores encontrados durante a excussão do experimento.

Quadro 4 – Condições climáticas e temperatura do plenum durante a secagem do tratamento 5

Data	Condições climáticas		Temperatura média no plenum (°C)
	Temperatura (°C)	UR (%)	
15/jul	15,81	68,29	31,00
16/jul	18,20	59,73	34,50
17/jul	17,39	61,17	41,90
18/jul	18,85	56,50	39,50
19/jul	21,89	45,15	44,60
20/jul	22,54	49,75	42,90
Média	19,11	56,77	39,07

* média dos valores encontrados durante a excussão do experimento.

5.3.CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA

Para os tratamentos 1 e 2, secagem em terreiro, o consumo específico de energia foi calculado utilizando-se o saldo de radiação solar registrado pelo sistema de aquisição de dados. Foram secos lotes de 250 kg de café, para cada tratamento, com umidade inicial de 51,27% (b.u.).

No Quadro 5 observa-se que o tipo de piso influenciou a eficiência de secagem. O consumo específico de energia foi menor na secagem utilizando-se o terreiro de asfalto, aproximadamente 11,10%, em relação ao de concreto.

Quadro 5 – Consumo específico de energia dos tratamentos 1 e 2

Terreiro	Massa de Água Evaporada (kg)	Energia Consumida (MJ)	Consumo Específico de Energia (MJ.kg ⁻¹ H ₂ O evap.)
Asfalto	112,36	1.063,37	9,4640
Concreto	111,48	1.186,88	10,6462

Para comparar o valor encontrado com os citados na literatura, devemos desconsiderar a taxa média de reflexão da radiação solar, que, para o terreiro de concreto foi de 30,22%, assim teríamos um valor de 13,8635 MJ.kg⁻¹ H₂O evaporada, que é menor que o valor 18,046 MJ.kg⁻¹ de água evaporada de encontrado por Donzeles (2002).

Para os tratamentos 4 e 5, o consumo específico de energia foi calculado através da energia gerada pela queima de lenha na fomalha do secador, acrescentando a energia elétrica

utilizada para movimentação do ar de secagem. Foi utilizada a Equação 3 para cálculo do PCI da lenha (Quadro 6) e as condições descritas no Quadro 7.

Quadro 6 – Valores dos PCI da lenha utilizada nos tratamentos 4 e 5

	PCI (MJ.kg de lenha ⁻¹)	Teor de água (% b.u.)
Sistema Combinado	10,442	33,27
Secagem Completa	10,610	32,40

Quadro 7 – Descrição das condições iniciais para os tratamentos 4 e 5.

Tratamento	Lenha		Condições iniciais do café	
	Quantidade (kg)	Teor de água (%)	Peso (kg)	Teor de água(%)
T4	538,0	33,27	2120	51,27
T5	901,6	32,40	2810	45,27

Observa-se que o consumo específico de energia foi menor para a secagem completa em secador de leito fixo em leiras, aproximadamente 19,18%, em relação ao sistema de secagem combinada.

Quadro 8 – Consumo específico de energia dos tratamentos 4 e 5

Sistema		Massa de Água Evaporada (kg)	Energia Consumida (MJ)			Consumo Específico de Energia (MJ.kg ⁻¹ H2O evaporada)
			Lenha	Elétrica	Total	
Sistema	Pre-Secagem	591,0	5.431,42		5.431,42	9,3384
Combinado	Sec. Complementar	371,8	2.808,87	750,72	3.559,59	
Secagem Completa		1091,1	7.172,25	1.063,11	8.235,36	

O consumo específico de energia observado no T5 foi inferior aos obtidos por diversos pesquisadores. De Grandi (1999), avaliando um protótipo de secador de camada fixa para café despulpado com sistema de revolvimento mecânico, verificou que o secador teve consumo

específico de 27,645 MJ kg⁻¹ de água evaporada, para temperatura do ar de secagem de 40°C. Donzeles (2002), utilizando um secador de leito fixo em leiras, observou um consumo específico de energia de 12.939 kJ kg⁻¹ de água evaporada, para café cereja descascado com temperatura do ar de secagem de 40 °C. Campos (1998) desenvolveu um secador de leito fixo, composto de quatro câmaras, com sistema de revolvimento mecânico, para secagem de café despulpado, e trabalhou com cinco diferentes teores de água. O consumo específico de energia foi de 12.752 kJ kg⁻¹ de água evaporada para reduzir o teor de água de 43,1 ± 0,5 para 11,0 ± 3,0% (b.u.), sendo mantida a temperatura do ar de secagem em 43 °C.

5.4. ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO POR MICROORGANISMOS

Observa-se na Figura 13 que o café veio contaminado do campo por *Acremonium*, *Fusarium* e *Cladosporium sp.*, uma vez que na amostra inicial constatou-se a presença desses microrganismos. Quanto ao *Aspergillus glaucus*, *A. ochraceus* e *Phoma sp.*, a contaminação pode ter ocorrido durante a fase de secagem, uma vez que esses microrganismos não foram encontrados na análise inicial.

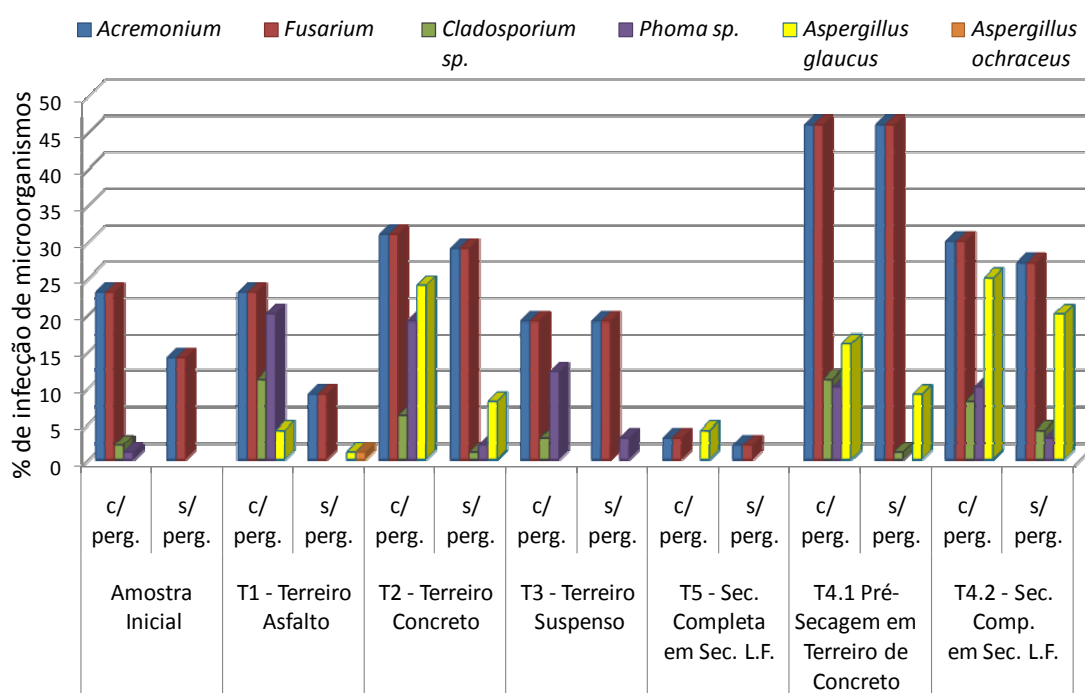


Figura 13 – Resultado de análise fúngica em café com e sem pergamino, percentagem de grão com respectivo fungo para os tratamentos T1 a T5.

Entretanto, nos tratamentos em que se utilizou o secador híbrido houve diminuição na infecção por *Acremonium*, *Fusarium*, *Cladosporium sp.* e *Phoma sp.*, tanto em café beneficiado como no pergamino, conforme os Quadro 9 e 10. Os cafés do tipo cereja, apesar de atenderem

às condições para a produção de toxina com atividade de água favorável, restringem o desenvolvimento de *Aspergillus ochraceus*. A grande disponibilidade de água, espécies de leveduras e fungos filamentosos, como *Fusarium* e *Cladosporium*, levam grande vantagem competitiva, não permitindo a colonização por *Aspergillus ochraceus*, que possui caráter mais xerofílico (SUAREZ-QUIROZ et al., 2004). Além da restrição com relação à competição, o fruto cereja ainda contém compostos fenólicos que possuem efeito fungistático e são degradados à medida que o fruto perde água (PEREIRA, 2006).

Quadro 9 – Resultados percentuais da análise fúngica em café com pergaminho para os tratamentos T1 a T5

Café com pergaminho	Amostra inicial	T1 -	T2 -	T3 -	T5 - Sec.	T4.1 – Pré-	T4.2 - Sec.
		Terreiro Asfalto	Terreiro Concreto	Terreiro Suspenso	Completa em Sec. L.F.	Sec. em Terreiro Concreto	Comp. em Sec. Híbrido
<i>Acremonium</i>	23	23	31	19	3	46	30
<i>Fusarium</i>	23	23	31	19	3	46	30
<i>Cladosporium sp.</i>	2	11	6	3		11	8
<i>Phoma sp.</i>	1	20	19	12		10	10
<i>Aspergillus glaucus</i>		4	24		4	16	25

Quadro 10 – Resultados percentuais da análise fúngica em café sem pergaminho para os tratamentos T1 a T5

Café sem pergaminho	Amostra Inicial	T1 -	T2 -	T3 -	T5 - Sec.	T4.1 – Pré-	T4.2 - Sec.
		Terreiro Asfalto	Terreiro Concreto	Terreiro Suspenso	Completa em Sec. L.F.	Sec. em Terreiro Concreto	Comp. em Sec. Híbrido
<i>Acremonium</i>	14	9	29	19	2	46	27
<i>Fusarium</i>	14	9	29	19	2	46	27
<i>Cladosporium sp.</i>			1			1	4
<i>Phoma sp.</i>			2	3			3
<i>Aspergillus glaucus</i>		1	8			9	20
<i>Aspergillus ochraceus</i>		1					

O *Acremonium sp.* detectado na fase inicial é considerado um fungo endofítico e de campo, assim como o *Phoma ssp.* Explica-se que o *Acremonium sp.* pode influenciar na produção ou inibição de metabólitos, com função de defesa, o que pode conferir ao vegetal vantagens como incrementar a resistência à infestação por insetos (AZEVEDO et al., 2000) e à produção de antimicrobianos contra microrganismos fitopatogênicos (SELOSSE et al., 2004; BANDARA et al.,

2006). A *Phoma ssp.* tem maior intensidade em regiões de altitude mais elevada. A infestação pode ocorrer em folhas, galhos e frutos do cafeeiro (SALGADO & PFENNING, 2000).

5.4.1. ANÁLISE DA INFLUENCIA DAS CONDIÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR NA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA

No caso dos tratamentos 1, 2 e 4.1, o café permaneceu exposto à incidência de radiação solar no período médio de 6 horas (entre 9 e 15h), em seguida foi enleirado e coberto por sacos de juta e lona plástica por um período de 18 horas (15h de um dia às 9h do dia seguinte). Já nos tratamentos 4.2 e 5, o processo de secagem foi de 15 horas por dia (entre 7 e 22 horas), permanecendo coberto as 9 horas restantes.

Ao ser enleirado, o café foi envolvido por uma camada de ar, denominado ar intergranular, que possui as mesmas condições de temperatura e umidade relativa do ar ambiente. Estas características foram alteradas em função do aquecimento provocado pelo calor liberado da massa de grãos, calor que foi absorvido pelos grãos durante a exposição à radiação solar, o que resultou em novas características para o ar intergranular, cuja umidade relativa tinha outros valores, uma vez que a temperatura era aproximadamente igual a da massa de grãos.

Foi utilizado o programa computacional GRAPSI - Programa Computacional para o cálculo das propriedades psicrométricas do ar (MELO et al., 2004). Por meio do GRAPSI foram calculados os novos valores da umidade relativa do ar para as diferentes variações psicrométricas observadas durante as operações de secagem.

Os resultados obtidos do programa foram:

- Ponto de estado 1 – correspondem aos valores da temperatura e umidade relativa do ar no momento em que o café foi enleirado e coberto, ou seja, às 15 h para T1, T2 e T4 (pré-secagem em terreiro) e; 22 h para T4 .1 e T5 dias;
- Ponto de estado 2 – corresponde aos valores da média de temperatura da massa de grãos da última medição realizada no dia e da primeira medição do dia seguinte, que foi considerado como o valor da temperatura durante o período em que o café ficou coberto.

Por meio da Equação 1 e utilizando-se dos valores de temperatura e umidade relativa do ar, no ponto de estado 2, foram obtidas os seguintes valores de umidade de equilíbrio, apresentados nos Quadros 11, 12 e 13.

Analisando os Quadros 11, 12 e 13, observa-se diferenças nos valores do teor de água dos grãos e da umidade de equilíbrio. Conforme o ar intergranular entra em equilíbrio higroscópico

com a massa de grãos, a umidade relativa do ar intergranular é elevada até próximo de 100%, uma vez que existe água disponível na massa de grãos. Nestas condições, a atividade de água esta acima de 0,76, o que favorece o desenvolvimento dos microorganismos (BATISTA & CHALFOUN, 2007). Segundos os mesmos autores, o teor de água acima de 16,7% (b.u.) é outro fator de grande importância para o desenvolvimento fungico. O tratamento T1 permaneceu durante 10 dias acima desse teor de água; T2 durante 12 dias; T4 durante 11 dias e; T5 3 dias.

Quadro 11 – Valores de temperatura e umidade relativa do ar nos ponto de estado 1 e 2, teor de água e umidade de equilíbrio para o tratamento T1 e T2

Data	Ambiente Pto est. 1		(T1) -Terreiro de Asfalto Pto est. 2					(T2) - Terreiro de Concreto Pto est. 2				
	T (°C)	UR (%)	Grãos T (°C)	UR (%)	Teor de água (%)	Ue (%)	obs.	Grãos T (°C)	UR (%)	Teor de água (%)	Ue (%)	obs.
27/jun	17,58	72,73	20	60,34	49,85	14,27	s/ cob. ¹	19,96	60,34	49,85	14,28	s/ cob. ¹
28/jun	18,24	69,26	19,96	62,22	46,73	14,64	s/ cob.	22,83	52,18	46,27	12,58	s/ cob.
29/jun	17,09	76,4	17,73	73,37	41,03	17,3	s/ cob.	19,35	66,29	43,43	15,52	s/ cob.
30/jun	24,58	39,12	19,78	52,4	40,08	12,86	cob. 15h ²	24,75	38,72	38,12	10,24	cob. 15h ²
01/jul	25,55	36	23,39	40,97	36,29	10,7	cob. 15h	26,18	34,68	37,86	9,49	cob. 15h
02/jul	25,04	43,12	20,31	57,45	34,4	13,71	cob. 15h	18,79	63,15	34,25	14,92	cob. 15h
03/jul	23,01	55,03	23,49	53,46	28,06	12,75	cob. 15h	25,54	47,29	32,68	11,55	cob. 15h
04/jul	22,03	56,58	25,1	47,02	26,17	11,54	cob. 14h	24,16	49,74	34,28	12,06	cob. 14h
05/jul	22,73	52,57	22,88	52,09	22,87	12,56	cob. 15h	24,19	48,14	27,04	11,8	cob. 15h
06/jul	22,78	45,13	23,81	42,41	17,87	10,9	cob. 15h	21,63	48,4	26,28	12,04	cob. 15h
07/jul	20,82	46,89	24,13	38,35	15,53	10,23	cob. 15h	22,58	42,11	24,99	10,95	cob. 15h
08/jul	21,14	56,52	22,83	50,98	13,78	12,38	cob. 15h	23,53	48,87	21,7	11,97	cob. 15h
09/jul	22,29	38,52			11,49		ensacado	24,54	33,63	16,55	9,45	cob. 15h
10/jul	22,78	45,13						23,35	43,6	13,79	11,12	cob. 15h
11/jul	20,82	46,89								12,05		ensacado

¹ sem cobertura no período noturno

² com cobertura a partir das 15 horas

Nos tratamentos T1, T2, T4 e T5, durante o período de repouso, a massa de grãos ficou exposta a temperatura que variaram de 17,73 a 33,14 °C, que se encontra dentro da faixa propicia para o desenvolvimento dos microorganismos, que é de 8 a 30 °C (BARS & BARS, 2000; Suárez-Quiroz et al., citado por BATISTA & CHALFOUN, 2007).

Nos tratamentos T1, T2 e T4.1, o tempo de repouso foi de 18 horas, o que resultou no maior tempo de exposição às condições de temperatura e umidade relativa do ar favorável ao desenvolvimento fúngico, em relação aos tratamentos T4.2 e T5, o que justifica a maior infecção nos tratamento com secagem em terreiro, ou seja, quanto maior o tempo de secagem em terreiro, maior a possibilidade de contaminação por microorganismos, se as condições forem favoráveis.

O tratamento T3 foi utilizado como referencia, por permanecer com circulação de ar ambiente durante todo o tempo de secagem. Ao compará-lo com os outros tratamentos, nota-se

que o desenvolvimento fúngico em T4.2 e T5 foi menor e que os tratamentos T1, T2 e T4.1 ocorreu maior infecção de microorganismos.

Quadro 12- Valores de temperatura e umidade relativa do ar nos ponto de estado 1 e 2, teor de água e umidade de equilíbrio para o tratamento T4

Ambiente Pto est. 1			(T4) - Secagem Combinada Pto est. 2						
Data	Ambiente		Grãos		Teor de	Ue	obs.		
	T (°C)	UR (%)	T (°C)	UR (%)	água (%)	(%)			
27/jun	17,58	72,73	19,96	60,34	49,85	14,28	T. Conc. ¹	s/ cob. ²	
28/jun	18,24	69,26	22,83	52,18	46,27	12,58	T. Conc.	s/ cob.	
29/jun	17,09	76,4	19,35	66,29	43,43	15,52	T. Conc.	s/ cob.	
30/jun	24,58	39,12	24,75	38,72	38,12	10,24	T. Conc.	cob. 15h ³	
01/jul	25,55	36	26,18	34,68	37,86	9,49	T. Conc.	cob. 15h	
02/jul	25,04	43,12	18,79	63,15	34,25	14,92	T. Conc.	cob. 15h	
03/jul	23,01	55,03	25,54	47,29	32,68	11,55	T. Conc.	cob. 15h	
04/jul	22,03	56,58	24,16	49,74	34,28	12,06	T. Conc.	cob. 14h	
05/jul	21,52	57,42	29,95	34,84	29,41	9,24	Sec. LFL ⁴	cob. 16h	
06/jul	23,09	44,32	27,53	34,04	24,2	9,29	Sec. LFL	cob. 16h	
07/jul	10,92	93,8	26,27	35,85	16,86	9,67	Sec. LFL	cob. 22h	
08/jul	10,34	93,3	27,29	32,31	13,18	9,03	Sec. LFL	cob. 22h	
09/jul			28,3		11,49		Sec. LFL	ensacado	

¹ secagem em terreiro de concreto;

² sem cobertura nos grãos de café no período noturno;

³ com cobertura nos grãos de café no horário indicado;

⁴ secagem em secador de leito fixo em leiras.

Quadro 13 - Valores de temperatura e umidade relativa do ar nos ponto de estado 1 e 2, teor de água e umidade de equilíbrio para o tratamento T5

Ambiente Pto est. 1			(T5) - Secagem Completa Pto est. 2						
Data	Ambiente		Grãos		Teor de	Ue	obs.		
	T (°C)	UR (%)	T (°C)	UR (%)	água (%)	(%)			
15-jul	12,23	79,21	22,01	42,63	40,35	11,07	cob. 22h ¹		
16-jul	12,08	91,5	26,25	37,8	35,64	9,98	cob. 22h		
17-jul	11,24	87,2	27,12	32,38	26,18	9,06	cob. 22h		
18-jul	12,68	88,85	28,43	33,61	16,63	9,16	cob. 22h		
19-jul	27,14	38,3	32,23	28,58	12,78	8,08	cob. 16h		
20-jul			33,14		10,88		ensacado		

¹ com cobertura nos grãos de café no horário indicado

5.5. ANÁLISE DO CUSTO OPERACIONAL DE SECAGEM

Foi utilizada a metodologia desenvolvida por Young e Dickens (1975) (OCTAVIANI & BIAGI, 2004; COSTA, 2006; SANTOS, 2007).

5.5.1. FATORES UTILIZADOS NO CALCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS

O seguro e o valor dos reparos foram estimados em 0,5% anuais sobre o investimento médio e de 3,0% anuais sobre o investimento inicial, respectivamente (HELLEVANG & REFF, 1990). A taxa de juros FINAME agrícola foi de 8,75% a.a. (BNDS, 2008) e taxa anual de inflação de 5,90% (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2009).

Os equipamentos utilizados no processamento “via úmida” do café estão descritos no Quadro 14, foram cotados no mercado local. Foi utilizado o método de depreciação linear e estimativa de vida útil de 30 anos, conforme orientação do fabricante.

Quadro 14 – Descrição dos equipamentos pra processamento via úmida do café

Equipamento	Modelo	Preço ⁽¹⁾
Lavador/Pré-limpeza	ABC 20P/2006	R\$ 19.463,40
Abanador	LSC 20P/2006	R\$ 7.199,80
Peneirão	DC - PE – 12	R\$ 18.848,80
Elevador de canecas plásticas	EV1 (4,9m)	R\$ 4.480,20
Descascador/desmucilador	ECO 4 - SDV - 11	R\$ 26.281,40
Desmucilador	DFA 1	R\$ 13.099,20
	Total	R\$ 89.372,80

⁽¹⁾ Preço no comércio de Viçosa, MG, cotado durante a execução do experimento (08/2008).

A jornada de trabalho foi estimada em 200 horas mensais. O valor do salário mensal foi calculado conforme legislação trabalhista vigente (Quadro 15) durante a realização do experimento.

O preço da lenha de eucalipto foi de R\$ 42,50 m⁻³, que era o valor médio praticado na região de Viçosa durante a execução do experimento. A massa do combustível foi calculada utilizando-se a Equação 11. A massa específica da lenha de eucalipto foi 485 kg.m³ (NISGOSKI et al., 1998).

$$V = \frac{M}{\rho}$$

(11)

em que:

V – volume, m³;

M – massa de lenha de eucalipto, kg; e

ρ – massa específica do eucalipto, kg m⁻³.

A potência do motor do ventilador do secador de leite fixo em leiras era de 3677,50 W (5 cv). A tarifa de energia utilizada foi a Tarifa Convencional, B2 – Rural Normal, cujo valor foi de R\$ 0,329228 por kWh consumido, conforme Resolução nº 626, 07/04/2008 da CEMIG.

Quadro 15 – Descrição do custo de mão de obra, conforme legislação trabalhista vigente durante a execução do experimento (julho de 2008)

Descrição	Valor ⁽¹⁾
Salário mínimo	R\$ 415,00
INSS (20%) + SAT (seguro acidente trabalho, 2%)	R\$ 91,30
FGTS 8%	R\$ 33,20
Subtotal	R\$ 539,50
13º salário	R\$ 415,00
INSS (20%) + SAT (2%) (ref. ao 13º salário)	R\$ 91,30
FGTS 8% (ref. 13º salário)	R\$ 33,20
Férias + 1/3 de férias	R\$ 553,33
INSS (20%) + SAT (2%) (ref. as férias)	R\$ 121,73
FGTS 8% (ref. as férias)	R\$ 44,27
Total anual	R\$ 7.732,83
Total mensal	R\$ 644,40

⁽¹⁾ Preço no comércio de Viçosa, MG, cotado durante a execução do experimento (08/2008).

Os custos de construção do terreiro de concreto foram adaptados para situação local, a partir da lista de materiais proposta por Borém (2004) e por Malta (2008) para construção de 1000 m² de terreiro (Quadro 16), considerando o terreno previamente nivelado. Os preços dos materiais foram atualizados conforme preço do comércio local, cotado durante a execução do experimento.

Os custos de construção do terreiro de asfalto foram adaptados para situação local, a partir da lista de materiais proposta por Abrahão et al. (2002), Borém (2004) e por Malta et al. (2008), para construção de 1000 m² de terreiro (Quadro 17), considerando o terreno previamente

nivelado. Os preços dos materiais foram atualizados conforme preço do comércio local, cotado durante a execução do experimento.

O secador de leite fixo em leiras foi orçado pela Indústria e Comércio de Máquinas Polidryer Ltda, mesma indústria que fabricou o secador utilizado, em R\$ 14.921,26 e o valor de sucata em 20 % do valor inicial. A vida útil do equipamento foi estipulada em 30 anos, conforme orientação do fabricante.

Quadro 16 - Custo de construção de 1000 m² de terreiro de concreto ⁽¹⁾

Descrição	Umidade	Quantidade	Preço (R\$) ⁽²⁾
Terraplanagem	h	6	R\$ 1.153,20
Compactação	h	1,5	R\$ 288,30
Areia	m ³	73	R\$ 2.920,00
Cimento	saco	355	R\$ 6.035,00
Brita	m ³	73	R\$ 4.307,00
Cascalho	m ³	55	R\$ 1.112,00
Sarrafo	m ³	500	R\$ 600,00
Pedreiro	d/H	108	R\$ 5.400,00
Servente	d/H	205	R\$ 5.125,00
Total			R\$ 26.940,20

Nota: d/H – dia/homem;

⁽¹⁾ Terreiro com brita n°1, traço 1:4:6, com 5 cm de espessura, construído em placas;

⁽²⁾ Preço no comércio de Viçosa, MG, cotado durante a execução do experimento (08/2008).

Quadro 17 – Custo de construção de 1000 m² de terreiro de asfalto

Descrição	Umidade	Quantidade	Preço (R\$) ⁽¹⁾
Terraplanagem	h	7	R\$ 1.729,80
Espalhamento e compactação	h	6	R\$ 1.345,40
Emulsão asfáltica RL	L	1.400	R\$ 2.870,00
Pó de brita	m ³	40	R\$ 2.065,00
Vasilhame para transporte RL	Ud	7	R\$ 112,00
Baldes de 20 L	Ud	4	R\$ 48,00
Areia	m ³	8	R\$ 320,00
Vergalhão de 1/4 de 3m	Ud	2	R\$ 19,40
Tambor de 200 L	Ud	7	R\$ 224,00
Cimento	saco	2	R\$ 34,00
Vassourão	Ud	2	R\$ 24,00
Pedreiro	d/H	4	R\$ 200,00
Servente	d/H	12	R\$ 300,00
Total			R\$ 9.291,60

Nota: L – litro; Ud – Unidade; d/H – dia/homem;

⁽¹⁾ Preço no comércio de Viçosa, MG, cotado durante a execução do experimento (08/2008).

5.5.2. CALCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS DE SECAGEM

Com base nos valores estipulados anteriormente, foram calculados, através da metodologia proposta por Young e Dickens (1975), os valores dos custos operacionais de secagem para cada situação proposta.

5.5.2.1. CALCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS PARA A SITUAÇÃO EXPERIMENTAL

Para o calculo dos custos operacionais de secagem para as condições em que foi realizado o experimento foi considerada a seguinte situação: o volume inicial de café utilizado em cada tratamento variou conforme a disponibilidade de produto existente na Unidade de Processamento no decorrer do experimento. Para os tratamentos 1 e 2 foram utilizados aproximadamente 250kg de café cada e 6m² de área nos respectivos terreiros. Nos tratamentos 4 e 5 foram secadas quantidades de 1160 e 1720kg, respectivamente.

Pelos resultados do Quadro 18, pode-se observar que o menor custos operacional de secagem ocorreu no tratamento 5, seguido pelos tratamentos 4, 1 e 2, que foram, respectivamente, 13,39; 29,00 e; 61,10% maiores.

Quadro 18 – Descrição dos custos de secagem em reais por saca, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 em situação experimental

Tratamentos	Terreiro de	Terreiro de	Secagem	Secagem
	Asfalto (T1)	Concreto (T2)	Combinada (T4)	Completa (T5)
Custos de Depreciação	0,89	2,59	11,65	10,41
Custos de Reparo	1,00	2,91	13,10	11,72
Custos de Seguro	1,00	2,91	13,10	11,72
Custos de Oportunidade	0,57	1,66	7,47	6,68
Custos de Mão de obra	60,32	69,60	8,01	5,57
Custos de Combustível	0,00	0,00	1,22	2,07
Custos de Eletricidade	0,00	0,00	1,51	1,29
Custo Total	63,79	79,66	56,07	49,44

* Valores em Reais

A partir da composição dos custos operacionais de secagem (Quadro 19), podemos observar que, nos tratamentos 1 e 2, o custo mais elevado foi o custo com de mão de obra,

representando 94,56 e 87,37% do custo total, respectivamente. Fato não ocorre nos tratamentos aonde foi utilizado o secador de leito fixo em leiras, T4 e T5, visto que existe um alto valor investido em equipamentos, que geraram altos custos de depreciação, reparos e seguro, com percentual do custo total de 80,84 e 81,96, respectivamente.

Deve-se ressaltar que o custo de mão de obra pode ser reduzido, significativamente, caso se aumente a quantidade de café a ser seco, isso pode ser verificado comparando os tratamentos 1 e 2 com a parte inicial do tratamento 4 (meia seca em terreiro de concreto), aonde os custos com mão de obra referem-se a 59,03% do custo total de secagem, presumindo que a secagem completa do lote em terreiro se desse no 15º dia de secagem.

Quadro 19 – Descrição dos custos de secagem em porcentagem, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 em situação experimental

Tratamentos	Terreiro de Asfalto (T1)	Terreiro de Concreto (T2)	Secagem Combinada (T4)	Secagem Completa (T5)
Custos de Depreciação	1,40	3,25	20,78	21,06
Custos de Reparo	1,57	3,65	23,37	23,69
Custos de Seguro	1,57	3,65	23,37	23,69
Custos de Oportunidade	0,90	2,08	13,32	13,51
Custos de Mão de obra	94,56	87,37	14,29	11,26
Custos de Combustível	-	-	2,18	4,18
Custos de Eletricidade	-	-	2,69	2,61
Custo Total	100	100	100	100

5.5.2.2. CALCULO DOS CUSTOS OPERACIONAIS PARA A SITUAÇÃO SAFRA 2007/08 NA UNIDADE DE PROCESSAMENTO

Para o calculo dos custos operacionais de secagem das condições reais da safra 2007/08 foi considerada a seguinte situação: o volume total de café processado pela Unidade foi de 19.539 caixas de 60 litros de café. Uma média de 391 caixas por dia, o que corresponde a 2442 sacas de café. As atividades da Unidade, no ano de 2008, tiveram início no mês de maio e finalizadas, com recebimento de café, em agosto do mesmo ano.

Pelos resultados do Quadro 20, pode-se observar que o menor custos operacional de secagem ocorreu no tratamento 5, seguido pelos tratamentos 1, 2 e 4, que foram, respectivamente, 0,31; 27,44 e; 82,29% maiores.

Quadro 20 – Descrição dos custos de secagem em reais por saca, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 para safra 2007/08

Tratamentos	Terreiro de Asfalto (T1)	Terreiro de Concreto (T2)	Secagem Combinada (T4)	Secagem Completa (T5)
Custos de Depreciação	1,32	2,09	2,26	1,28
Custos de Reparo	1,49	2,36	2,54	1,28
Custos de Seguro	1,49	2,36	2,54	1,17
Custos de Oportunidade	0,85	1,34	1,45	0,67
Custos de Mão de obra	5,07	5,07	7,60	2,53
Custos de Combustível	0,00	0,00	2,44	2,76
Custos de Eletricidade	0,92	0,92	1,39	1,39
Custo Total	11,12	14,13	20,21	11,09

A partir da composição dos custos operacionais de secagem (Quadro 21), podemos observar que, com o aumento da quantidade de café secado diminui-se a participação do custo de mão de obra no custo total nos tratamentos 1 e 2, isto ocorre por causa de uma diluição do custo de mão de obra por uma maior quantidade de café secado e do aumento do investimento em estrutura, reparos, seguro e juros, em comparação a situação experimental. Para os tratamentos que utilizam o secador de leito fixo em leiras, devido ao aumento do número de horas de trabalho, ocorre a diminuição da participação dos custos fixos (depreciação, reparos, seguro e oportunidade) na composição dos custos de secagem e, conseqüentemente, o aumento da participação do custo de mão de obra, combustível e eletricidade.

Quadro 21 – Descrição dos custos de secagem em porcentagem, dos tratamentos 1, 2, 4 e 5 para safra 2007/08

Tratamentos	Terreiro de Asfalto (T1)	Terreiro de Concreto (T2)	Secagem Combinada (T4)	Secagem Completa (T5)
Custos de Depreciação	11,88	14,82	11,17	11,56
Custos de Reparo	13,36	16,67	12,56	11,56
Custos de Seguro	13,36	16,67	12,56	10,59
Custos de Oportunidade	7,62	9,50	7,16	6,04
Custos de Mão de obra	45,55	35,86	37,60	22,85
Custos de Combustível	0,00	0,00	12,07	24,86
Custos de Eletricidade	8,24	6,48	6,89	12,55
Custo Total	100	100	100	100

5.6.CLASSIFICAÇÃO DO CAFÉ

A classificação do café foi realizada pela prova da xícara, conforme a Instrução Normativa nº 8, de 11/06/2003 publicada pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2003), pela Corretora Três Irmãos Ltda, localizada no município de Viçosa.

A secagem completa em secador de leito fixo em leiras teve melhor qualidade de bebida, comparada com a testemunha (T3). Observou-se influência do tipo de terreiro sobre a qualidade de bebida do café, comparado com a testemunha, como pode ser observado no Quadro 22.

Quadro 22 – Resultado da classificação de bebida para os tratamentos 1, 2, 3, 4 e 5, conforme Normativa nº8 do MAPA

Amostra	T1	T2	T3	T4	T5
Rendimento	300x222	300x227	300x224	300x232	300x229
Teor de Água (%)	11,49	12,05	11,92	10,92	10,75
MK12* (%)	2,0	5,0	3,0	4,0	12,3
18 (%)	17,0	29,0	23,0	20,0	18,0
MK11* (%)	8,0	9,0	7,0	7,0	6,0
17 (%)	28,0	26,0	30,0	30,0	32,0
16 (%)	27,0	21,0	25,0	21,0	26,0
MK10* (%)	4,0	6,0	5,0	5,0	4,0
15 (%)	6,0	8,0	5,0	9,0	7,0
FUNDO (%)	8,0	5,0	2,0	4,0	5,0
CATA (%)	3,0	6,0	8,0	7,0	4,0
DEFEITO	27,0	39,0	60,0	51,0	30,0
	79	77	79	78	80
BEBIDA	Apenas Mole	Apenas Mole	Apenas Mole	Apenas Mole	Mole

* peneiras com orifício oblongo – tipo moca.

6. CONCLUSÕES

Para as condições experimentais é possível concluir que:

- A secagem em terreiro com pavimentação de asfalto é mais rápida que no terreiro de concreto.
- As características do material de pavimentação do terreiro não proporcionam elevadas diferenças de temperatura na massa de café durante a secagem.
- Para o mesmo teor inicial de água, a secagem completa em secador híbrido obteve menor tempo de secagem em comparação ao sistema combinado.
- A secagem utilizando terreiro com pavimentação de asfalto apresentou maior eficiência energética em comparação ao terreiro de concreto, para as condições experimentais.
- A secagem completa em secador híbrido apresentou maior eficiência energética que a realizada em sistemas combinados em terreiros, indiferente do material de pavimentação.
- Secadores de leito fixo em leiras proporcionam diminuição na infecção de algumas espécies de fungos, tanto em café beneficiado como no pergaminho.
- O secador híbrido proporcionou menor custo de operacional de secagem.
- Dentro dos componentes do custo de secagem, o custo de mão de obra representa maior parte do custo total para a secagem em terreiro.
- Quanto maior o volume a ser secado menor é o custo unitário.
- Na secagem completa em secador híbrido obtém-se melhor qualidade de bebida, conforme prova da xícara.
- Não houve influência do tipo de terreiro sobre a qualidade da bebida do café, conforme prova da xícara.

7. REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, E.J.; FERREIRA, L.F.; FELIPE, M.P. **Terreiro pavimentado com lama asfáltica**. Belo Horizonte: EMATER – MG, 2002. 16 p.
- AFONSO JÚNIOR, P.C. **Aspectos físicos, fisiológicos e de qualidade do café em função da secagem e do armazenamento**. Viçosa, UFV, 2001. 384p. (Tese de Doutorado).
- AGRIANUAL 2001: **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 460p., 2001.
- ALVES, E. **População fúngica associada ao café (Coffea arabica L.) beneficiado e as fases pré e pós colheita relação com a bebida e local de cultivo**. Lavras, UFLA, 1996. 48p. (Dissertação de Mestrado).
- ALVES, E.; CASTRO, H.A. de. Fungos associados ao café (Coffea arábica L.) nas fases de pré e pós-colheita em lavouras da região de Lavras. **Summa Phytopathologica**, v. 24, n. 1, p. 4-7, 1998.
- ANGÉLICO, C.L. **Qualidade do café (Coffea arabica L.) em diferentes estádios de maturação e submetido a cinco tempos de ensacamento antes da secagem**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 149p. 2008.
- AZEVEDO, J.L.; MACCHERONI JR.; PEREIRA, J.O.; ARAÚJO, W.L. Endophytic microorganisms: a review on insect control and recent advances on tropical plants. **Electronic Journal of Biotechnology**. v.3, n.1, p.40-65, 2000.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Histórico de Metas para a Inflação no Brasil**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/Pec/metas/TabelaMetaseResultados.pdf>, acesso em: 10/05/2009.
- BANDARA, W.M.M.S.; SENEVIRATNE, G; KULASOORIYA, S.A. Interactions among endophytic bacteria and fungi: effects and potentials. **Journal of Biosciences**. v.31, n.5, p.645-650, 2006.
- BARRIOS, B. B. E. **Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de cafés (Coffea arábica L.) da região Alto Rio Grande-Sul de Minas Gerais**. - Lavras: UFLA, 2001. 72 p.
- BARROS, W.J.; FABRI, M.A.; VICENTE, J.C. **Estudo de otimização energética em operações pós-colheita de café**. Guarapari, 20º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, p. 39-41, 1994.
- BARS, L. L.; BARS, P. L. Mycotoxigenic in grains application to mycotoxic prevention in coffee. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE BIOTECNOLOGIA NA AGROINDÚSTRIA CAFEIEIRA, 3., 2000, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR/IRD, 2000. p. 513.

- BÁRTHOLO, G.F.; GUIMARÃES, P.T.G. Cuidados na colheita e preparo do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.187, p.33-42, 1997.
- BATISTA, L.R.; CHALFOUN, S.M. Incidência de ocratoxina A em diferentes frações do café (*Coffea arabica* L.): bóia, mistura e varrição após secagem em terreiros de terra, asfalto e cimento. **Revista Ciênc. agrotec.** vol.31, n. 3, 2007.
- BEUX, M.R.; SOCCOL, C.R. Microbiota isolada durante as fases de pré e póscolheita dos grãos de café associada à qualidade e sanidade da bebida. **B.CEPPA**, v. 22, n. 1, p.155-172, 2004.
- BLACK, J.G. **Microbiologia: fundamentos e perspectivas**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 829 p.
- BNDS. Banco Nacional do Desenvolvimento. Agência especial de financiamento industrial – **FINAME – Relatório da administração**. Publicado em: 31 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/empresa/download/RelatAdmFINAME1208.pdf>, acesso em: 10/05/2009.
- BOLDUC, F. **Development of a natural convection drier for on-farm use in developing countries**. Manhattan: Kansas State University, 1978. 99 f. (M.S. Thesis) – Kansas State University, Manhattan.
- BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras, MG. 2004. Dissertação (Curso de Pós-Graduação “Latu Sensu” (Especialização a Distância: Cafeicultura Empresarial: Produtividade e Qualidade). Universidade Federal de Lavras.
- BORÉM, F.M., RIBEIRO, D.M., PEREIRA, R.G.F.A., ROSA, S.D.V.F.da, MORAIS, A.R.de. 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, abr./jun. 2006
- BRANDO, C. H. J. Cereja descascado, desmucilado, fermentado, despolpado ou lavado? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 25., 1999, Franca. **Anais...** Rio de Janeiro: MAARA/PROCAFÉ, 1999. p. 342-346.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Aprova os Métodos Analíticos de Referência para Análise de Micotoxinas em Produtos, Subprodutos e Derivados de Origem Vegetal. **Instrução Normativa n. 09 de 24.04.2000**, Diário Oficial da União. 30.03.00, Seção 1, p.38-41, Brasília, DF.

- BRASIL. Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária**. Brasília: MAA/DNDV, 1992. 365 p.
- BROOKER, D. B.; BAKER-ARKKEMA, F. W.; HALL, C. L. **Drying cereal grain**. Connecticut, The AVI Publishing, 1979. 269 p
- BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. Drying and storage of grains and oilseeds. Westport: **The AVI Publishing Company**, 450 p. 1992.
- CAMPOS, A.T. **Desenvolvimento e análise de um protótipo de secador de camada fixa para café (*Coffea arabica* L.), com sistema de revolvimento mecânico**. Viçosa-MG: UFV, 1998. 61 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- CARDOSO SOBRINHO, J. **Simulação e avaliação de sistemas de secagem de café**. Viçosa-MG: UFV, Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- CARDOSO SOBRINHO, J.; SILVA, J.N., LACERDA FILHO, A.F.; SILVA, J.S.; CORREA, P.C. Avaliação de sistemas de secagem de café com aquecimento do ar em vapor de água, lenha de eucalipto e GLP. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Vicososa, nº3, p. 25-34, 2001.
- CEMIG. Companhia Elétrica de Minas Gerais. Consulta de Tarifas de Energia. **Resolução nº 626, 07/04/2008**. Disponível em:
<http://www.cemig.com.br/includes/tarifas/convencional/detalheTarifa.asp?nome=B2 - Rural Normal&cod=8>, acessado: 01/04/2009.
- CETEC. Fundação Centro de Tecnológico de Minas Gerais. Teoria Simplificada da Combustão. **Série de publicações técnicas**, lv. 17. Belo Horizonte, 1988.
- CHALFOUN, S. M.; BATISTA, L. R. **Fungos associados a frutos e grãos de café *Aspergillus* & *Penicillium***. Brasília, DF: Embrapa, 69 p. 2003.
- CHALFOUN, S.M.; CARVALHO, V.D. Efeito de Microorganismos na qualidade da bebida do café. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, p.21-26, 1997.
- CHUNG, D.S.; PFOST, H.B. Adsorption and desorption of water vapor by cereal grains and their products. **Transactions of the ASAE**, v.10, n.4, p. 149-157, 1967.
- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira Café Safra 2008, primeira estimativa, janeiro/2008** - Brasília: 2008.

- CORADI, P.C. **Alterações na qualidade do café cereja natural e despulpado submetidos a diferentes condições de secagem e armazenamento.** Lavras, 2006. 75p. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Lavras .
- CORRÊA, P.C.; AFONSO JUNIOR, P. C.; PINTO, F. A. C. Efeito da temperatura de secagem na cor dos grãos de café pré-processado por “via seca” e “via úmida”. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial, n.5, p.22-27, 2002.
- CORTEZ, J.G.; BARROS, U.V.; BARBOSA, C.M.; TOLEDO, J.J.B. Sistemas de colheita e processamento do “Café da montanha” no leste mineiro e suas influências sobre a bebida e industrialização. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFFEEIRAS, 23., 1997, Manhuaçu. **Anais...** Manhuaçu: IBC, 1997, p. 144-148.
- COSTA, D.R. **Análise técnica e econômica da secagem de milho em secadores rotativos.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 63p. 2006.
- DE GRANDI, A.M.; **Avaliação da eficiência de secagem de café (*Coffea arabica* L.), em secador de camada fixa vertical com revolvimento mecânico.** Viçosa, MG. 1999. 73 p. (Dissertação Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- DHINGRA, O.; SINCLAIR, J.B. **Basic Plant Pathology Methods** – Second edition, 434 p., CRC Press, 1996.
- DONZELES, S.M.L. **Desenvolvimento e avaliação de um sistema híbrido, solar e biomassa, para secagem de café (*Coffea arabica* L.).** Viçosa, UFV, 2002. 122 f. (Tese de Doutorado).
- FURLANI, R.P.Z.; SOARES, L.M.V.; OLIVEIRA, P. L. Avaliação de métodos para determinação de ocratoxina em cafés verdes e torrados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 58, n. 2, p. 87-98, 1999. Disponível em:
<http://biblioteca.ial.sp.gov.br/index.php?option=com_remository&Itemid=27&func=select&id=7>. Acesso em: 22/10/2008.
- GOMIDE, R. **Estequiometria industrial.** Editora do Autor. São Paulo, 1979. 430 p.
- GUIDA, V.F.A.A.; VILELA, E.R. Influência do fluxo de ar e do período de descanso na secagem do café (*Coffea arabica* L.) despulpado em secador experimental de camada fixa.. **Ciênc. e Agrotec.**, Lavras,v.20, n.2, p.232-237, Jun, 1996.

- GUIMARÃES, A.C.; BERBERT, P.A.; SILVA, J.S. Ambient air drying of pre-treated coffee (*Coffea arabica* L.). **Jornal of Agricultural Engineering Research**, v. 69, p. 53-62, 1998.
- HALL, C.W. **Drying and storage of agricultural crops**. Westport: The AVI Publishing Company, 1980. 382 p.
- HARDOIM, P.C. Secagem do café cereja, bóia e cereja desmucilado em terreiro de concreto, de lama de asfalto, de chão batido e de leito suspenso em Lavras. In; **27º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**. Uberaba – MG. 2001.
- HELLVANG, J.K.; REFF, T. **Calculating grain drying cost**. AE-923, NSDU Extension Service, Fargo, North Dakota, p. 1-8, 1990.
- JORNAL OFICIAL DA UNIÃO EUROPEIA. **Regulamento (CE) N.º 1881/2006 da comissão de 19 de Dezembro de 2006 que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos gêneros alimentícios**, L 364/5, 2006.
- KRUG, H. P. Cafés duros II um estudo sobre a qualidade dos cafés de varrição. **Revista do Instituto do Café**, São Paulo, v. 27, p. 1393-1396, set. 1940.
- LACERDA FILHO, A.F. de. **Avaliação de diferentes sistemas de secagem e suas influências na qualidade do café (*Coffea arabica* L.)**. Viçosa, UFV, 1986. 136 f. (Dissertação de Mestrado).
- LACERDA FILHO, A.F.; SILVA, J.S. Secagem de café em combinação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 10, n. 3, p. 671-678 2006.
- LASSERAN, J.C. Combustíveis e geradores de ar quente. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 75-88, 1979.
- LOPES, L.M.V. **Avaliação da qualidade de grãos crus e torrados de cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 2000. 95 p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- MALTA, M.R.; CHAGAS, S.J.R.; CHAULFOUN, S.M. Colheita e pós-colheita do café: recomendações e coeficientes técnicos. **Informe Agropecuario**, Belo Horizonte. V. 29, n. 247, p. 83-94. 2008
- MELO, E.C; LOPES, D.C.; CORRÊA, P.C. GRAPSI - Programa computacional para o cálculo das propriedades psicrométricas do ar. **Nota técnica**. Rev. Engenharia na Agricultura, v.12, n.2, 154-154 162, 2004.

- OCTAVIANI, J.C.; **Secagem de café cereja descascado desmucilado com utilização de gás liquefeito de petróleo.** Campinas, SP. 2000. 97p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.
- OCTAVIANI, J.C., BIAGI, J.D. Avaliação de qualidade e custos de secagem de café cereja descascado desmucilado, em secador horizontal rotativo, com utilização de lenha de eucalipto e gás liquefeito de petróleo. **Revista Ecosystema**, vol. 29, nº 1 jan-dez. p. 27-32. 2004.
- OLIVEIRA, G.A.; VILELA, E. R.; BORÉM, F. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; ANDRADE, E. T. Efeito de diferentes graus de maturação do café (*Coffea arabica L.*) e diferentes temperaturas de secagem na qualidade. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2001, Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES: IBC, 2001, p. 864-871.
- OLIVEIRA, M.D.M; VEIGA FILHO, A.A.; VEGRO, C.L.R.; MATTOSINHO, P.S.V. Análise de custos, rentabilidade e de investimentos na produção de café cereja descascado: estudo de caso. **XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER.** Ribeirão Preto-SP 24 a 17 de julho de 2005. Disponível em:
<<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2964>> Acessado em: 10/10/2008.
- PALACIN, J.J.F., **Avaliações energética e econômica de sistemas de produção de café de montanha.** Viçosa, UFV, 2007. 282p.(Tese de Doutorado).
- PEREIRA, R.T.G. **Diversidade e freqüência de fungos associados a frutos e grãos de café.** Lavras : UFLA, 2006. 151 p. (Tese de Doutorado).
- PFOST, H.B.; MAURER, S.G.; CHUNG, D.S.; MILLIKEN, G.A. Summarizing and reporting equilibrium moisture data for grains. **Transactions of the ASAE** Paper 76-3520, p. 25, 1976.
- PIMENTA, C. J., VILELA, E. R. Qualidade do café (*Coffea arabica L.*), lavado e submetido a diferentes tempos de amontoa no terreiro. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v.2, p.3-10, 2000.
- PIMENTA, C.J; VILELA, E.R. Composição microbiana e ocratoxina a no café (*coffea arabica L.*) Submetido a diferentes tempos de espera antes da secagem. **Revista Ciênc. Agrotec.** v. 27, n.6, p.1315-1320, 2003.
- PINTO, F. A. C. **Projeto de um secador de fluxos contracorrentes-concorrentes e análise de seu desempenho na secagem de café (*Coffea arabica L.*).** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, 72p. 1993.

- PIXTON, S.W.; HOWE, R.W. The suitability of various linear transformations to represent the sigmoid relationship of humidity and moisture content. **Journal of Stored Products Research**, v.19, n.1, p.1-18, 1983.
- PRADO, E.; MARÍN, S.; RAMOS, A. J.; SANCHIS, V. Occurrence of ochratoxigenic fungi and ochratoxina A in green coffee from different origins. **Food Science and Technology International**, v. 10, n. 1, p. 45-49, 2004.
- PRADO, G.; OLIVEIRA, M.S.; ABRANTES, F.M.; SANTOS, L.G.; VELOSO, T.; BARROSO, R.E.S.. Incidência de ocratoxina A em café torrado e moído e em café solúvel consumido na cidade de Belo Horizonte, MG. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 20, n. 2, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612000000200012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22/10/2008
- REINATO, C. H. R.; VILELA, E. R.; CARVALHO, F. M.; MEIRELES, E. de P. Consumo de energia e custo de secagem de café cereja em propriedades agrícolas do Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande - PB, v. 6, n. 1, p. 112 - 116, 2002.
- REINATO, C.H.R. Avaliação técnica, econômica e qualitativa do uso de lenha e GLP na secagem de café. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, Especial, n.7, p.3-13, 2003.
- RIBEIRO, D. M. **Qualidade do café cereja descascado submetido a diferentes temperaturas, fluxos de ar e períodos de pré-secagem**. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 86p. 2003.
- RIGUEIRA, R.J. de A., **Avaliação da qualidade do café processado por via úmida, durante as operações e secagem e armazenagem**. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2005. 58p.
- ROSSI, S.J.; ROA, G. Secagem e armazenamento de produtos agropecuários com uso de energia solar e ar natural. São Paulo: **Academia de Ciências do Estado de São Paulo**, 1980. 295 p.
- SABIONE, P.M.; FARIA, M.N.; HARA, T. Determinador de umidade de grãos experimental – EDABO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 14. 1984, Fortaleza-CE. **Anais...** Fortaleza, 1984. 62 p.
- SALGADO, M.; PFENNING, L.H. Identificação e caracterização morfológica de espécies de Phoma do cafeeiro no Brasil. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (1.: 2000 : Poços de Caldas,

- MG). **Resumos expandidos**. Brasília, D.F. : Embrapa Café; Belo Horizonte : Minasplan, 2000. 2v. (1490p.), p. 183-186.
- SANTOS, M.A. **Influência do preparo por via úmida e tipos de secagem sobre a composição física, físico química e química do café *Coffea arabica* L.** Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2005. 60 p.
- SANTOS, R.R. **Modificação e avaliação de um secador rotativo horizontal, com distribuição radial do fluxo de ar, para secagem de café.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 62p. 2002.
- SANTOS, R.S. **Análise de sistemas de secagem de café utilizando-se bomba de calor e gás liquefeito de petróleo – GLP.** Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 112p. 2007.
- SCUSSEL, V.M. **Atualidades em micotoxinas e armazenagem de grãos.** Florianópolis: Ed. da Autora, 2000. 382p.
- SCUSSEL, V.M. Fungos e micotoxinas associados a grãos armazenados. In: LORINI, I.; MIKE, H.L.; SCUSSEL, V.M. **Armazenagem de grãos.** Campinas: IBG, p. 673-738, 2002..
- SELOSSE, M.A.; BAUDOIN, E.; VANDENKOORNHUYSE, P. Symbiotic microorganisms, a key for ecological success and protection of plants. **Comptes Rendus Biologies.** v.327, n.7, p.639-648, 2004.
- SILVA, I D., SILVA, J.N. Projeto, construção e teste de uma fornalha a carvão vegetal para secagem de café despulpado/descascado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.n, n.3, p.301-307, 1998.
- SILVA, J.S. **Secagem e armazenagem de café: tecnologias e custos.** In Viçosa: UFV – editor Juarez de Souza e Silva. 162p. 2001b.
- SILVA, J.S.; AFONSO, A.D.L.; LACERDA FILHO, A.F. Secagem a armazenagem de produtos agrícolas. In: SILVA, J.S. **Pré-processamento de produtos agrícolas.** Juiz de Fora, MG: Instituto Maria, p. 395-461. 1995.
- SILVA, J.S.; BERBERT, P.A. **Colheita, secagem e armazenagem de café.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 146 p. 1999.

- SILVA, J.S.; BERBERT, P.A.; AFONSO, A.D.L.; RUFATO, S. Qualidade dos grãos. In: SILVA, J.S. **Secagem e Armazenagem de Produtos Agrícolas**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 63-105, 2000b.
- SILVA, J.S.; LACERDA FILHO, A.F. Construção de um secador para produtos agrícolas. Viçosa, Imprensa Universitária, **Informe Técnico**. 17p. 1984.
- SILVA, J.S.; RUFFATO, S.; PRECCI, R.L. Gerenciamento da secagem de café em sistemas combinados. In: Zambolim, L. (Ed.). **Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade**. Viçosa, MG: DPF/UFV, 396 p. 2000a.
- SILVA, J.S.; SAMPAIO, C.P.; MACHADO, M.C.; LO MONACO, P.A.; Preparo, secagem e armazenagem. In: Silva, J.S. et al. (Eds.). **Secagem e armazenagem do café – Tecnologias e custos**. Viçosa, MG: UFV, CBP&D-Café, p. 1-60. 2001.
- SILVA, L.C. **Desenvolvimento e avaliação de um secador de café (*Coffea arabica* L.) intermitente de fluxos contracorrente**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, 74p. 1991.
- SILVA, R. F. **Qualidade do café cereja descascado produzido na região Sul de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 78p. 2003.
- SILVA, R. G. Qualidade de grãos de café (*Coffea arabica* L.) armazenados em coco com diferentes níveis de umidade. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.3, p. 10-15, Mar. 2001^a.
- SIQUEIRA, H.H. **Análises físico-químicas e sensoriais de café de diferentes tipos de processamentos durante a torração**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 57p. 2003.
- SOUZA, S. M. C. Secagem de café com qualidade III-Secagem. **Circular Técnico**, Lavras, n.119, 4p., Jun. 2000.
- SUÁREZ-QUIROZ, M. L.; GONZÁLEZ-RIOS, O.; BAREL, M.; GUYOT, B.; SCHORR-GALINDO, S.; GUIRAUD, J. P. Effect of chemical and environmental factors on *Aspergillus ochraceus* growth and toxigenesis in green coffee. **Food Microbiology**, v. 21, n. 6, p. 629-634, 2004.
- TANIWAKI, M.H.; BANHE, A.A.; IAMANAKA, B.T. Fungos produtores de ocratoxina em café. In: ENCONTRO NACIONAL DE MICOTOXINAS, 9., 1998; SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM QUALITATIVA DE GRÃOS DO MERCOSUL, 1., 1998, Florianópolis. **Livro de resumos...**

Florianópolis: UFSC/Dep. Ciência e Tecnologia de Alimentos/Centro de Ciências Agrárias; Sociedade Latino-Americana de Micotoxicologia, 1998. p. 107.

TANIWAKI, M.H.; IAMANAKA, B.T.; VICENTINI, M.C. **Fungos produtores de ocratoxina e ocratoxina A em cafés**. <http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=119> 31 jan. 2009.

TEIXEIRA, A. A. Classificação do café. In: **I Encontro sobre produção de café com qualidade**. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Fitopatologia, editor: Laercio Zambolim, p. 81-95. 1999.

TOLEDO, F.F.; MARCOS FILHO, J. **Manual de sementes: tecnologia de produção**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

URBANO, G.R.; TANIWAKI, M.H.; LEITANO, M.F. DE F.; VICENTINI, M.C. Occurrence of ochratoxin A – Producing fungi in raw Brazilian coffee. **Journal of Food Protection**. v. 64, n .8, p. 1226-1230, 2001.

VARGAS, E.A.; SANTOS, E.A. dos; PITTET, A. **Determination of ochratoxin A in green coffee by imunoaffinity column clean up and LC**. Belo Horizonte: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Lab. de Controle de Qualidade e Segurança Alimentar, 2002. Disponível em: <<http://www.atypon-link.com/AOAC/doi/abs/10.5555/jaoi.2005.88.3.773>> Acessado em 22/10/2008.

VILELA, E.R. Secagem e qualidade do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n.187, p. 55-67, 2002.

YOUNG, J.H., DICKENS, J.W. Evaluation of costs for drying grain in batch of crossflow systems. **Transactions of ASAE**, v.18, n.4, p.734-738, 1975.

APÊNDICE

Quadro 1A – Temperatura da massa de grãos, superfície coberta e superfície exposta a incidência de radiação solar para o terreiro com pavimentação de asfalto

Data	Hora	Temperatura											
		Grão				Superfície coberta				Superfície exposta			
		R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
28/jun	09:00	20,7	20,6	20,2	19,8	19,1	22,5	22,9	21,5	26,0	26,3	26,0	26,3
	12:00	26,2	27,7	27,7	26,2	30,0	31,7	31,6	31,1	26,5	26,5	27,7	26,9
	15:00	22,3	20,7	20,8	22,7	27,4	26,6	29,7	27,9	27,4	26,2	22,2	25,3
29/jun	09:00	18,6	18,5	17,8	18,3	19,0	19,2	19,6	20,0	18,5	18,3	18,5	18,3
	12:00	29,1	28,1	29,4	28,2	25,7	28,1	26,9	25,6	30,0	29,8	30,0	29,8
	15:00	25,2	23,1	18,0	22,3	25,3	25,6	26,1	25,0	25,0	26,2	29,7	27,0
30/jun	09:00	14,1	14,4	12,5	12,2	13,0	12,5	16,5	16,1	18,1	17,7	19,8	18,5
	12:00	23,8	25,6	20,2	24,9	31,6	29,0	30,0	29,2	35,6	36,4	35,6	35,8
	15:00	25,0	19,0	18,8	22,0	30,4	30,3	29,2	26,7	26,8	26,8	30,0	31,2
01/jul	09:00	18,7	17,2	20,2	17,3	23,0	22,8	23,3	22,8	24,9	26,4	26,5	27,5
	12:00	30,1	27,3	27,5	27,3	28,0	27,5	26,8	27,8	31,8	31,4	31,6	31,0
	15:00	20,7	23,1	25,3	25,1	26,7	27,6	26,7	28,2	29,9	27,5	31,6	30,6
02/jul	09:00	24,1	23,9	22,5	22,4	25,3	24,9	25,5	25,0	23,4	24,3	25,1	25,8
	12:00	22,0	19,8	26,1	23,3	28,8	30,5	30,5	29,7	34,0	34,9	34,8	35,8
	15:00	20,5	20,2	25,8	21,2	27,1	26,8	26,6	26,9	26,6	30,2	31,6	29,5
03/jul	09:00	18,7	18,8	19,0	18,3	22,3	22,2	22,3	23,9	19,9	20,2	20,8	21,9
	12:00	24,7	26,1	25,1	22,8	28,3	29,0	27,8	27,2	30,9	31,2	31,4	32,0
	15:00	25,1	25,1	25,0	25,1	25,0	24,8	24,9	25,1	27,5	28,1	27,8	27,6
04/jul	09:00	21,8	22,1	21,8	21,9	22,4	25,2	24,0	24,1	26,1	27,6	26,0	26,8
	12:00	30,8	33,4	34,6	34,3	27,3	27,6	27,4	27,5	33,5	33,2	33,0	33,4
	15:00	27,3	26,7	26,0	25,5	26,0	25,6	25,2	25,6	27,3	28,0	28,8	28,0
05/jul	09:00	25,1	23,4	23,8	23,0	23,6	24,0	25,0	26,2	24,5	24,6	24,3	24,7
	12:00	29,2	28,6	28,4	30,2	29,8	27,4	27,8	27,5	31,0	31,5	33,6	31,4
	15:00	30,4	30,1	30,3	26,2	30,7	31,2	28,4	28,6	33,2	33,1	32,7	33,0
06/jul	09:00	16,7	16,9	16,1	16,3	17,6	17,5	16,9	16,8	17,5	17,8	16,5	17,2
	12:00	23,0	30,3	27,9	27,8	27,8	29,0	25,7	27,6	28,4	30,5	28,4	29,7
	15:00	32,0	31,7	32,1	32,8	30,9	31,4	30,8	30,4	32,3	33,1	32,5	33,7
07/jul	09:00	14,9	15,7	15,6	15,7	16,1	16,4	16,0	16,5	15,9	16,0	15,9	15,8
	12:00	19,6	19,7	19,9	20,3	20,4	22,1	21,5	21,5	21,8	22,1	22,5	22,3
	15:00	30,4	29,9	30,8	30,8	28,5	28,9	30,2	29,5	32,3	32,5	32,4	32,0
08/jul	09:00	15,0	15,2	21,1	19,8	22,3	23,0	24,5	24,5	28,3	29,9	30,4	30,1
	12:00	24,4	25,2	26,1	25,3	25,4	26,6	26,8	27,6	27,8	27,6	28,0	28,9
	15:00	19,8	20,2	20,8	20,8	22,7	23,8	26,8	23,8	22,7	22,7	23,1	23,6
09/jul	09:00	23,2	24,2	27,1	26,5	23,9	23,0	22,7	23,3	26,3	27,6	28,1	27,9
	12:00	33,6	34,2	33,9	34,5	24,5	25,6	25,3	25,0	35,9	36,2	36,1	36,6
	15:00	24,0	24,1	24,2	24,0	25,3	25,0	25,5	24,7	25,9	26,0	26,5	26,7

Quadro 2A – Temperatura da massa de grãos, superfície coberta e superfície exposta a incidência de radiação solar para o terreiro com pavimentação de concreto

Data	Hora	Temperatura											
		Grão				Superfície coberta				Superfície exposta			
		R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
27/jun	09:00	17,1	16,7	17,6	17,4	17,9	19,2	18,1	17,8	17,6	18,0	17,6	18,2
	12:00	18,4	17,7	18,8	17,4	22,0	22,2	20,9	23,1	25,5	27,7	25,1	25,0
	15:00	21,8	21,2	22,9	21,1	23,6	22,8	23,3	23,4	25,1	24,0	27,1	24,5
28/jun	09:00	24,0	23,6	24,1	20,5	21,0	19,2	19,1	18,7	24,6	24,5	24,4	25,0
	12:00	22,3	22,4	21,3	23,0	31,9	33,5	34,0	34,0	31,1	30,9	32,7	33,2
	15:00	28,6	30,9	26,3	27,6	23,8	24,7	27,0	24,6	21,7	21,9	25,6	23,7
29/jun	09:00	17,5	17,7	17,2	16,8	14,8	15,4	15,9	16,3	14,8	14,5	16,0	16,4
	12:00	21,8	22,1	22,7	21,5	24,6	25,5	27,5	25,5	25,5	28,0	26,4	26,6
	15:00	25,3	25,5	26,5	25,2	28,1	27,0	26,1	25,5	31,3	28,4	29,9	31,3
30/jun	09:00	14,4	13,6	10,9	13,4	18,8	19,4	19,5	19,3	21,4	21,1	22,0	19,4
	12:00	24,4	26,2	25,2	24,3	29,0	28,4	28,5	28,8	31,0	30,5	30,1	30,7
	15:00	26,5	27,0	27,2	27,2	27,9	27,8	27,2	26,9	35,7	28,9	30,4	30,1
01/jul	09:00	24,3	24,2	22,9	18,7	21,5	21,4	22,5	22,6	21,1	21,8	22,1	22,3
	12:00	19,2	23,6	24,1	22,0	27,8	28,0	29,9	29,2	30,1	30,2	31,1	30,0
	15:00	29,1	29,0	24,7	28,6	31,4	29,4	29,3	27,6	35,3	32,4	32,7	33,3
02/jul	09:00	23,8	25,2	23,4	25,6	22,7	23,2	23,5	23,6	24,2	23,5	24,1	24,4
	12:00	25,9	25,9	27,4	26,9	25,7	25,5	25,9	27,3	27,3	26,9	28,3	29,4
	15:00	18,0	18,8	19,7	20,8	29,9	28,0	27,8	27,6	32,6	30,0	28,6	29,6
03/jul	09:00	18,2	18,1	18,6	18,1	20,2	20,8	20,4	20,5	20,1	20,4	20,5	20,6
	12:00	20,4	21,4	23,8	20,3	26,3	25,7	26,8	26,9	29,7	30,2	29,9	29,7
	15:00	26,2	26,1	25,8	25,7	25,0	24,5	25,6	24,8	25,9	25,7	25,7	26,5
04/jul	09:00	26,0	25,7	24,3	24,5	20,4	24,6	26,0	23,8	18,1	18,2	18,5	19,2
	12:00	28,2	24,9	26,0	29,7	28,4	29,0	28,0	28,7	29,4	29,3	29,8	30,1
	15:00	23,7	24,7	24,0	24,4	25,4	24,7	23,6	23,5	26,7	25,2	25,2	24,1
05/jul	09:00	25,3	24,6	24,0	22,6	24,4	24,0	24,0	22,7	20,1	22,7	23,0	22,9
	12:00	25,3	25,7	26,6	26,5	25,5	25,8	26,6	26,7	29,0	29,0	28,3	29,3
	15:00	33,6	31,8	29,7	33,1	30,5	29,7	31,1	30,0	36,1	35,2	36,4	36,0
06/jul	09:00	15,3	16,5	16,5	17,0	16,2	17,2	17,4	16,8	15,7	16,3	16,5	16,4
	12:00	28,4	26,0	21,0	25,7	26,8	25,7	26,3	25,9	28,2	26,5	27,5	25,5
	15:00	26,6	26,2	27,2	28,7	27,2	28,4	29,9	28,8	31,2	32,3	32,3	30,8
07/jul	09:00	16,8	17,7	15,0	14,8	19,2	18,7	16,1	15,9	16,6	16,9	15,1	15,0
	12:00	19,6	20,9	18,4	19,8	18,5	19,3	19,5	19,5	19,3	20,3	18,6	18,8
	15:00	28,4	27,4	26,4	25,4	27,0	29,2	26,5	27,3	29,9	29,7	31,3	30,4
08/jul	09:00	16,0	16,3	21,1	19,6	23,0	23,7	26,9	26,5	26,3	27,1	26,7	27,0
	12:00	24,1	22,8	21,9	22,0	22,1	23,6	22,4	23,9	28,6	28,2	27,6	26,8
	15:00	26,8	26,9	26,5	26,5	23,2	22,8	22,6	24,2	27,8	27,8	27,6	26,4
09/jul	09:00	18,9	19,9	20,2	22,5	25,0	22,3	22,1	22,2	23,2	22,8	21,4	22,6
	12:00	28,9	28,0	28,9	28,6	23,0	23,4	24,0	22,5	26,0	26,3	26,5	27,2
	15:00	25,8	27,8	28,2	28,9	25,4	25,1	25,5	25,4	26,5	26,9	26,8	27,0
10/jul	09:00	21,3	20,9	21,5	21,9	21,3	20,7	21,3	21,1	23,0	22,5	23,4	22,8
	12:00	27,6	27,6	29,6	31,9	26,2	25,8	24,1	24,0	28,3	28,0	27,7	27,6
	15:00	22,3	21,9	21,8	22,1	21,3	21,0	21,2	21,2	23,9	24,3	24,2	24,2
11/jul	09:00	23,3	25,5	25,3	24,6	21,1	21,7	23,1	24,0	25,7	25,5	26,6	26,5
	12:00	25,4	24,0	24,8	25,3	22,6	21,7	21,9	22,1	26,3	26,0	26,2	26,1
	15:00	26,4	22,6	25,0	24,6	22,6	22,8	22,7	22,7	26,1	25,9	26,2	26,0

Quadro 3A - Temperatura da massa de grãos para o terreiro suspenso

Data	Hora	Temperatura da massa de grãos				
		R1	R2	R3	R4	media
28/jun	09:00	17,3	21,6	20,4	22,4	20,4
	12:00	23,4	24,8	26,3	24,9	24,9
	15:00	23,6	27,0	23,6	22,0	24,1
29/jun	09:00	19,6	18,0	13,8	15,9	16,8
	12:00	26,6	28,7	25,5	27,3	27,0
	15:00	24,0	25,5	23,5	24,4	24,4
30/jun	09:00	19,9	20,0	27,8	25,8	23,4
	12:00	30,9	28,8	34,2	31,1	31,3
	15:00	28,0	27,4	24,6	26,6	26,7
01/jul	09:00	18,2	19,4	25,5	22,9	21,5
	12:00	27,0	20,0	28,2	19,1	23,6
	15:00	29,3	29,1	27,2	26,4	28,0
02/jul	09:00	20,2	19,6	22,2	22,1	21,0
	12:00	23,0	24,5	26,7	27,0	25,3
	15:00	30,7	31,6	27,6	28,7	29,7
03/jul	09:00	17,4	17,5	18,3	19,8	18,3
	12:00	22,7	22,0	28,9	27,5	25,3
	15:00	26,9	26,6	25,9	25,6	26,3
04/jul	09:00	22,4	22,8	22,9	23,6	22,9
	12:00	30,8	29,1	31,6	31,5	30,8
	15:00	25,0	25,1	25,3	25,4	25,2
05/jul	09:00	19,8	20,2	19,8	19,6	19,9
	12:00	25,9	28,3	26,5	27,0	26,9
	15:00	28,7	29,0	28,9	28,7	28,8
06/jul	09:00	15,5	15,7	16,1	16,3	15,9
	12:00	24,3	26,0	25,3	25,0	25,2
	15:00	28,4	28,7	27,5	28,0	28,2
07/jul	09:00	15,6	15,8	16,2	16,1	15,9
	12:00	18,5	18,8	19,4	19,5	19,1
	15:00	29,7	29,8	29,9	29,5	29,7
08/jul	09:00	24,7	24,4	24,3	25,3	24,7
	12:00	22,9	24,0	25,8	24,8	24,4
	15:00	24,6	24,5	25,7	26,3	25,3
09/jul	09:00	21,4	22,5	22,2	23,3	22,4
	12:00	27,8	28,2	27,2	28,4	27,9
	15:00	25,4	29,5	30,8	31,2	29,2
10/jul	09:00	23,7	25,0	24,6	25,2	24,6
	12:00	24,0	24,5	25,2	24,3	24,5
	15:00	23,1	23,2	23,4	23,8	23,4
11/jul	09:00	21,3	21,7	22,2	22,1	21,8
	12:00	25,4	24,1	26,0	26,3	25,5
	15:00	26,6	28,4	29,0	29,0	28,3

Quadro 4A – Temperatura de operação do secador de leiras em leito fixo durante a secagem complementar no tratamento de secagem combinada

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Corrente			Ple num
			Camada					Camada					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext				
05/jul	10:00	Lat.	31,1	27,7	21,2	20,2	19,8	28,0	24,3	21,4	19,9	19,7	11,9	10,4		62,9
		1/4	30,2	29,4	24,1	20,4	20,4	46,8	35,5	21,8	20,6	20,2	9,8	11,8		61,5
		Cent	30,3	28,7	22,1	20,3	20,4	37,8	30,0	21,8	20,1	20,5				
	Media	30,5	28,6	22,5	20,3	20,2	37,5	29,9	21,7	20,2	20,1	10,9	11,1		62,2	
	11:00	Lat	44,4	38,6	26,6	24,4	23,5	46,9	42,2	28,5	25,2	24,6	11,5	10,7		48,6
		1/4	54,9	50,3	37,5	25,5	24,0	41,4	40,7	27,2	25,1	24,2	11,8	10,2		42,6
		Cen	50,0	44,3	29,9	25,0	24,1	40,5	40,2	29,0	26,3	24,5				
	Media	49,8	44,4	31,3	25,0	23,9	42,9	41,0	28,2	25,5	24,4	11,7	10,5		45,6	
	12:00	Lat	36,8	33,0	25,4	24,9	23,5	40,1	36,5	23,6	23,7	23,5	12,3	8,0		40,4
		1/4	35,2	29,2	23,2	23,0	22,0	42,7	40,5	31,3	25,5	24,5	12,8	8,5		43,7
		Cen	35,8	32,3	25,7	22,9	23,6	43,1	37,7	30,1	26,0	24,2				
	Media	35,9	31,5	24,8	23,6	23,0	42,0	38,2	28,3	25,1	24,1	12,6	8,3		42,1	
	13:00	Lat	35,0	30,1	23,0	23,3	23,1	34,0	28,2	24,7	25,2	25,4	11,3	9,4		42,0
		1/4	33,3	28,4	23,2	24,4	24,6	35,2	28,8	22,1	23,8	24,1	12,3	8,0		39,9
		Cen	35,4	30,4	22,0	22,3	22,6	34,2	28,5	22,9	25,3	26,1				
	Media	34,6	29,6	22,7	23,3	23,4	34,5	28,5	23,2	24,8	25,2	11,8	8,7		41,0	
	14:00	Lat	37,0	33,3	25,6	19,7	22,3	35,1	30,0	24,7	23,2	22,9	11,6	6,5		41,6
		1/4	35,4	32,6	25,2	23,9	24,4	35,4	29,3	22,7	22,5	21,9	11,4	9,5		42,7
		Cen	36,3	32,6	24,7	21,8	22,1	35,9	32,8	25,3	23,9	23,4				
	Media	36,2	32,8	25,2	21,8	22,9	35,5	30,7	24,2	23,2	22,7	11,5	8,0		42,2	
	15:00	Lat	37,2	27,5	23,4	24,3	24,4	35,5	29,7	26,2	25,2	24,2	11,8	9,5		44,0
		1/4	34,6	29,6	26,0	26,1	25,0	38,1	30,3	24,6	25,2	25,3	12,5	8,3		46,1
		Cen	37,6	28,6	24,6	25,3	25,5	35,7	30,4	25,0	25,6	24,8				
	Media	36,5	28,6	24,7	25,2	25,0	36,4	30,1	25,3	25,3	24,8	12,2	8,9		45,1	
16:00	Lat	34,6	31,5	24,3	23,5	23,3	34,4	32,3	26,4	24,1	23,2	12,5	8,3		34,7	
	1/4	33,9	33,0	26,0	24,2	23,7	35,9	33,2	25,0	23,5	23,9	12,3	10,5		35,2	
	Cen	34,5	31,6	25,0	23,8	24,1	36,2	35,2	26,6	24,9	24,2					
Media	34,3	32,0	25,1	23,8	23,7	35,5	33,6	26,0	24,2	23,8	12,4	9,4		35,0		
06/jul	08:00	Lat	23,4	23,7	22,3	17,6	13,8	26,3	25,1	23,9	15,4	14,0				40,0
		1/4	25,5	25,6	23,3	15,2	13,6	26,0	26,6	23,6	18,5	11,9	desligado			39,7
		Cen	25,9	26,6	24,2	18,1	13,5	27,5	27,1	23,2	16,1	13,5				
	Media	24,9	25,3	23,3	17,0	13,6	26,6	26,3	23,6	16,7	13,1				39,9	
	09:00	Lat	35,3	33,1	23,4	20,6	18,0	35,5	31,2	22,8	18,2	18,5	10,0	10,0		40,0
		1/4	37,4	34,7	25,2	20,1	18,9	28,6	27,6	22,4	19,3	17,9	10,2	10,2		39,7
		Cen	35,9	35,2	26,9	20,3	18,1	31,6	28,3	22,0	20,2	19,3				
Media	36,2	34,3	25,2	20,3	18,3	31,9	29,0	22,4	19,2	18,6	10,1	10,1		39,9		

Quadro 4A – continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fun do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext	Fun Do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext				
06/jul	10:00	Lat	28,7	27,0	23,3	21,1	20,1	27,9	26,5	21,8	20,1	19,5	9,9	9,9		30,8
		1/4	28,7	27,0	22,0	21,2	20,5	30,3	29,7	22,5	21,4	20,3	10,3	10,7		30,8
		Cen	28,4	26,3	22,5	22,9	21,1	29,7	29,0	24,5	20,7	20,0				
	Media	28,6	26,8	22,6	21,7	20,6	29,3	28,4	22,9	20,7	19,9	10,1	10,3		30,8	
	11:00	Lat	35,3	30,7	26,5	21,7	19,6	34,3	30,9	25,0	21,3	20,6	11,4	10,0		41,9
		1/4	35,4	32,7	26,3	22,2	21,0	38,5	35,1	25,9	24,3	22,2	9,9	10,2		42,2
		Cen	35,8	32,3	30,3	23,3	21,2	36,2	33,0	25,1	23,3	23,0				
	Media	35,5	31,9	27,7	22,4	20,6	36,3	33,0	25,3	23,0	21,9	10,7	10,1		42,1	
	12:00	Lat	34,0	32,1	26,5	23,1	22,2	33,9	29,6	25,0	22,5	21,0	9,9	10,1		37,7
		1/4	35,2	31,7	26,3	23,8	22,2	34,4	32,7	25,9	23,0	22,2	9,9	10,0		38,7
		Cen	35,7	34,3	30,3	24,5	22,7	33,9	30,4	25,1	23,0	21,7				
	Media	35,0	32,7	27,7	23,8	22,4	34,1	30,9	25,3	22,8	21,6	9,9	10,1		38,2	
	13:00	Lat	35,8	34,3	29,1	24,6	24,6	36,4	35,0	28,9	25,5	24,4	11,6	10,0		34,5
		1/4	35,1	33,5	27,0	25,5	25,1	34,7	33,7	27,7	26,0	23,8	12,5	10,1		37,7
		Cen	35,7	34,0	27,9	24,6	24,0	35,7	32,7	26,5	24,7	24,4				
	Media	35,5	33,9	28,0	24,9	24,6	35,6	33,8	27,7	25,4	24,2	12,1	10,1		36,1	
	14:00	Lat	37,5	32,5	26,0	24,4	24,2	36,5	32,4	25,5	25,4	24,8	10,0	12,1		44,2
		1/4	35,8	31,5	25,3	25,2	24,7	36,2	31,8	25,2	24,4	23,9	10,2	12,4		40,9
		Cen	38,0	33,6	26,3	25,2	25,1	37,0	32,9	25,9	25,1	24,9				
	Media	37,1	32,5	25,9	24,9	24,7	36,6	32,4	25,5	25,0	24,5	10,1	12,3		42,6	
	15:00	Lat	35,5	31,4	25,7	22,5	21,8	35,3	33,9	29,0	24,2	23,3	10,1	12,3		39,1
1/4		34,7	33,8	28,7	27,0	26,4	37,6	34,7	29,1	24,0	24,2	10,0	12,6		38,0	
Cen		33,4	30,6	26,0	22,1	23,9	37,1	35,7	28,9	26,0	25,4					
Media	34,5	31,9	26,8	23,9	24,0	36,7	34,8	29,0	24,7	24,3	10,1	12,5		38,6		
16:00	Lat	29,3	29,0	27,4	23,1	20,9	28,6	25,9	23,5	19,9	18,7	10,2	12,6		39,1	
	1/4	28,8	26,6	23,8	19,9	19,9	29,0	28,5	25,2	21,9	21,0	10,2	12,6		29,0	
	Cen	30,0	30,0	27,8	25,2	22,5	28,9	26,6	23,8	19,9	19,9					
Media	29,4	28,5	26,3	22,7	21,1	28,8	27,0	24,2	20,6	19,9	10,2	12,6		34,1		
07/jul	07:30	Lat	17,5	17,0	16,8	14,0	14,5	19,7	19,9	17,4	14,6	13,6				34,9
		1/4	20,7	20,9	18,3	16,2	13,5	19,5	20,2	17,6	15,4	13,1				41,5
		Cen	20,2	20,8	19,1	13,9	12,4	20,4	22,3	20,5	15,5	12,6				
	Media	19,5	19,6	18,1	14,7	13,5	19,9	20,8	18,5	15,2	13,1				38,2	
	08:00	Lat	31,2	26,7	19,8	16,8	15,8	34,7	27,3	19,7	17,0	16,7	6,4	5,4	5,4	34,9
		1/4	32,1	26,0	19,4	16,6	16,5	32,2	29,0	19,3	16,9	15,6	5,8	6,5	5,8	41,5
		Cen	28,5	26,0	19,6	15,9	15,0	38,7	29,5	19,8	17,0	17,1				
Media	30,6	26,2	19,6	16,4	15,8	35,2	28,6	19,6	17,0	16,5	6,1	6,0	5,6	38,2		

Quadro 4A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fun do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext	Fun Do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext				
07/jul	09:00	Lat	29,9	26,5	22,4	18,8	16,6	31,5	24,5	19,3	17,9	16,5	6,2	5,5	5,3	41,1
		1/4	29,6	25,8	22,8	19,2	17,4	31,3	28,2	20,5	18,3	17,8	6,4	5,4	6,2	38,6
		Cen	27,4	26,4	23,7	18,6	16,9	31,7	28,0	22,1	19,3	16,7				
	Media	29,0	26,2	23,0	18,9	17,0	31,5	26,9	20,6	18,5	17,0	6,3	5,5	5,8	39,9	
	10:00	Lat	34,2	29,5	23,2	21,4	19,5	34,1	28,3	22,4	19,5	18,0	6,2	6,2	5,4	44,4
		1/4	34,4	29,4	23,7	19,7	18,3	28,4	26,7	23,6	19,8	18,3	6,0	6,3	5,5	46,6
		Cen	35,6	32,2	22,7	19,6	17,8	30,4	27,3	26,3	21,8	18,5				
	Media	34,7	30,4	23,2	20,2	18,5	31,0	27,4	24,1	20,4	18,3	6,1	6,3	5,5	45,5	
	11:00	Lat	29,3	27,7	23,3	20,4	18,9	30,4	26,8	22,5	19,0	17,5	6,2	6,4	5,6	36,5
		1/4	28,4	27,7	25,5	21,1	17,9	31,1	28,7	23,0	20,0	19,0	6,2	6,2	5,7	37,0
		Cen	28,1	28,2	25,1	20,1	18,0	30,8	27,2	22,6	18,9	18,0				
	Media	28,6	27,9	24,6	20,5	18,3	30,8	27,6	22,7	19,3	18,2	6,2	6,3	5,7	36,8	
	12:00	Lat	34,5	32,2	24,8	22,6	21,5	34,2	30,5	24,7	22,0	21,0	7,0	6,3	5,6	42,7
		1/4	36,7	34,6	28,1	22,4	21,6	33,2	32,5	25,3	22,0	20,6	7,1	6,1	5,5	35,9
		Cen	35,3	32,6	26,2	23,4	21,9	32,7	32,0	26,4	22,4	20,3				
	Media	35,5	33,1	26,4	22,8	21,7	33,4	31,7	25,5	22,1	20,6	7,1	6,2	5,6	39,3	
	13:00	Lat	29,3	28,1	24,3	21,2	19,5	29,7	27,8	24,2	21,8	20,6	7,1	6,2	5,6	31,2
		1/4	31,8	31,0	28,3	23,7	22,5	29,2	29,1	25,1	22,4	21,5	7,3	5,9	5,4	30,5
		Cen	31,3	30,4	28,2	23,3	21,9	29,2	28,2	24,8	21,6	21,8				
	Media	30,8	29,8	26,9	22,7	21,3	29,4	28,4	24,7	21,9	21,3	7,2	6,1	5,5	30,9	
	14:00	Lat	36,1	33,5	25,0	23,7	23,7	36,2	32,6	23,6	21,4	22,0	7,0	5,5	5,3	45,6
		1/4	36,4	30,5	23,4	22,5	22,1	37,0	35,6	26,4	24,0	23,9	7,1	6,1	5,5	39,4
		Cen	34,8	30,3	22,3	23,1	22,9	36,7	34,6	27,3	24,1	23,5				
	Media	35,8	31,4	23,6	23,1	22,9	36,6	34,3	25,8	23,2	23,1	7,1	5,8	5,4	42,5	
	15:00	Lat	33,1	32,9	27,9	24,5	23,5	34,1	33,9	28,5	25,6	24,8	6,3	6,1	5,8	35,6
		1/4	35,2	35,2	31,6	26,7	24,8	32,3	31,7	30,5	24,3	23,4	7,1	5,7	5,5	32,8
		Cen	34,5	34,4	31,4	25,8	23,6	32,3	32,1	28,4	25,3	24,1				
	Media	34,3	34,2	30,3	25,7	24,0	32,9	32,6	29,1	25,1	24,1	6,7	5,9	5,7	34,2	
16:00	Lat	39,2	37,2	29,3	25,5	23,2	38,4	36,0	29,0	22,9	23,5	6,9	5,8	5,4	45,4	
	1/4	41,1	38,0	35,3	28,3	24,4	39,0	37,4	31,3	26,3	24,4	7,1	5,5	5,4	43,5	
	Cen	38,4	36,7	33,5	26,3	22,9	38,6	36,5	30,5	24,7	23,8					
Media	39,6	37,3	32,7	26,7	23,5	38,7	36,6	30,3	24,6	23,9	7,0	5,7	5,4	44,5		
17:00	Lat	26,9	26,0	23,9	21,6	20,8	27,7	26,4	23,4	20,1	19,8	7,2	6,4	5,4	25,9	
	1/4	27,7	27,4	24,8	21,4	21,3	28,4	27,6	23,5	21,7	20,4	7,2	7,0	8,0	29,6	
	Cen	28,2	27,5	22,6	23,6	22,7	28,9	28,4	26,0	21,2	21,1					
Media	27,6	27,0	23,8	22,2	21,6	28,3	27,5	24,3	21,0	20,4	7,2	6,7	6,7	27,8		

Quadro 4A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fun do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext	Fun Do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext				
07/jul	18:00	Lat	36,6	32,0	25,5	24,2	23,2	37,5	31,9	26,8	23,7	22,3	7,3	6,9	5,8	40,4
		1/4	36,7	32,5	26,3	23,2	21,7	31,9	27,9	23,8	22,3	20,4	7,6	6,8	5,6	45,6
		Cen	35,6	33,2	25,7	23,9	22,7	38,5	31,1	25,2	21,7	20,8				
	Media	36,3	32,6	25,8	23,8	22,5	36,0	30,3	25,3	22,6	21,2	7,5	6,9	5,7	43,0	
	19:00	Lat	27,7	26,6	24,8	23,5	22,1	27,5	26,1	23,8	22,9	23,0	7,8	7,0	6,6	29,0
		1/4	30,6	29,2	25,9	23,8	21,5	28,7	28,0	24,0	24,8	23,6	7,8	7,2	5,8	30,3
		Cen	30,0	28,3	23,4	23,3	21,5	27,9	27,5	25,5	25,3	22,7				
	Media	29,4	28,0	24,7	23,5	21,7	28,0	27,2	24,4	24,3	23,1	7,8	7,1	6,2	29,7	
	20:00	Lat	28,2	28,7	25,5	24,6	22,5	26,7	27,8	26,8	22,8	21,5	7,5	6,9	5,8	29,2
		1/4	26,8	28,1	28,8	25,9	21,4	26,1	26,7	24,9	22,8	21,1	7,5	7,2	5,9	26,2
		Cen	29,0	29,2	26,4	24,9	21,5	25,0	25,8	25,6	21,5	19,9				
	Media	28,0	28,7	26,9	25,1	21,8	25,9	26,8	25,8	22,4	20,8	7,5	7,1	5,9	27,7	
	21:00	Lat	32,9	31,8	25,5	23,2	20,7	33,0	31,5	23,6	22,6	20,1	7,8	7,1	6,0	37,9
		1/4	34,2	32,5	24,3	22,5	20,6	30,6	28,8	22,3	20,7	18,2	7,5	7,0	5,9	40,3
		Cen	33,0	32,8	25,0	21,6	19,7	32,0	30,4	24,7	22,1	19,7				
Media	33,4	32,4	24,9	22,4	20,3	31,9	30,2	23,5	21,8	19,3	7,7	7,1	6,0	39,1		
22:00	Lat	22,1	23,1	24,3	19,0	14,1	22,5	22,5	22,7	19,2	14,4	7,8	7,0	6,6	37,9	
	1/4	22,4	22,0	21,2	18,3	14,6	23,7	24,9	24,3	21,2	18,4	7,8	7,2	5,8	40,3	
	Cen	21,2	22,1	24,5	19,4	13,4	22,7	24,0	27,0	24,3	19,0					
Media	21,9	22,4	23,3	18,9	14,0	23,0	23,8	24,7	21,6	17,3	7,8	7,1	6,2	39,1		
08/jul	08:00	Lat	19,7	18,4	16,6	12,8	10,4	18,8	18,9	18,2	14,1	11,0				38,5
		1/4	20,5	20,6	18,4	14,7	12,0	20,7	20,1	18,1	12,6	10,8				36,2
		Cen	20,0	20,2	19,1	13,9	12,2	20,6	20,9	16,5	12,9	11,1				
	Media	20,1	19,7	18,0	13,8	11,5	20,0	20,0	17,6	13,2	11,0				37,4	
	09:00	Lat	32,2	31,2	24,5	20,7	19,1	32,3	29,7	22,7	18,4	18,1	6,0	7,5	7,3	38,5
		1/4	34,7	32,8	27,0	21,3	19,1	33,2	32,6	25,1	20,5	18,9	7,2	7,2	6,0	36,2
		Cen	33,5	32,4	25,5	20,8	19,1	33,2	30,8	21,1	19,3	18,9				
	Media	33,5	32,1	25,7	20,9	19,1	32,9	31,0	23,0	19,4	18,6	6,6	7,4	6,7	37,4	
	10:00	Lat	27,8	27,6	25,7	22,4	20,9	27,2	27,0	26,1	22,3	20,8	5,9	7,3	7,8	32,1
		1/4	28,1	28,6	27,4	24,6	23,4	30,7	30,0	28,1	24,2	21,4	6,0	7,6	7,1	27,3
		Cen	27,8	27,8	25,9	24,3	22,5	31,1	30,1	28,3	24,2	21,4				
	Media	27,9	28,0	26,3	23,8	22,3	29,7	29,0	27,5	23,6	21,2	6,0	7,5	7,5	29,7	
	11:00	Lat	31,6	28,7	25,1	24,1	23,2	33,0	28,7	23,7	22,8	21,4	6,0	7,3	7,1	39,8
		1/4	31,6	28,3	24,6	23,1	21,4	33,4	30,5	24,9	23,5	21,9	5,9	7,4	7,0	39,6
		Cen	31,1	28,5	24,4	24,8	23,5	33,0	29,9	24,1	22,2	20,7				
Media	31,4	28,5	24,7	24,0	22,7	33,1	29,7	24,2	22,8	21,3	6,0	7,4	7,1	39,7		

Quadro 4A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Corrente			Ple num
			Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fun do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext	Fun Do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext				
08/jul	12:00	Lat	35,6	34,7	29,0	25,3	23,7	38,2	37,3	29,4	27,1	25,1	6,0	7,8	7,2	40,2
		1/4	39,0	38,3	30,4	26,7	23,8	35,2	34,9	29,0	25,2	23,5	6,1	7,5	7,1	35,5
		Cen	36,9	35,5	29,2	23,6	22,5	37,0	36,0	29,3	27,4	25,4				
		Media	37,2	36,2	29,5	25,2	23,3	36,8	36,1	29,2	26,6	24,7	6,1	7,7	7,2	37,9
	13:00	Lat	41,2	35,6	28,6	25,5	32,2	37,0	33,1	29,0	24,5	26,0	5,9	7,4	7,1	48,8
		1/4	43,8	41,7	32,6	27,3	25,0	43,5	38,6	31,3	26,6	24,8	6,0	7,4	6,8	48,4
		Cen	44,1	39,6	31,8	28,9	26,7	39,5	36,5	30,1	26,8	26,8				
		Media	43,0	39,0	31,0	27,2	28,0	40,0	36,1	30,1	26,0	25,9	6,0	7,4	7,0	48,6
	14:00	Lat	35,6	32,7	29,1	28,8	26,3	35,3	30,9	27,8	26,2	24,3	5,6	7,6	7,2	36,4
		1/4	41,8	37,7	29,8	28,6	33,2	34,7	32,5	23,3	27,6	25,8	5,8	7,1	6,9	46,3
		Cen	42,3	38,7	29,6	33,4	33,0	34,8	32,0	28,6	28,2	26,9				
		Media	39,9	36,4	29,5	30,3	30,8	34,9	31,8	26,6	27,3	25,7	5,7	7,4	7,1	41,4
	15:00	Lat	34,5	34,5	33,6	29,7	26,9	32,5	28,0	26,6	26,3	20,6	5,1	7,4	7,1	38,2
		1/4	36,0	31,1	31,5	31,1	25,7	33,5	33,6	31,5	26,6	24,5	5,8	7,4	7,1	38,5
		Cen	37,3	37,7	34,6	34,2	32,4	31,6	28,9	28,3	26,9	21,3				
		Media	35,9	34,4	33,2	31,7	28,3	32,5	30,2	28,8	26,6	22,1	5,5	7,4	7,1	38,4
	16:00	Lat	38,0	37,5	31,2	30,6	28,4	35,5	36,0	31,7	25,0	25,8	5,5	7,1	7,4	39,8
		1/4	36,6	36,5	31,6	30,0	27,1	35,6	35,2	32,8	27,7	25,0	5,8	7,6	6,9	38,8
		Cen	36,1	35,4	31,7	27,3	26,7	37,4	34,9	33,6	29,6	26,7				
		Media	36,9	36,5	31,5	29,3	27,4	36,2	35,4	32,7	27,4	25,8	5,7	7,4	7,2	39,3
	17:00	Lat	32,4	31,1	28,7	25,1	22,9	33,1	29,4	24,6	21,8	21,5	5,8	7,7	7,1	34,1
		1/4	32,8	30,0	26,4	22,8	22,4	31,3	30,6	26,2	25,3	23,6	6,0	7,5	7,1	37,2
		Cen	33,4	32,3	27,5	26,2	23,7	31,0	28,8	25,9	22,2	22,4				
		Media	32,9	31,1	27,5	24,7	23,0	31,8	29,6	25,6	23,1	22,5	5,9	7,6	7,1	35,7
	18:00	Lat	26,6	25,6	23,9	20,7	18,9	27,2	26,8	24,8	22,4	19,6	6,1	7,6	7,2	28,8
		1/4	27,6	25,8	24,5	22,2	20,3	28,5	28,0	25,9	23,4	22,1	5,8	7,6	6,9	30,8
		Cen	26,2	26,5	24,8	21,1	18,6	28,4	27,8	26,3	25,2	23,5				
		Media	26,8	26,0	24,4	21,3	19,3	28,0	27,5	25,7	23,7	21,7	6,0	7,6	7,1	29,8
19:00	Lat	26,1	26,6	25,5	21,8	19,3	26,4	25,4	22,6	19,6	18,3	5,8	7,6	7,3	29,2	
	1/4	27,7	28,7	26,8	24,8	21,5	27,3	26,8	24,5	21,0	19,0	5,4	7,0	7,6	30,8	
	Cen	28,6	28,6	26,9	25,1	23,1	28,1	25,9	23,7	21,2	19,3					
	Media	27,5	28,0	26,4	23,9	21,3	27,3	26,0	23,6	20,6	18,9	5,6	7,3	7,5	30,0	
20:00	Lat	24,3	24,8	24,3	21,8	18,7	25,7	24,6	23,1	19,9	19,0	7,8	7,1	6,0	25,6	
	1/4	26,3	26,8	23,2	22,4	19,2	23,7	24,5	24,2	21,1	18,0	7,4	7,7	5,8	26,0	
	Cen	26,1	26,8	26,5	23,7	19,7	26,1	25,1	25,0	22,5	18,5					
	Media	25,6	26,1	24,7	22,6	19,2	25,2	24,7	24,1	21,2	18,5	7,6	7,4	5,9	25,8	

Quadro 4A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Corrente			Ple num	
			Camadas					Camadas					F1	F2	F3		
			Fun do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext	Fun Do	5 Cm	15 Cm	25 Cm	Ext					
08/jul	21:00	Lat	26,1	26,6	25,5	21,8	19,3	26,4	25,4	22,6	19,6	18,3	5,8	7,6	7,3	29,2	
		1/4	27,7	28,7	26,8	24,8	21,5	27,3	26,8	24,5	21,0	19,0	5,4	7,0	7,6	30,8	
		Cen	28,6	28,6	26,9	25,1	23,1	28,1	25,9	23,7	21,2	19,3					
	Media	27,5	28,0	26,4	23,9	21,3	27,3	26,0	23,6	20,6	18,9	5,6	7,3	7,5	30,0		
	22:00	Lat	24,3	24,8	24,3	21,8	18,7	25,7	24,6	23,1	19,9	19,0	7,8	7,1	6,0	25,6	
		1/4	26,3	26,8	23,2	22,4	19,2	23,7	24,5	24,2	21,1	18,0	7,4	7,7	5,8	26,0	
		Cen	26,1	26,8	26,5	23,7	19,7	26,1	25,1	25,0	22,5	18,5					
	Media	25,6	26,1	24,7	22,6	19,2	25,2	24,7	24,1	21,2	18,5	7,6	7,4	5,9	25,8		
	09/jul	08:00	Lat	20,7	18,9	16,7	15,7	16,7	17,2	15,7	15,2	14,3	13,8				34,3
			1/4	19,5	18,3	16,4	16,3	16,6	21,7	18,7	16,4	16,6	17,4				35,7
Cen			16,2	14,7	15,0	14,0	13,9	18,5	16,6	15,1	15,8	15,5					
Media		18,8	17,3	16,0	15,3	15,7	19,1	17,0	15,6	15,6	15,6				35,0		
09:00		Lat	28,1	26,5	20,2	19,9	19,4	28,9	28,5	23,3	19,8	19,6	5,9	7,2	7,4	34,3	
		1/4	27,4	25,2	20,4	20,4	18,9	29,4	28,6	23,0	21,3	20,8	6,0	7,2	7,1	35,7	
		Cen	27,0	25,3	19,1	19,4	19,1	29,3	29,9	24,6	20,8	20,8					
Media		27,5	25,7	19,9	19,9	19,1	29,2	29,0	23,6	20,6	20,4	6,0	7,2	7,3	35,0		
10:00		Lat	36,8	35,4	30,6	26,4	24,4	35,7	33,7	27,3	26,5	26,4	5,8	7,6	7,2	40,6	
		1/4	35,8	34,8	30,9	27,2	24,8	35,7	33,7	28,5	25,0	23,6	6,0	7,1	6,9	43,2	
		Cen	36,0	34,2	30,8	27,4	25,3	35,8	33,6	27,5	25,1	23,8					
Media		36,2	34,8	30,8	27,0	24,8	35,7	33,7	27,8	25,5	24,6	5,9	7,4	7,1	41,9		
11:00		Lat	34,7	33,0	29,1	27,7	25,5	33,3	31,7	28,9	26,6	24,5	6,0	7,5	7,0	41,3	
		1/4	37,5	34,9	29,1	28,6	25,2	33,5	32,9	28,5	26,5	23,4	6,2	7,4	7,0	35,2	
		Cen	38,7	37,5	31,7	30,6	25,8	33,7	32,6	28,3	27,7	25,3					
Media		37,0	35,1	30,0	29,0	25,5	33,5	32,4	28,6	26,9	24,4	6,1	7,5	7,0	38,3		
12:00	Lat	36,5	36,8	30,3	25,9	23,9	37,2	36,2	30,8	27,7	25,4	7,1	7,8	6,1	38,9		
	1/4	36,3	35,0	33,0	27,8	25,7	36,6	35,4	29,9	23,9	23,3	7,1	7,9	6,1	37,3		
	Cen	37,2	36,8	32,0	29,3	27,7	38,0	37,2	33,3	29,1	25,2						
Media	36,7	36,2	31,8	27,7	25,8	37,3	36,3	31,3	26,9	24,6	7,1	7,9	6,1	38,1			

Quadro 5A - Temperatura de operação do secador de leito fixo em leiras durante a secagem no tratamento de secagem completa

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
15/jul	17:00	Lateral	33,0	26,5	22,8	21,5	19,9	38,2	31,6	23,3	20,8	20,0	31,7	26,7	21,4	20,1	18,5	5,6	7,3	6,1	45,0
		1/4	35,4	29,9	23,0	20,2	19,1	35,0	30,4	21,8	21,5	19,9	30,7	23,2	21,7	20,1	18,2	5,8	6,6	6,1	36,2
		Central	36,5	33,8	21,9	20,6	19,4	39,5	33,0	23,6	20,9	20,4	28,8	24,9	20,6	19,1	18,4				
	Media	35,0	30,1	22,6	20,8	19,5	37,6	31,7	22,9	21,1	20,1	30,4	24,9	21,2	19,8	18,4	5,7	7,0	6,1	40,6	
	18:00	Lateral	33,3	30,3	20,4	20,3	19,5	34,3	30,5	24,5	19,4	18,9	32,7	30,2	20,9	19,5	18,6	6,5	6,8	5,5	35,4
		1/4	32,5	27,9	22,2	19,8	19,0	32,6	27,7	23,1	21,0	19,5	30,7	25,4	20,4	17,8	17,1	5,3	6,7	6,9	37,9
		Central	33,2	30,1	20,8	21,0	19,5	32,9	30,3	21,5	20,6	19,5	29,7	27,2	20,6	19,0	18,4				
	Media	33,0	29,4	21,1	20,4	19,3	33,3	29,5	23,0	20,3	19,3	31,0	27,6	20,6	18,8	18,0	5,9	6,8	6,2	36,7	
	19:00	Lateral	30,8	29,9	21,2	19,3	18,4	29,5	27,3	21,4	20,0	18,6	27,1	23,9	22,0	19,6	18,5	60,0	6,4	5,6	33,4
		1/4	30,7	28,5	21,5	19,6	18,7	29,2	27,5	21,6	19,5	17,2	25,5	23,5	21,4	19,7	17,5	6,8	6,5	5,7	28,4
		Central	32,0	31,1	21,7	20,1	18,5	28,6	26,9	22,4	19,8	18,3	25,8	22,1	20,9	20,0	17,8				
	Media	31,2	29,8	21,5	19,7	18,5	29,1	27,2	21,8	19,8	18,0	26,1	23,2	21,4	19,8	17,9	33,4	6,5	5,7	30,9	
	20:00	Lateral	22,7	27,1	20,0	19,6	18,3	28,8	27,1	22,6	20,6	18,6	29,2	28,0	22,5	19,6	18,0	6,7	6,4	5,5	32,9
		1/4	26,4	25,5	20,7	18,9	17,3	26,6	24,5	20,0	19,5	17,0	29,9	28,4	23,1	19,6	17,0	6,9	6,5	5,7	27,5
		Central	26,1	24,3	19,6	19,0	17,1	29,3	28,1	21,5	19,2	17,1	30,7	28,3	24,7	19,2	17,6				
	Media	25,1	25,6	20,1	19,2	17,6	28,2	26,6	21,4	19,8	17,6	29,9	28,2	23,4	19,5	17,5	6,8	6,5	5,6	30,2	
21:00	Lateral	21,8	20,1	18,4	18,4	16,7	22,1	21,4	19,2	18,3	16,5	23,8	23,5	20,5	18,9	17,1	5,5	6,6	7,1	25,0	
	1/4	22,2	20,7	18,6	19,6	18,4	22,6	20,3	18,3	17,7	16,5	22,6	21,5	19,9	18,2	16,8	5,5	6,8	6,5	24,2	
	Central	22,3	20,9	18,0	20,0	18,7	23,1	22,7	19,3	18,7	17,5	23,5	22,8	19,4	18,9	17,3					
Media	22,1	20,8	18,3	19,3	17,9	22,6	21,5	18,9	18,2	16,8	23,3	22,6	19,9	18,7	17,1	5,5	6,7	6,8	24,6		

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
15/jul	22:00	Lateral	22,8	22,5	19,9	18,0	16,7	22,0	21,0	19,0	17,8	16,5	22,4	22,0	19,4	17,2	15,5	5,6	6,9	7,3	24,2
		1/4	22,6	20,7	18,5	18,2	16,9	23,0	21,5	19,5	19,2	17,9	22,7	22,2	19,3	17,6	15,9	5,6	6,9	6,5	22,3
		Central	21,9	21,5	18,4	17,7	15,6	23,6	23,0	19,8	18,4	16,8	23,0	22,1	20,2	18,4	16,8				
	Media	22,4	21,6	18,9	18,0	16,4	22,9	21,8	19,4	18,5	17,1	22,7	22,1	19,6	17,7	16,1	5,6	6,9	6,9	23,3	
16/jul	08:00	Lateral	16,8	15,7	14,9	15,3	15,1	17,7	16,7	16,4	15,2	16,4	17,8	16,3	14,2	15,2	15,1	7,8	7,5	6,6	17,3
		1/4	16,4	15,9	14,6	14,8	14,6	17,3	16,1	14,6	15,1	15,0	17,4	16,5	13,5	15,0	14,9	7,4	7,9	6,1	18,9
		Central	17,7	16,2	15,3	15,1	16,2	18,5	16,9	15,6	15,3	16,1	17,6	16,6	15,7	15,1	15,9				
	Media	17,0	15,9	14,9	15,1	15,3	17,8	16,6	15,5	15,2	15,8	17,6	16,5	14,5	15,1	15,3	7,6	7,7	6,4	18,1	
	09:00	Lateral	22,5	20,1	15,9	15,4	15,6	23,3	20,1	16,1	15,8	16,0	24,9	20,7	17,2	15,5	15,9	6,9	7,4	6,1	30,2
		1/4	22,2	17,6	15,4	14,8	15,1	25,8	22,5	16,5	15,4	15,4	26,2	23,8	17,3	15,7	15,6	7,2	7,5	5,9	30,6
		Central	23,8	18,4	16,0	16,0	15,8	25,9	20,7	16,3	15,0	15,2	25,7	22,8	16,9	16,1	15,9				32,5
	Media	22,8	18,7	15,8	15,4	15,5	25,0	21,1	16,3	15,4	15,5	25,6	22,4	17,1	15,8	15,8	7,1	7,5	6,0	31,1	
	10:00	Lateral	33,5	28,7	21,5	18,3	18,1	32,3	28,2	21,3	18,4	18,1	31,3	28,8	24,5	18,7	18,5	7,0	7,9	6,3	37,5
		1/4	31,4	26,5	20,3	18,2	18,1	34,4	29,9	22,0	18,4	18,0	32,0	30,6	23,0	19,0	18,6	7,0	7,7	6,3	39,2
		Central	33,8	27,5	20,6	18,5	18,6	33,3	29,3	20,5	19,0	18,4	31,2	29,6	23,1	19,1	18,6				38,6
	Media	32,9	27,6	20,8	18,3	18,3	33,3	29,1	21,3	18,6	18,2	31,5	29,7	23,5	18,9	18,6	7,0	7,8	6,3	38,4	
	11:00	Lateral	28,4	23,4	19,3	21,5	21,8	29,5	23,3	23,1	22,9	21,3	30,5	25,9	22,1	21,8	21,1	6,9	7,9	6,4	38,1
1/4		28,7	25,0	21,5	23,4	22,7	29,1	24,5	20,2	21,1	21,2	28,1	23,2	20,2	21,1	20,8	7,1	8,0	6,4	38,1	
Central		28,2	24,3	25,0	25,1	24,0	30,7	25,1	22,1	21,6	20,8	29,0	24,0	20,5	21,3	21,0				37,6	
Media	28,4	24,2	21,9	23,3	22,8	29,8	24,3	21,8	21,9	21,1	29,2	24,4	20,9	21,6	21,0	7,0	8,0	6,4	37,9		

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
16/jul	12:00	Lateral	31,3	28,8	23,9	21,7	21,5	31,0	28,8	21,5	19,7	19,9	31,8	29,3	23,8	20,4	20,5	6,9	7,9	6,4	36,0
		1/4	31,2	29,8	22,4	21,7	21,1	31,9	28,4	22,6	21,4	20,9	31,1	28,7	22,0	20,2	20,4	7,2	7,9	6,4	32,5
		Central	31,1	28,5	23,5	21,8	21,8	31,1	29,1	22,3	20,6	20,4	33,6	31,0	26,5	22,0	20,8				
		Media	31,2	29,0	23,3	21,7	21,5	31,3	28,8	22,1	20,6	20,4	32,2	29,7	24,1	20,9	20,6	7,1	7,9	6,4	34,3
	13:00	Lateral	30,1	28,1	23,6	22,5	21,9	29,9	28,9	24,1	22,0	21,5	27,0	24,3	25,0	24,0	23,6	6,9	6,5	5,6	30,9
		1/4	30,7	30,5	28,5	21,9	21,4	29,8	28,6	25,0	22,8	22,3	26,3	24,2	23,8	24,1	23,7	6,5	6,0	5,7	29,3
		Central	31,3	30,5	26,7	22,2	22,5	29,6	28,7	23,2	22,2	23,1	26,2	22,5	24,0	24,0	23,5				29,3
		Media	30,7	29,7	26,3	22,2	21,9	29,8	28,7	24,1	22,3	22,3	26,5	23,7	24,3	24,0	23,6	6,7	6,3	5,7	29,8
	14:00	Lateral	31,1	24,8	24,7	21,6	19,6	29,6	25,9	21,6	21,2	22,1	30,8	24,3	21,0	20,8	21,2	5,9	6,3	5,4	39,0
		1/4	28,5	24,0	19,4	23,7	25,0	29,0	25,3	20,5	20,9	21,5	28,6	25,4	20,9	21,9	22,5	5,7	6,6	5,6	39,5
		Central	27,8	21,0	17,4	21,5	23,1	32,9	25,6	20,9	20,6	20,9	30,9	25,0	21,7	21,0	21,4				42,7
		Media	29,1	23,3	20,5	22,3	22,6	30,5	25,6	21,0	20,9	21,5	30,1	24,9	21,2	21,2	21,7	5,8	6,5	5,5	40,4
	15:00	Lateral	38,2	27,2	24,3	18,7	14,6	43,6	34,6	28,0	22,5	21,8	36,9	31,3	27,0	21,7	21,7	5,1	6,8	5,8	59,0
		1/4	41,6	34,3	28,1	29,4	29,2	41,8	32,2	21,7	18,4	17,8	36,8	31,7	23,1	19,4	19,6	5,5	6,7	5,9	54,9
		Central	36,5	30,0	29,7	25,9	27,9	37,2	31,2	27,7	24,2	24,8	36,8	30,9	23,0	19,7	19,8				43,2
		Media	38,8	30,5	27,4	24,7	23,9	40,9	32,7	25,8	21,7	21,5	36,8	31,3	24,4	20,3	20,4	5,3	6,8	5,9	52,4
	16:00	Lateral	38,0	34,2	25,7	23,7	22,7	38,6	30,8	24,7	23,6	22,3	39,1	32,7	24,6	22,5	22,0	5,9	6,9	6,0	41,7
		1/4	38,5	32,3	25,8	23,0	22,2	34,3	29,3	24,2	23,4	22,3	36,0	31,4	24,1	22,9	22,4	5,8	6,8	5,9	39,5
		Central	38,6	35,1	28,7	23,7	22,5	38,6	31,9	24,4	22,8	22,2	40,5	32,0	24,4	22,1	21,9				43,0
		Media	38,4	33,9	26,7	23,5	22,5	37,2	30,7	24,4	23,3	22,3	38,5	32,0	24,4	22,5	22,1	5,9	6,9	6,0	41,4

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
16/jul	17:00	Lateral	33,5	30,1	28,0	26,5	24,9	33,9	32,7	26,5	23,9	22,3	35,7	35,0	31,5	24,3	22,9	6,0	7,0	6,3	33,0
		1/4	32,2	30,0	27,4	25,9	24,1	33,1	31,8	26,6	23,4	22,4	35,2	34,6	28,8	24,2	22,3	5,9	7,1	6,0	30,4
		Central	33,3	29,1	28,4	26,4	25,5	33,5	33,0	26,6	23,1	21,8	35,2	34,4	29,9	24,4	23,3				33,9
		Media	33,0	29,7	27,9	26,3	24,8	33,5	32,5	26,6	23,5	22,2	35,4	34,7	30,1	24,3	22,8	6,0	7,1	6,2	32,4
	18:00	Lateral	32,6	29,7	24,7	20,3	19,0	31,4	29,0	23,9	20,9	19,0	33,9	31,8	26,8	23,5	22,5	5,5	7,0	7,2	34,3
		1/4	32,7	30,6	25,5	22,0	20,5	32,8	29,3	25,0	22,0	21,2	32,7	31,4	24,5	22,6	21,1	5,6	8,0	7,4	32,5
		Central	32,6	31,0	27,2	21,3	19,7	33,2	31,6	24,5	22,7	20,9	33,6	30,9	26,3	23,3	22,0				32,3
		Media	32,6	30,4	25,8	21,2	19,7	32,5	30,0	24,5	21,9	20,4	33,4	31,4	25,9	23,1	21,9	5,6	7,5	7,3	33,0
	19:00	Lateral	37,1	32,8	27,4	22,5	21,7	35,1	31,8	26,4	22,1	20,0	37,2	32,3	28,4	22,6	21,0	5,5	7,1	6,7	37,9
		1/4	33,9	30,5	24,0	21,8	18,9	34,1	30,6	23,8	21,5	19,2	33,8	31,5	28,5	22,2	19,6	6,0	7,4	6,2	39,7
		Central	37,2	32,2	26,0	23,1	21,5	37,7	32,2	26,2	22,3	21,0	37,4	32,3	28,7	22,6	20,8				38,7
		Media	36,1	31,8	25,8	22,5	20,7	35,6	31,5	25,5	22,0	20,1	36,1	32,0	28,5	22,5	20,5	5,8	7,3	6,5	38,8
	20:00	Lateral	30,0	29,2	24,6	21,6	20,2	29,8	28,8	24,1	21,3	19,6	29,7	28,7	25,0	20,7	18,8	5,9	7,3	6,0	32,1
		1/4	30,0	28,8	24,3	21,7	20,7	30,0	29,3	24,2	21,5	19,9	33,2	32,9	29,6	24,5	22,4	5,9	6,8	6,3	29,5
		Central	29,2	28,7	25,5	21,4	19,4	31,8	29,7	25,2	22,1	21,7	31,6	31,0	27,3	22,3	19,7				29,0
		Media	29,7	28,9	24,8	21,6	20,1	30,5	29,3	24,5	21,6	20,4	31,5	30,9	27,3	22,5	20,3	5,9	7,1	6,2	30,2
	21:00	Lateral	28,4	26,9	24,1	20,1	17,1	29,5	27,7	23,1	19,8	18,3	29,4	28,9	24,0	20,4	18,6	5,9	7,0	6,0	32,5
		1/4	30,2	29,6	24,9	19,7	19,0	28,3	26,6	21,9	19,7	17,8	28,3	27,1	24,5	20,8	19,6	6,0	7,0	6,1	30,5
		Central	29,6	28,2	25,3	20,2	18,2	28,0	26,9	23,7	20,3	19,3	27,5	26,9	21,7	19,8	18,1				29,5
		Media	29,4	28,2	24,8	20,0	18,1	28,6	27,1	22,9	19,9	18,5	28,4	27,6	23,4	20,3	18,8	6,0	7,0	6,1	30,8

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
16/jul	22:00	Lateral	25,2	24,7	22,7	20,0	18,2	24,0	23,4	21,1	19,8	18,3	25,8	25,2	23,6	20,9	18,6	6,0	6,8	6,1	26,5
		1/4	25,0	24,0	22,0	19,9	18,7	23,7	22,4	20,7	19,1	18,0	24,7	23,7	22,1	20,7	19,2	5,8	7,2	6,0	25,1
		Central	26,3	26,1	23,1	20,7	18,3	24,8	23,7	21,2	20,3	18,3	24,0	23,6	20,4	20,0	18,0				23,1
	Media	25,5	24,9	22,6	20,2	18,4	24,2	23,2	21,0	19,7	18,2	24,8	24,2	22,0	20,5	18,6	5,9	7,0	6,1	24,9	
17/jul	08:00	Lateral	21,1	21,2	18,7	14,7	112,7	18,4	18,2	17,9	13,8	12,2	20,0	20,4	18,3	14,2	11,8				
		1/4	21,5	21,6	18,2	14,4	12,4	20,1	20,6	19,2	14,4	12,6	18,1	17,7	16,4	11,8	10,4				
		Central	21,7	22,0	20,1	13,8	12,7	19,8	20,3	19,1	14,2	11,9	17,9	18,0	15,2	11,2	10,4				
	Media	21,4	21,6	19,0	14,3	45,9	19,4	19,7	18,7	14,1	12,2	18,7	18,7	16,6	12,4	10,9					
	09:00	Lateral	25,6	21,6	18,0	17,8	17,4	25,5	22,3	17,7	16,6	16,2	26,0	20,9	16,8	16,2	16,0	7,2	7,6	6,2	31,5
		1/4	28,3	21,2	18,9	17,9	17,5	24,8	20,1	17,2	16,7	16,2	20,0	17,9	16,3	15,7	15,6	7,2	7,4	6,1	36,0
		Central	27,0	22,0	18,1	18,0	17,3	28,0	21,2	18,3	17,2	17,3	26,7	21,2	17,6	16,9	16,3				38,2
	Media	27,0	21,6	18,3	17,9	17,4	26,1	21,2	17,7	16,8	16,6	24,2	20,0	16,9	16,3	16,0	7,2	7,5	6,2	35,2	
	10:00	Lateral	37,0	33,7	23,0	19,9	19,4	36,6	32,2	22,3	19,4	18,6	35,5	31,2	22,7	19,8	19,3	7,2	7,1	6,1	45,0
		1/4	37,5	31,8	23,6	20,2	19,5	35,4	31,3	22,8	20,0	18,9	35,3	33,2	23,9	20,7	19,8	7,2	7,6	5,9	42,3
		Central	38,5	34,9	23,5	20,4	19,5	36,8	33,8	22,6	20,7	19,9	35,2	30,9	22,4	19,8	18,9				49,0
	Media	37,7	33,5	23,4	20,2	19,5	36,3	32,4	22,6	20,0	19,1	35,3	31,8	23,0	20,1	19,3	7,2	7,4	6,0	45,4	
	11:00	Lateral	36,4	34,7	25,1	22,6	22,0	37,5	35,8	30,9	23,2	22,4	33,4	25,9	23,5	24,5	23,1	7,0	7,6	6,2	38,7
1/4		35,7	32,2	25,6	22,3	21,9	36,5	34,5	26,4	23,0	21,3	32,6	26,7	25,5	25,3	23,8	7,1	7,7	5,1	44,9	
Central		35,5	31,8	24,8	22,4	21,9	36,8	35,5	29,9	23,0	21,3	34,1	26,2	23,3	24,3	22,7				44,0	
Media	35,9	32,9	25,2	22,4	21,9	36,9	35,3	29,1	23,1	21,7	33,4	26,3	24,1	24,7	23,2	7,1	7,7	5,7	42,5		

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
17/jul	12:00	Lateral	40,2	34,0	26,0	23,8	22,1	39,0	31,9	24,7	23,0	21,5	37,1	33,9	27,4	23,1	21,6	7,0	7,6	6,3	43,5
		1/4	37,9	30,8	24,2	23,6	22,1	35,7	30,5	21,9	22,3	21,5	35,2	31,1	23,1	22,0	20,0	7,1	7,8	6,2	48,8
		Central	40,4	33,7	26,0	24,1	22,2	38,8	31,3	23,8	22,7	21,1	37,8	31,9	24,8	22,7	21,5				47,1
		Media	39,5	32,8	25,4	23,8	22,1	37,8	31,2	23,5	22,7	21,4	36,7	32,3	25,1	22,6	21,0	7,1	7,7	6,3	46,5
	13:00	Lateral	40,1	33,4	29,0	23,4	22,0	36,1	31,4	24,6	22,6	21,9	37,8	33,1	26,8	22,1	21,7	5,7	7,1	5,8	52,0
		1/4	36,0	31,7	27,7	23,4	22,1	39,4	34,7	25,7	22,2	21,7	36,5	33,1	25,6	22,1	21,8	5,9	6,0	5,4	51,6
		Central	39,7	32,7	26,8	22,5	20,7	38,1	30,9	23,7	21,3	20,7	37,6	33,4	26,5	21,7	21,6				46,9
		Media	38,6	32,6	27,8	23,1	21,6	37,9	32,3	24,7	22,0	21,4	37,3	33,2	26,3	22,0	21,7	5,8	6,6	5,6	50,2
	14:00	Lateral	45,3	39,6	29,2	26,3	24,7	40,3	35,4	26,4	24,7	23,6	42,0	34,7	26,2	24,0	22,7	5,4	6,6	6,0	57,2
		1/4	39,6	33,7	27,0	20,8	19,8	40,4	33,4	26,1	25,1	23,8	40,9	35,9	27,4	25,3	23,3	5,6	6,8	5,4	55,6
		Central	40,8	38,6	27,4	22,9	21,3	44,0	36,7	27,2	24,8	23,4	43,5	35,0	26,4	24,5	23,8				52,2
		Media	41,9	37,3	27,9	23,3	21,9	41,6	35,2	26,6	24,9	23,6	42,1	35,2	26,7	24,6	23,3	5,5	6,7	5,7	55,0
	15:00	Lateral	30,3	25,7	19,5	25,2	23,0	29,5	26,9	26,7	20,0	19,8	33,7	28,4	23,3	20,4	20,7	5,7	6,8	5,8	43,9
		1/4	31,1	26,9	29,2	24,3	23,6	31,6	26,2	19,5	17,2	16,3	35,4	33,2	28,1	22,9	22,4	5,6	6,9	6,0	43,3
		Central	34,7	23,1	22,1	23,0	20,5	33,7	31,4	28,0	21,9	21,4	36,1	33,9	27,4	23,5	23,0				44,3
		Media	32,0	25,2	23,6	24,2	22,4	31,6	28,2	24,7	19,7	19,2	35,1	31,8	26,3	22,3	22,0	5,7	6,9	5,9	43,8
	16:00	Lateral	40,5	36,0	27,8	24,4	22,7	37,3	33,4	25,8	23,6	22,2	36,2	34,2	25,8	23,4	22,1	5,6	6,5	5,9	46,1
		1/4	38,4	34,6	26,6	24,5	23,6	37,6	31,4	26,0	23,0	22,0	35,9	32,0	25,8	23,0	21,7	5,3	7,0	6,0	42,8
		Central	42,0	38,3	32,0	25,6	23,5	36,8	33,3	25,6	23,5	22,7	36,4	32,8	26,2	22,7	21,8				42,5
		Media	40,3	36,3	28,8	24,8	23,3	37,2	32,7	25,8	23,4	22,3	36,2	33,0	25,9	23,0	21,9	5,5	6,8	6,0	43,8

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
17/jul	17:00	Lateral	37,7	32,8	26,7	23,6	22,2	35,6	33,5	28,0	23,6	21,7	35,8	34,3	28,8	23,9	22,1	5,5	6,5	6,0	41,5
		1/4	34,3	31,3	25,3	23,0	21,6	34,4	31,8	25,3	22,9	21,7	36,8	33,7	28,5	23,4	22,4	5,6	7,3	6,1	42,8
		Central	38,2	34,7	28,5	23,7	22,0	37,7	32,8	26,9	23,3	22,3	37,6	34,8	30,3	24,6	22,7				43,0
		Media	36,7	32,9	26,8	23,4	21,9	35,9	32,7	26,7	23,3	21,9	36,7	34,3	29,2	24,0	22,4	5,6	6,9	6,1	42,4
	18:00	Lateral	39,7	35,9	27,8	23,4	21,9	37,8	35,3	26,5	23,9	21,0	40,0	36,6	29,1	23,4	21,7	5,6	6,8	6,0	49,3
		1/4	37,0	32,5	24,8	23,2	21,4	38,2	34,3	24,8	23,2	21,3	37,7	34,9	28,0	22,6	20,4	5,6	6,9	5,8	45,6
		Central	42,4	38,3	30,0	25,4	23,9	41,2	36,3	28,9	24,1	22,4	41,4	38,5	31,6	24,3	22,0				47,5
		Media	39,7	35,6	27,5	24,0	22,4	39,1	35,3	26,7	23,7	21,6	39,7	36,7	29,6	23,4	21,4	5,6	6,9	5,9	47,5
	19:00	Lateral	40,8	38,6	31,9	25,3	22,3	36,7	36,0	29,9	22,7	19,0	38,1	34,4	27,7	22,6	20,2	5,8	6,0	5,7	41,5
		1/4	40,8	40,5	28,3	22,4	19,3	39,9	36,5	29,6	23,8	21,1	34,9	33,4	28,9	22,7	19,8	5,8	6,8	5,8	42,0
		Central	44,9	44,6	38,9	29,6	25,4	36,7	36,1	30,3	24,4	21,2	38,9	33,9	28,1	22,3	20,3				44,0
		Media	42,2	41,2	33,0	25,8	22,3	37,8	36,2	29,9	23,6	20,4	37,3	33,9	28,2	22,5	20,1	5,8	6,4	5,8	42,5
	20:00	Lateral	34,1	31,1	27,6	21,6	18,3	36,0	0,2	24,9	19,4	16,5	33,8	31,4	27,7	21,2	18,2	5,9	6,9	5,9	44,2
		1/4	36,5	35,0	31,2	23,0	20,2	33,7	31,2	25,1	21,1	18,1	36,2	30,2	23,8	19,3	17,3	5,7	7,0	6,0	46,0
		Central	35,3	33,6	27,5	20,7	18,8	37,5	30,9	25,1	19,9	17,3	35,7	30,6	24,3	20,4	18,3				45,6
		Media	35,3	33,2	28,8	21,8	19,1	35,7	20,8	25,0	20,1	17,3	35,2	30,7	25,3	20,3	17,9	5,8	7,0	6,0	45,3
	21:00	Lateral	23,7	24,2	24,6	20,7	19,2	26,6	27,7	27,8	25,4	22,3	27,7	28,4	28,4	23,3	20,6	5,9	6,9	6,1	23,3
		1/4	24,4	25,9	25,5	22,4	19,4	26,3	26,9	25,4	23,6	21,0	26,1	27,7	26,7	21,7	19,5	5,8	6,9	5,1	21,8
		Central	23,9	24,2	24,2	21,6	19,0	24,8	25,4	25,2	20,7	18,9	26,7	28,4	28,2	21,9	19,6				21,2
		Media	24,0	24,8	24,8	21,6	19,2	25,9	26,7	26,1	23,2	20,7	26,8	28,2	27,8	22,3	19,9	5,9	6,9	5,6	22,1

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
17/jul	17:00	Lateral	23,8	22,4	20,8	20,4	18,2	23,5	22,9	21,8	19,7	17,1	25,1	23,6	21,4	19,6	18,0	5,8	6,2	5,8	24,7
		1/4	22,4	21,1	19,6	19,5	16,9	23,9	23,4	22,1	21,2	18,6	23,0	22,6	21,7	18,2	15,4	5,8	7,0	6,0	23,2
		Central	24,7	22,9	21,0	20,2	18,1	24,1	22,9	22,3	21,2	19,4	24,5	23,3	21,9	20,4	18,3				25,9
	Media	23,6	22,1	20,5	20,0	17,7	23,8	23,1	22,1	20,7	18,4	24,2	23,2	21,7	19,4	17,2	5,8	6,6	5,9	24,6	
18/jul	07:00	Lateral	18,2	19,0	16,1	11,5	10,4	15,8	15,4	13,8	11,8	10,3	17,5	17,6	16,2	12,8	16,1				15,6
		1/4	18,5	18,6	15,1	14,4	12,3	14,5	14,6	12,7	10,7	9,8	16,6	16,9	15,2	11,2	10,0				16,6
		Central	18,6	19,0	16,7	11,9	15,0	16,9	16,6	15,1	12,3	14,8	18,7	18,4	16,5	13,1	13,2				22,3
	Media	18,4	18,9	16,0	12,6	12,6	15,7	15,5	13,9	11,6	11,6	17,6	17,6	16,0	12,4	13,1				18,2	
	08:00	Lateral	15,9	14,9	13,5	12,9	13,2	13,9	13,8	14,0	13,0	12,6	17,5	16,6	14,9	12,7	12,9	6,1	7,2	6,2	15,6
		1/4	14,9	14,0	13,5	13,6	13,9	16,0	15,0	13,5	13,2	13,1	18,1	16,4	14,7	14,1	13,8	5,8	6,6	6,0	16,6
		Central	15,5	15,4	14,9	13,4	13,2	15,1	14,8	14,3	13,4	13,0	19,9	17,6	15,4	13,4	13,4				22,3
	Media	15,4	14,8	14,0	13,3	13,4	15,0	14,5	13,9	13,2	12,9	18,5	16,9	15,0	13,4	13,4	6,0	6,9	6,1	18,2	
	09:00	Lateral	35,8	34,5	25,6	22,0	21,1	34,4	26,1	21,4	19,6	18,8	33,0	7,5	20,4	19,1	18,5	5,7	6,5	5,8	53,2
		1/4	35,6	32,6	25,1	21,7	20,7	34,6	25,0	21,3	19,3	18,1	33,6	26,1	21,8	19,2	18,3	5,7	7,0	6,0	52,7
		Central	35,1	32,6	24,2	22,0	20,8	34,4	27,8	20,9	19,4	18,8	34,4	29,0	20,8	19,1	18,4				51,5
	Media	35,5	33,2	25,0	21,9	20,9	34,5	26,3	21,2	19,4	18,6	33,7	20,9	21,0	19,1	18,4	5,7	6,8	5,9	52,5	
	10:00	Lateral	27,2	27,0	24,2	22,6	21,4	25,6	25,4	22,3	20,5	19,7	26,1	25,8	22,4	21,1	21,5	5,7	6,9	6,1	27,3
1/4		26,3	26,3	24,6	20,1	20,0	26,7	26,0	21,9	21,2	21,1	25,4	24,8	22,0	19,5	19,6	5,9	6,9	6,2	26,3	
Central		27,6	27,6	26,4	22,3	21,6	25,6	25,1	22,4	20,3	19,4	26,1	25,9	22,5	21,1	21,3				26,0	
Media	27,0	27,0	25,1	21,7	21,0	26,0	25,5	22,2	20,7	20,1	25,9	25,5	22,3	20,6	20,8	5,8	6,9	6,2	26,5		

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
18/jul	11:00	Lateral	36,2	32,8	24,4	23,1	23,1	34,2	29,1	23,9	22,0	22,2	32,4	28,9	23,6	22,7	22,5	5,9	6,9	5,9	42,6
		1/4	35,5	28,5	23,4	23,0	22,9	34,7	27,7	23,0	21,7	21,8	33,6	28,6	23,3	22,2	2,5	5,6	6,9	6,0	45,1
		Central	36,7	33,4	24,8	22,9	22,9	32,8	29,5	22,8	22,0	22,1	33,5	30,2	23,7	22,5	22,4				46,1
		Media	36,1	31,6	24,2	23,0	23,0	33,9	28,8	23,2	21,9	22,0	33,2	29,2	23,5	22,5	15,8	5,8	6,9	6,0	44,6
	12:00	Lateral	35,4	33,3	27,6	24,7	23,9	33,7	30,7	27,0	21,3	21,4	33,4	31,8	25,9	23,0	22,8	5,7	6,6	6,1	42,3
		1/4	35,2	32,6	27,0	22,6	22,2	34,7	31,4	25,2	22,9	22,1	33,6	30,9	25,4	21,8	21,6	5,7	6,9	6,0	41,2
		Central	36,6	34,8	29,1	25,1	24,6	33,9	31,1	25,1	21,9	22,0	33,4	31,9	26,4	22,7	22,6				40,7
		Media	35,7	33,6	27,9	24,1	23,6	34,1	31,1	25,8	22,0	21,8	33,5	31,5	25,9	22,5	22,3	5,7	6,8	6,1	41,4
	13:00	Lateral	44,8	40,5	28,7	28,0	26,7	42,7	39,6	32,9	26,0	25,5	43,2	40,7	30,5	26,1	25,6	5,8	6,7	5,7	56,6
		1/4	46,2	38,5	31,9	26,7	26,8	43,6	38,7	31,6	27,7	26,8	43,2	39,7	33,6	25,8	24,3	5,3	6,6	6,0	54,3
		Central	45,2	41,2	29,2	27,8	25,7	44,9	40,6	28,7	28,4	27,1	43,8	40,9	32,9	25,9	25,1				53,6
		Media	45,4	40,1	29,9	27,5	26,4	43,7	39,6	31,1	27,4	26,5	43,4	40,4	32,3	25,9	25,0	5,6	6,7	5,9	54,8
	14:00	Lateral	49,2	45,0	36,6	29,0	27,4	45,4	41,6	33,1	27,6	26,0	45,9	41,2	31,9	26,7	25,0	7,4	6,9	6,0	53,1
		1/4	46,4	42,0	30,0	29,7	26,0	45,9	42,5	34,1	29,4	27,6	42,5	38,3	30,7	26,6	25,0	6,9	7,8	7,1	50,9
		Central	50,1	45,8	37,3	30,7	30,0	51,5	46,7	39,8	30,8	28,2	45,3	40,6	32,7	26,9	25,8				50,1
		Media	48,6	44,3	34,6	29,8	27,8	47,6	43,6	35,7	29,3	27,3	44,6	40,0	31,8	26,7	25,3	7,2	7,4	6,6	51,4
	15:00	Lateral	40,6	39,4	34,4	29,4	27,7	40,7	39,8	32,5	28,5	26,6	41,6	39,7	35,6	28,6	28,1	6,9	7,9	6,1	42,9
		1/4	4,0	37,7	29,2	28,7	27,8	40,0	37,9	29,1	27,0	26,2	41,1	40,1	37,7	30,4	27,1	6,2	7,8	7,1	44,0
		Central	41,0	39,6	35,5	29,7	28,0	41,4	39,2	34,4	28,7	27,3	40,1	38,5	33,3	28,7	26,3				40,0
		Media	28,5	38,9	33,0	29,3	27,8	40,7	39,0	32,0	28,1	26,7	40,9	39,4	35,5	29,2	27,2	6,6	7,9	6,6	42,3

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
18/jul	16:00	Lateral	38,3	34,6	29,1	27,6	26,0	37,8	36,7	30,2	28,2	26,7	37,2	34,5	28,6	26,5	25,0	6,9	7,7	6,3	42,3
		1/4	37,3	34,1	26,3	27,1	25,5	37,0	35,4	29,1	27,5	26,2	36,1	33,9	27,8	26,3	25,2	6,3	7,6	6,9	39,0
		Central	37,8	34,6	28,7	27,4	25,8	36,8	34,8	30,6	28,1	26,3	37,5	34,7	28,9	26,2	25,2				45,8
		Media	37,8	34,4	28,0	27,4	25,8	37,2	35,6	30,0	27,9	26,4	36,9	34,4	28,4	26,3	25,1	6,6	7,7	6,6	42,4
	17:00	Lateral	36,5	34,0	29,5	24,8	23,5	36,9	34,6	30,1	25,2	24,3	36,4	34,1	29,2	25,0	24,4	7,1	8,0	6,3	44,6
		1/4	36,5	34,8	27,3	24,8	23,5	36,6	34,5	26,1	24,6	23,3	35,2	33,9	26,9	24,4	23,3	6,4	7,9	7,1	42,3
		Central	36,7	34,3	29,2	25,2	24,0	36,9	34,1	28,9	25,1	24,2	36,2	34,2	29,1	25,0	24,4				43,6
		Media	36,6	34,4	28,7	24,9	23,7	36,8	34,4	28,4	25,0	23,9	35,9	34,1	28,4	24,8	24,0	6,8	8,0	6,7	43,5
	18:00	Lateral	39,7	38,6	33,5	25,8	23,9	43,0	41,9	33,5	29,2	26,3	42,0	40,5	36,2	28,2	25,7	6,6	7,8	6,1	43,0
		1/4	39,5	38,4	30,7	25,1	22,9	45,7	43,4	36,9	30,4	28,6	39,1	37,9	31,8	25,4	22,4	6,9	7,8	6,0	43,5
		Central	39,4	38,0	32,5	25,3	23,4	42,6	40,6	30,5	27,8	25,2	43,6	41,9	36,9	28,8	27,8				42,3
		Media	39,5	38,3	32,2	25,4	23,4	43,8	42,0	33,6	29,1	26,7	41,6	40,1	35,0	27,5	25,3	6,8	7,8	6,1	42,9
	19:00	Lateral	36,6	34,8	29,0	24,0	22,3	36,4	34,8	29,3	24,2	21,9	37,0	36,2	31,0	25,1	23,3	7,0	7,7	6,7	42,3
		1/4	34,0	32,5	24,2	21,3	19,0	36,4	35,7	28,3	23,5	20,3	36,4	35,3	26,5	24,0	21,6	6,9	7,8	6,6	41,1
		Central	36,2	34,1	28,1	22,7	22,1	37,3	35,7	29,0	25,3	23,0	36,2	35,5	30,6	24,8	22,9				44,4
		Media	35,6	33,8	27,1	22,7	21,1	36,7	35,4	28,9	24,3	21,7	36,5	35,7	29,4	24,6	22,6	7,0	7,8	6,7	42,6
	20:00	Lateral	34,6	33,7	30,2	25,1	20,5	40,5	38,3	33,3	26,1	22,9	35,8	34,1	30,7	23,4	21,2	7,2	8,0	6,3	47,0
		1/4	35,4	34,9	28,1	25,3	21,7	39,2	39,2	33,3	27,5	22,8	36,8	35,3	27,7	24,0	21,7	7,1	8,1	6,4	37,5
		Central	33,5	33,2	29,7	26,0	20,9	39,6	37,6	31,9	25,2	23,5	35,3	33,9	31,4	24,5	20,8				36,3
		Media	34,5	33,9	29,3	25,5	21,0	39,8	38,4	32,8	26,3	23,1	36,0	34,4	29,9	24,0	21,2	7,2	8,1	6,4	40,3

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
18/jul	21:00	Lateral	35,6	33,2	30,4	25,6	22,0	37,8	34,3	30,0	26,2	22,4	31,5	28,4	24,8	20,8	15,6	8,1	7,1	6,3	41,4
		1/4	36,2	33,4	27,1	25,1	22,2	38,3	36,7	27,9	26,2	23,1	32,4	31,5	24,8	21,5	15,8	7,3	8,1	6,1	45,5
		Central	36,5	34,1	31,3	26,1	23,5	37,3	33,7	29,5	25,3	21,9	33,7	30,4	27,2	22,7	18,6				39,2
		Media	36,1	33,6	29,6	25,6	22,6	37,8	34,9	29,1	25,9	22,5	32,5	30,1	25,6	21,7	16,7	7,7	7,6	6,2	42,0
	22:00	Lateral	30,0	30,2	30,4	25,8	22,5	33,5	32,8	32,2	27,0	23,5	31,3	30,5	29,3	24,5	20,6	7,0	8,0	6,4	30,5
		1/4	31,3	31,1	29,6	25,4	21,1	32,6	33,1	29,7	26,1	22,5	32,6	32,9	27,5	23,4	19,0	7,2	8,4	6,2	27,6
		Central	29,7	29,6	28,7	24,5	19,9	33,7	32,8	30,8	27,0	23,0	31,6	30,5	28,7	24,3	20,8				27,3
	Media	30,3	30,3	29,6	25,2	21,2	33,3	32,9	30,9	26,7	23,0	31,8	31,3	28,5	24,1	20,1	7,1	8,2	6,3	28,5	
19/jul	08:00	Lateral	28,3	26,6	23,7	20,4	20,3	29,3	26,8	23,5	20,7	20,4	28,8	26,7	23,1	20,2	20,0	8,0	7,2	6,2	30,4
		1/4	27,4	25,6	20,0	20,3	20,0	30,0	27,7	22,3	20,6	20,1	28,1	26,6	21,5	19,6	19,3	7,9	6,9	6,3	33,2
		Central	27,4	25,5	22,7	19,7	19,9	29,1	26,8	24,1	20,5	20,3	29,1	26,8	23,1	20,0	19,5				33,6
		Media	27,7	25,9	22,1	20,1	20,1	29,5	27,1	23,3	20,6	20,3	28,7	26,7	22,6	19,9	19,6	8,0	7,1	6,3	32,4
	09:00	Lateral	42,8	37,,1	28,4	22,8	22,4	39,5	33,2	26,6	21,6	21,2	36,5	31,6	26,2	21,0	20,9	6,9	7,8	6,0	55,9
		1/4	42,3	37,8	25,2	22,4	22,4	43,0	38,8	27,0	21,7	21,5	33,8	30,4	22,7	20,4	20,2	6,9	7,8	6,3	52,4
		Central	43,5	37,3	28,8	22,4	22,2	44,3	35,0	27,3	22,0	21,8	38,8	32,1	25,6	21,1	21,7				52,0
		Media	42,9	37,6	27,5	22,5	22,3	42,3	35,7	27,0	21,8	21,5	36,4	31,4	24,8	20,8	20,9	6,9	7,8	6,2	53,4
	10:00	Lateral	49,0	43,8	35,7	28,6	27,0	45,8	40,5	33,3	27,1	26,4	46,6	40,1	33,1	26,8	25,4	7,2	7,8	6,3	52,4
		1/4	47,8	42,8	32,2	27,5	25,1	45,7	41,8	31,1	28,0	26,4	46,0	44,1	36,5	29,2	26,8	7,3	7,6	6,3	51,2
Central		49,2	44,4	36,2	27,8	25,2	44,6	40,2	33,0	26,8	25,6	44,0	40,9	35,5	28,0	25,4				52,1	
	Media	48,7	43,7	34,7	28,0	25,8	45,4	40,8	32,5	27,3	26,1	45,5	41,7	35,0	28,0	25,9	7,3	7,7	6,3	51,9	

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
19/jul	11:00	Lateral	46,9	45,4	38,2	28,3	26,6	44,0	42,8	36,8	27,8	26,5	42,0	40,5	34,3	26,7	25,9	7,1	8,0	6,2	50,2
		1/4	46,8	44,1	34,4	27,2	25,0	44,3	42,5	31,2	26,9	25,8	42,4	41,5	35,0	27,6	25,6	7,4	8,0	6,2	45,1
		Central	48,0	46,4	40,3	28,0	26,0	44,9	43,4	36,9	27,6	26,0	41,0	39,6	34,3	26,8	26,1				43,0
		Media	47,2	45,3	37,6	27,8	25,9	44,4	42,9	35,0	27,4	26,1	41,8	40,5	34,5	27,0	25,9	7,3	8,0	6,2	46,1
	12:00	Lateral	42,8	37,1	28,4	22,8	22,4	39,5	33,2	28,6	27,0	25,3	36,4	33,9	30,4	28,7	28,2	6,4	7,9	6,3	42,1
		1/4	42,3	37,8	25,2	22,4	22,1	43,0	38,8	27,6	25,1	26,1	34,5	31,8	29,8	28,3	27,5	6,2	8,0	7,4	44,0
		Central	43,5	37,3	28,8	22,4	22,2	44,3	35,0	28,4	25,6	25,8	37,5	34,6	30,9	29,5	28,4				48,8
		Media	42,9	37,4	27,5	22,5	22,2	42,3	35,7	28,2	25,9	25,7	36,1	33,4	30,4	28,8	28,0	6,3	8,0	6,9	45,0
	13:00	Lateral	31,0	34,8	29,8	26,5	26,1	37,5	36,4	31,5	29,9	29,5	38,2	37,2	32,7	27,9	27,7	7,1	7,9	6,4	38,9
		1/4	32,6	32,7	27,7	26,1	28,5	36,7	35,6	32,7	28,5	27,7	37,9	36,9	31,9	27,3	26,7	6,4	8,0	6,2	39,2
		Central	32,8	35,5	31,8	28,5	26,8	36,4	35,3	30,1	29,0	28,7	38,4	37,1	33,5	27,3	27,3				41,7
		Media	32,1	34,3	29,8	27,0	27,1	36,9	35,8	31,4	29,1	28,6	38,2	37,1	32,7	27,5	27,2	6,8	8,0	6,3	39,9
	14:00	Lateral	31,9	35,8	29,8	26,6	25,3	39,2	36,8	32,9	27,8	27,3	40,0	38,6	34,9	29,5	29,1	6,3	8,0	6,6	44,2
		1/4	32,6	32,9	27,9	26,0	26,1	39,3	37,4	32,4	27,4	26,0	40,2	38,4	32,1	29,3	28,6	6,3	7,9	6,9	42,3
		Central	32,0	35,6	31,8	26,0	25,8	39,7	37,6	33,8	28,4	27,8	40,4	38,6	33,6	29,7	29,1				45,5
		Media	32,2	34,8	29,8	26,2	25,7	39,4	37,3	33,0	27,9	27,0	40,2	38,5	33,5	29,5	28,9	6,3	8,0	6,8	44,0
	15:00	Lateral	39,3	38,1	34,3	29,4	28,7	40,2	38,3	31,6	27,3	26,7	40,4	38,2	34,0	28,0	27,1	7,1	7,7	6,2	46,8
		1/4	39,6	38,5	31,7	28,9	28,1	40,2	37,7	1,2	26,6	26,5	39,0	37,4	32,3	27,5	27,1	6,9	7,7	6,4	42,5
		Central	38,0	37,6	34,5	29,2	28,4	41,5	38,3	33,2	28,4	27,2	39,8	37,7	32,7	27,1	26,9				41,7
		Media	39,0	38,1	33,5	29,2	28,4	40,6	38,1	22,0	27,4	26,8	39,7	37,8	33,0	27,5	27,0	7,0	7,7	6,3	43,7

Quadro 5A – Continuação

Data	Hora	Posição	Lote I					Lote II					Lote III					Corrente			Plenum
			Camadas					Camadas					Camadas					F1	F2	F3	
			Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.	Fundo	5 cm	15 cm	25 cm	Ext.				
20/jul	08:00	Lateral	36,3	35,2	28,9	20,4	13,7	35,9	34,8	29,2	20,1	13,6	38,1	36,2	28,3	19,7	13,8				
		1/4	35,9	34,9	29,1	20,2	14,7	36,1	35,3	30,1	19,8	14,2	37,6	35,1	29,1	18,9	14,0				
		Central	34,0	33,6	28,9	20,7	14,1	36,0	35,7	32,1	19,9	14,1	38,5	36,6	30,1	19,1	13,9				
		Media	35,4	34,6	29,0	20,4	14,2	36,0	35,3	30,5	19,9	14,0	38,1	36,0	29,2	19,2	13,9				
	09:00	Lateral	42,8	42,2	38,4	29,3	26,1	36,8	36,3	35,2	29,2	25,9	37,0	35,6	33,1	27,8	25,6	7,1	7,9	6,2	41,2
		1/4	42,5	41,2	37,6	26,3	24,4	37,3	36,4	32,9	27,0	24,1	36,7	35,5	29,5	26,2	24,0	7,4	7,8	5,9	45,3
		Central	41,0	40,7	35,9	27,6	26,0	37,0	36,3	34,9	28,7	26,2	38,1	36,1	32,7	28,4	26,1				41,8
		Media	42,1	41,4	37,3	27,7	25,5	37,0	36,3	34,3	28,3	25,4	37,3	35,7	31,8	27,5	25,2	7,3	7,9	6,1	42,8
	10:00	Lateral	39,6	38,9	35,6	29,5	27,1	35,9	34,8	30,9	26,2	23,6	38,0	36,8	33,4	29,0	26,3	7,0	7,6	6,2	45,4
		1/4	42,6	42,3	33,7	30,3	27,5	37,7	35,9	32,1	26,7	23,7	39,6	39,6	36,3	31,6	27,2	7,2	7,7	6,1	44,2
		Central	39,6	38,6	35,9	29,1	26,4	38,9	38,3	35,1	29,1	26,0	38,5	37,0	33,3	29,2	25,8				43,2
		Media	40,6	39,9	35,1	29,6	27,0	37,5	36,3	32,7	27,3	24,4	38,7	37,8	34,3	29,9	26,4	7,1	7,7	6,2	44,3
20/jul	11:00	Lateral	43,2	42,3	39,7	33,2	30,9	42,1	39,8	35,5	30,5	27,6	39,9	38,4	34,2	29,4	27,4	7,2	8,0	6,2	42,5
		1/4	41,3	39,4	33,4	2,9	27,4	41,7	40,3	34,7	29,2	26,4	39,8	38,8	33,3	29,2	27,3	7,4	8,0	6,3	43,6
		Central	43,0	41,2	38,0	32,2	28,8	41,7	39,3	35,1	30,2	27,9	39,9	38,2	34,0	29,3	27,0				40,8
		Media	42,5	41,0	37,0	22,8	29,0	41,8	39,8	35,1	30,0	27,3	39,9	38,5	33,8	29,3	27,2	7,3	8,0	6,3	42,3
	12:00	Lateral	41,9	39,9	37,0	32,5	28,8	42,1	40,7	37,9	32,3	29,6	39,6	39,0	36,8	31,0	28,6	7,3	7,5	6,5	41,8
		1/4	41,3	40,2	35,2	31,0	28,3	42,6	41,8	37,4	32,6	29,6	39,4	39,1	36,3	31,8	27,5	7,2	8,0	6,5	43,0
		Central	41,6	40,0	36,7	32,0	29,0	41,9	40,3	37,4	31,5	28,6	39,8	39,3	37,1	30,8	27,3				42,0
	Media	41,6	40,0	36,3	31,8	28,7	42,2	40,9	37,6	32,1	29,3	39,6	39,1	36,7	31,2	27,8	7,3	7,8	6,5	42,3	

Quadro 6A – Condições climáticas no local do experimento

Data	Horário	Temp. (°C)	URV (%)	Vel. vento (m.s ⁻¹)	Asfalto		Concreto		Radiação global (kJ)
					Radiação refletida		Radiação refletida		
					(kW)	(kJ)	(kW)	(kJ)	
					(media)	(total)	(media)	(total)	
27/6	08:00	14,48	90,90	1,050	0,0230	82,8000	0,0230	82,8000	439,2000
	09:00	15,19	81,20	0,768	0,0380	137,3563	0,0380	137,3563	585,2234
	10:00	16,73	76,63	0,218	0,0510	182,4006	0,0510	182,4006	726,1346
	11:00	18,15	64,13	0,436	0,1130	406,3348	0,1130	406,3348	1.528,7420
	12:00	19,48	62,53	0,941	0,1320	475,7386	0,1320	475,7386	1.740,4310
	13:00	20,34	55,03	0,697	0,1550	556,9698	0,1550	556,9698	1.894,9830
	14:00	21,43	53,88	0,859	0,1400	505,5562	0,1400	505,5562	1.666,8610
	15:00	20,68	53,69	0,469	0,0680	244,2301	0,0680	244,2301	782,5527
	16:00	20,94	49,91	0,077	0,0540	193,6391	0,0540	193,6391	525,6724
17:00	19,35	68,59	0,004	0,0090	33,0598	0,0090	33,0598	103,0587	
28/6	09:00	13,47	89,00	0,062	0,0340	122,4000	0,0980	352,8000	1.252,8000
	10:00	16,65	79,86	0,297	0,1180	426,5000	0,1330	477,6100	1.611,2000
	11:00	18,18	66,36	0,975	0,0820	296,8500	0,0930	333,5900	1.108,6000
	12:00	20,23	55,93	1,616	0,1530	550,9900	0,1620	583,4100	1.927,5000
	13:00	21,20	50,52	1,546	0,1480	531,8000	0,1590	573,5300	1.836,5000
	14:00	22,46	46,08	1,537	0,2120	762,7600	0,2270	816,5800	5.586,3000
	15:00	22,26	46,76	0,992	0,1120	402,2200	0,1290	465,7600	1.472,0000
	16:00	22,59	45,82	0,956	0,0320	115,9800	0,1250	451,1138	1.354,1000
	17:00	21,97	51,32	0,863	0,0200	71,0000	0,0510	183,3513	554,6100
18:00	18,64	72,30	1,086	0,0020	7,1000	0,0020	6,9078	28,8000	
29/6	07:00	9,10	96,20	0,223	0,0030	11,5104	0,0040	12,7550	34,2155
	08:00	9,86	94,80	0,463	0,0360	130,6342	0,0430	155,3091	467,6540
	09:00	13,24	93,30	0,020	0,0720	259,6363	0,0760	273,5762	885,2099
	10:00	14,14	87,90	0,350	0,1030	371,9345	0,1100	395,2592	1.259,4760
	11:00	20,58	63,57	1,088	0,1750	628,9846	0,1820	656,7144	2.061,7140
	12:00	20,99	60,39	1,546	0,1570	566,7632	0,1680	606,0775	1.893,5230
	13:00	22,03	56,89	0,994	0,1880	677,2114	0,1960	706,0328	2.220,9470
	14:00	22,90	51,54	1,122	0,1920	691,6840	0,0200	718,6713	2.216,5300
	15:00	23,34	50,08	1,064	0,1570	565,8115	0,1800	646,6609	1.906,5790
	16:00	23,57	49,75	0,719	0,0170	61,2214	0,1190	427,6310	1.231,1700
	17:00	23,46	57,65	0,080	0,0060	22,6164	0,0380	135,2875	429,0186
18:00	19,51	71,44	0,000	0,0010	4,6555	0,0010	3,9159	20,0472	
30/6	07:00	8,31	96,30	0,000	0,0030	10,9846	0,0040	12,7056	30,2069
	08:00	9,33	94,90	0,055	0,0300	106,7583	0,0350	127,3900	385,4260
	09:00	13,34	86,20	0,016	0,0910	327,1265	0,0970	350,6061	1.105,4800
	10:00	19,28	54,84	0,536	0,1700	611,8276	0,1700	613,1060	1.977,5300
	11:00	22,53	52,87	1,166	0,2130	765,9061	0,2130	765,3934	2.461,9820
	12:00	23,34	46,40	1,516	0,2210	797,0791	0,2310	829,9126	2.691,2190

Quadro 6A – Continuação

Data	Horário	Temp. (°C)	URV (%)	Vel. vento (m.s ⁻¹)	Asfalto		Concreto		Radiação global (kJ)
					Radiação refletida		Radiação refletida		
					(kW)	(kJ)	(kW)	(kJ)	
					(media)	(total)	(media)	(total)	
30/6	13:00	23,81	43,11	1,497	0,2220	797,7239	0,2280	821,4661	2.674,4980
	14:00	24,59	42,50	1,267	0,2030	730,8676	0,2080	749,0109	2.418,5730
	15:00	24,58	39,12	0,945	0,1480	534,0453	0,1670	601,9501	1.925,0490
	16:00	24,64	38,37	0,752	0,0170	59,4269	0,1080	390,5943	1.222,6400
	17:00	24,67	54,94	0,222					
	18:00	20,11	65,83	0,133					
1/7	07:00	8,07	96,00	0,000					
	08:00	9,38	91,90	0,000	0,0330	117,4173	0,0330	117,7452	390,9468
	09:00	14,27	74,73	0,069	0,1060	382,6774	0,0850	307,2178	1.188,9650
	10:00	19,24	63,24	0,329	0,1630	588,3260	0,1490	535,3116	1.960,9890
	11:00	21,90	58,02	0,952	0,1650	594,8241	0,1520	546,2769	1.917,8420
	12:00	23,50	53,82	1,103	0,2080	750,0136	0,1940	699,8478	2.438,8920
	13:00	24,11	47,89	0,949	0,2260	812,1102	0,2100	754,6724	2.580,7300
	14:00	24,70	41,77	1,141	0,2070	743,7250	0,1930	693,1356	2.235,7710
	15:00	25,55	36,00	0,689	0,1510	542,4431	0,1720	620,6077	1.824,7470
	16:00	26,47	33,37	0,417					
	17:00	24,74	55,27	0,248					
18:00	20,83	70,63	0,089						
2/7	07:00	12,48	91,30	0,325					
	08:00	15,15	83,40	0,105	0,0170	62,6500	0,0220	78,4346	451,4901
	09:00	17,55	79,26	0,570	0,0850	304,9381	0,0900	324,7378	1.320,6281
	10:00	2,32	64,92	0,675	0,1380	498,1959	0,1420	512,6530	1.704,8760
	11:00	22,73	58,61	0,952	0,1980	714,6210	0,2110	760,5878	2.431,3930
	12:00	23,18	53,48	1,331	0,1910	689,0642	0,2040	736,0298	2.349,7050
	13:00	24,13	45,26	1,080	0,2200	790,9095	0,2370	852,5336	2.721,4050
	14:00	24,89	42,38	1,221	0,2090	751,5381	0,2240	807,3220	2.545,9280
	15:00	25,04	43,12	1,115	0,1300	468,6287	0,1740	625,4485	1.860,8180
	16:00	25,23	43,56	0,673	0,0160	57,8775	0,1470	529,8354	390,0227
	17:00	24,73	52,30	0,201					
18:00	20,21	76,33	0,226						
3/7	07:00	15,10	91,60	0,165					
	08:00	15,39	91,10	0,067	0,0070	25,4105	0,0080	29,9890	96,0179
	09:00	15,98	86,30	0,140	0,0200	73,4846	0,0230	81,6094	263,8249
	10:00	17,97	75,51	0,009	0,0460	164,9695	0,0470	170,8825	581,9606
	11:00	19,55	71,15	0,173	0,0680	245,9300	0,0720	257,9653	875,5633
	12:00	21,81	60,69	0,709	0,1680	603,6763	0,1750	630,1971	2.094,5260
	13:00	23,18	53,38	0,779	0,1260	455,0883	0,1340	483,2461	1.600,8130
	14:00	23,61	52,94	0,772	0,1070	384,4204	0,1130	405,3373	1.339,6090

Quadro 6A – Continuação

Data	Horário	Temp. (°C)	URV (%)	Vel. vento (m.s ⁻¹)	Asfalto		Concreto		Radiação global (kJ)
					Radiação refletida		Radiação refletida		
					(kW)	(kJ)	(kW)	(kJ)	
					(media)	(total)	(media)	(total)	
3/7	15:00	23,01	55,03	0,611	0,0640	229,1518	0,0690	247,8507	809,5688
	16:00	22,51	59,19	0,160	0,0150	55,2874	0,0360	130,5939	460,9434
	17:00	21,28	66,69	0,433					
	18:00	19,97	75,01	0,004					
4/7	07:00	14,56	93,80	0,227					
	08:00	15,02	91,80	0,232					
	09:00	15,86	91,70	0,776					
	10:00	15,45	88,30	1,980	0,0100	35,1757	0,0120	42,5916	235,0128
	11:00	17,42	73,21	1,421	0,1310	472,5871	0,1580	568,0696	2.274,6460
	12:00	20,49	64,07	1,782	0,2160	777,2244	0,2160	777,6569	2.593,3770
	13:00	21,44	64,49	1,933	0,1630	588,1976	0,1640	588,9169	2.000,9470
	14:00	22,03	56,58	2,180	0,1680	605,1798	0,1670	599,8906	2.010,1130
	15:00	21,88	65,09	2,498					
	16:00	21,19	60,50	3,326					
	17:00	20,73	67,19	2,643					
18:00	19,17	73,59	1,167						
5/7	07:00	14,59	88,40	1,607					
	08:00	14,73	85,20	1,570	0,0100	37,2860	0,0190	69,4118	229,0969
	09:00	15,98	77,25	2,238	0,0980	352,8065	0,1010	363,6729	1.177,2560
	10:00	17,87	69,22	1,534	0,1700	611,5495	0,1710	615,5001	2.003,2530
	11:00	19,92	58,43	1,049	0,1990	715,0031	0,1930	696,5941	2.335,0130
	12:00	21,98	55,44	0,966	0,2070	745,9894	0,2070	745,8115	2.487,4340
	13:00	22,12	46,51	0,901	0,1960	706,1216	0,1990	715,5757	2.346,5740
	14:00	23,41	49,54	1,277	0,2430	875,4331	0,2440	877,1409	2.793,1710
	15:00	22,73	52,57	1,968	0,1900	685,3182	0,2140	769,5643	2.451,7530
	16:00	21,52	57,42	2,075					
	17:00	20,66	66,88	1,907					
18:00	18,53	73,31	1,343						
6/7	07:00	10,57	95,80	0,000					
	08:00	10,91	96,20	0,429					
	09:00	12,23	95,10	0,060					
	10:00	14,96	87,20	0,495	0,0600	216,4275	0,0830	298,7699	733,9846
	11:00	19,31	66,61	1,170	0,1170	422,2802	0,1610	579,4070	1.282,1620
	12:00	20,82	58,08	1,329	0,2170	779,5257	0,2310	832,9447	2.787,0980
	13:00	21,28	56,99	0,903	0,1300	469,8081	0,1380	497,9371	1.717,3720
	14:00	22,05	48,85	1,042	0,1610	579,4750	0,1650	592,5838	1.978,4510
	15:00	22,78	45,13	1,054	0,1500	539,5537	0,1590	572,3370	1.910,2530
	16:00	23,09	44,32	0,884					
	17:00	22,93	50,80	0,190					

Quadro 6A – Continuação

Data	Horário	Temp. (°C)	URV (%)	Vel. vento (m.s ⁻¹)	Asfalto		Concreto		Radiação global
					Radiação refletida		Radiação refletida		
					(kW)	(kJ)	(kW)	(kJ)	(kJ)
					(media)	(total)	(media)	(total)	(total)
6/7	18:00	19,15	66,24	0,016					
7/7	07:00	8,46	96,60	0,283					
	08:00	10,26	96,00	0,000					
	09:00	12,52	95,50	0,762					
	10:00	13,77	94,70	1,262	0,0150	55,1551	0,0260	92,0870	424,0102
	11:00	14,38	92,30	1,269	0,0200	72,4754	0,0310	110,0500	531,6175
	12:00	15,54	83,90	0,226	0,0420	151,4104	0,0520	186,3500	666,8532
	13:00	19,10	65,54	1,468	0,1880	676,8000	0,1900	684,0000	2.124,0000
	14:00	19,75	58,22	1,436	0,2110	759,6000	0,2090	752,4000	2.268,0000
	15:00	20,82	46,89	0,661	0,1000	361,4170	0,1630	585,5612	1.690,8920
	16:00	20,43	54,29	0,311					
	17:00	19,06	60,38	1,119					
18:00	17,11	72,66	1,437						
8/7	07:00	6,35	95,80	0,071					
	08:00	9,34	94,40	0,000					
	09:00	10,44	95,30	0,340					
	10:00	13,07	83,10	0,621	0,0120	42,7835	0,0240	87,0048	293,5664
	11:00	17,50	63,34	0,974	0,1570	564,4229	0,1910	688,5424	2.403,0670
	12:00	19,11	59,61	1,205	0,1800	646,6752	0,1780	639,2541	2.042,7790
	13:00	18,82	51,57	0,694	0,0740	266,0419	0,0790	284,4333	913,8415
	14:00	20,96	43,90	1,125	0,2320	835,4068	0,2310	831,9788	2.525,9530
	15:00	21,14	56,52	1,137	0,1470	530,6682	0,1780	640,5811	1.764,2260
	16:00	21,81	41,05	0,611					
	17:00	21,71	50,47	0,168					
18:00	17,31	69,60	0,003						
9/7	07:00	5,16	96,40	0,005					
	08:00	6,24	95,80	0,137					
	09:00	9,90	92,10	0,236	0,0460	164,5750	0,0710	254,0195	1.015,7840
	10:00	16,17	64,11	0,499	0,1580	567,2281	0,1720	620,8306	2.040,7950
	11:00	20,36	48,85	0,744	0,2060	741,6699	0,1990	716,0401	2.289,9920
	12:00	22,05	37,04	1,089	0,2300	828,0050	0,2260	813,4797	2.543,8320
	13:00	22,91	39,94	1,431	0,1790	646,0656	0,1760	635,0605	1.933,9050
	14:00	23,11	38,22	1,167	0,1670	599,4942	0,1700	611,1074	1.787,6730
	15:00	22,29	38,52	0,469	0,0540	195,8996	0,0740	265,4494	740,6241
	16:00	22,54	47,67	0,616					
	17:00	20,32	63,94	1,387					
18:00	18,43	69,73	0,931						

Quadro 6– Continuação

Data	Horário	Temp. (°C)	URV (%)	Vel. vento (m.s ⁻¹)	Asfalto		Concreto		Radiação global (kJ)
					Radiação refletida		Radiação refletida		
					(kW)	(kJ)	(kW)	(kJ)	
					(media)	(total)	(media)	(total)	
10/7	07:00	11,26	94,40	0,488					
	08:00	13,65	80,70	0,261					
	09:00	15,96	76,08	1,428	0,0500	179,3700	0,0950	341,4401	1.603,3740
	10:00	18,33	63,01	1,643	0,1470	528,6985	0,1490	537,1986	1.774,6930
	11:00	20,56	56,87	2,066	0,2240	807,1072	0,2170	782,3948	2.514,5780
	12:00	20,58	53,96	2,407	0,1150	414,4315	0,1200	432,0524	1.355,9630
	13:00	22,07	41,69	1,880	0,1610	579,9126	0,1710	614,4927	1.914,8220
	14:00	22,24	50,17	2,437	0,1560	562,2090	0,1600	577,0532	1.815,9340
	15:00	21,29	52,50	2,502	0,0660	236,9063	0,0700	253,4009	777,8943
	16:00	21,16	53,04	2,507					
	17:00	20,21	58,08	2,964					
18:00	18,75	66,84	2,190						
11/7	07:00	14,25	86,00	1,065					
	08:00	15,14	81,20	1,761					
	09:00	17,12	73,19	3,607	0,0380	137,0624	0,0790	284,4816	140,4557
	10:00	18,59	66,69	3,531	0,1360	489,9284	0,1610	577,8805	1.401,2300
	11:00	18,96	61,39	4,502	0,1690	606,8982	0,1710	616,5170	1.872,0590
	12:00	20,75	53,09	3,846	0,2410	867,0183	0,2450	881,9011	2.670,9560
	13:00	21,48	50,12	4,002	0,2070	744,1634	0,2120	763,3355	2.236,6390
	14:00	21,31	50,82	5,041	0,1610	580,8320	0,1700	613,1921	1.705,8800
	15:00	21,81	51,63	4,439			0,1920	692,4159	1.750,0230
	16:00	21,51	50,89	4,346					
	17:00	20,77	55,85	4,309					
18:00	19,15	61,77	3,148						

Quadro 7A – Teor de água do café seco em terreiro com pavimentação de asfalto

Data	Hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R3				U(%)	R4				U(%)	Teor de água
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		(%) media
28/jun	09:00	33	46,82	26,85	6,30	49,28	122	46,61	26,81	6,48	49,34	98	46,21	26,68	6,19	48,80	134	44,92	26,05	6,80	49,50	49,23
	12:00	84	46,68	27,27	6,30	48,07	35	48,56	28,20	5,96	47,79	22	46,99	27,68	6,59	47,80	42	45,87	27,68	6,59	46,31	47,49
	15:00	57	47,99	28,83	6,60	46,29	45	47,71	28,20	6,35	47,17	15	47,83	28,64	6,71	46,67	37	46,70	27,74	6,18	46,79	46,73
29/jun	09:00						27	46,33	27,88	6,21	45,99	76	43,14	26,04	6,18	46,27	145	49,17	29,49	6,18	45,78	46,01
	12:00	12	43,81	27,54	6,64	43,77	127	46,14	26,76	6,14	48,45	128	46,87	28,90	6,26	44,25	111	47,85	29,45	6,19	44,17	45,16
	15:00	8	45,13	28,95	5,72	41,06	82	45,75	29,55	6,34	41,11	7	44,53	28,97	6,52	40,94						41,03
30/jun	09:00	35	46,10	28,56	5,97	43,71						42	45,96	28,83	6,35	43,25	33	51,15	31,90	6,31	42,93	43,30
	12:00	7	48,22	31,53	6,64	40,14	64	51,00	33,14	6,44	40,08	21	44,41	29,13	6,28	40,07	45	44,67	29,15	6,29	40,44	40,18
	15:00	124	46,70	30,76	6,70	39,85	19	47,11	30,91	6,71	40,10	84	50,07	32,27	6,29	40,66	151	47,53	31,12	6,20	39,70	40,08
01/jul	09:00						47	45,64	30,02	6,36	39,77	1	45,25	29,70	6,38	40,01	20	46,76	30,63	6,69	40,25	40,01
	12:00	6	46,66	31,14	6,56	38,70	150	46,86	31,18	6,09	38,46	44	48,90	32,62	6,49	38,39	8	48,26	31,84	5,70	38,58	38,53
	15:00	7	48,10	33,03	6,52	36,24	79	47,58	32,98	6,35	35,41	31	50,10	34,01	6,09	36,56	27	47,52	32,27	6,23	36,93	36,29
02/jul	09:00	145	52,91	35,07	6,19	38,18	69	53,35	35,51	6,06	37,72	41	51,96	34,91	6,40	37,42						37,78
	12:00	14	50,58	35,64	5,91	33,45	50	50,09	34,23	6,27	36,19	30	51,79	36,88	6,27	32,75						34,13
	15:00	220	55,85	39,20	6,66	33,85	127	45,84	31,95	6,12	34,97	49	53,42	37,25	6,38	34,38						34,40
03/jul	09:00	53	49,05	36,46	6,02	29,26	3	52,07	38,61	6,51	29,54	6	53,77	39,94	6,55	29,29	33	48,43	36,18	6,62	29,30	29,35
	12:00	24	50,42	38,04	6,02	27,88	57	51,19	38,19	5,90	28,70	13	52,06	38,99	6,62	28,76	20	40,42	30,80	6,02	27,97	28,33
	15:00	54	52,63	39,12	6,34	29,20	48	45,40	34,69	6,45	27,50	40	45,93	35,25	6,61	27,16	12	46,34	35,07	6,62	28,37	28,06
04/jul	09:00	82	56,73	40,49	6,38	32,25	151	52,70	37,56	6,21	32,57	88	52,54	37,69	6,46	32,23	95	53,88	37,98	6,40	33,49	32,63
	12:00	44	54,47	40,72	6,39	28,60	26	47,71	35,88	6,44	28,66	11	51,16	38,51	6,15	28,10	38	48,31	36,15	6,17	28,86	28,56
	15:00	18	48,00	37,25	6,74	26,05	69	49,48	38,02	6,06	26,39	148	53,25	41,05	6,13	25,89	145	50,54	38,85	6,19	26,36	26,17

Quadro 7A – Continuação

Data	Hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R3				U(%)	R4				U(%)	Teor de água
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		(%) media
05/jul	09:00	7	44,73	35,00	6,55	25,48	24	42,67	33,47	6,01	25,10	55	49,74	38,88	6,28	24,99						25,19
	12:00	5	46,09	36,86	6,21	23,14	117	50,30	39,83	6,45	23,88	79	45,77	36,49	6,31	23,52						23,51
	15:00	41	52,53	41,92	6,07	22,84	54	48,60	38,93	6,32	22,87	6	51,23	40,97	6,42	22,90						22,87
06/jul	09:00	134	43,89	36,62	6,70	19,55	50	50,35	41,71	6,28	19,61	44	44,87	37,27	6,39	19,75						19,63
	12:00	5	48,15	39,79	6,37	20,01	12	58,12	47,86	6,61	19,92	23	61,41	50,41	6,65	20,09						20,01
	15:00	35	47,61	40,45	5,96	17,19	153	46,04	38,64	6,22	18,59	84	51,55	43,48	6,30	17,83						17,87
07/jul	09:00	93	51,44	43,53	6,36	17,55	24	45,79	38,94	6,05	17,24	122	46,49	39,53	6,42	17,37						17,38
	12:00	55	47,22	40,08	6,32	17,46	33	49,55	42,10	6,34	17,24	2	52,13	44,41	6,75	17,01						17,24
	15:00	65	49,02	42,31	6,46	15,77	7	49,75	43,06	6,54	15,48	124	48,63	42,20	6,74	15,35						15,53
08/jul	09:00	93	48,47	42,02	6,36	15,32	24	46,76	40,50	6,05	15,38	122	49,35	42,86	6,42	15,12						15,27
	12:00	39	49,96	43,51	6,45	14,82	70	45,41	39,64	6,29	14,75	5	51,58	44,89	6,20	14,74						14,77
	15:00	84	48,65	42,79	6,29	13,83	153	48,46	42,68	6,14	13,66	128	51,30	45,06	6,26	13,85						13,78
09/jul	09:00	93	48,47	42,73	6,36	13,63	24	46,76	41,41	6,05	13,14	122	49,35	43,55	6,42	13,51						13,43
	12:00	65	45,50	40,78	6,46	12,09	7	49,77	44,62	6,54	11,91	124	47,28	42,39	6,74	12,06						12,02
	15:00	55	50,03	45,08	6,32	11,32	2	45,19	40,76	6,34	11,40	2	44,95	40,47	6,75	11,73						11,49

Quadro 8A - Teor de água do café seco em terreiro com pavimentação de concreto

data	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R3				U(%)	R4				U(%)	Teor de água (%) media
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		
27/jun	09:00	41	52,2	29,29	6,04	49,63	37	52,37	28,2	6,1	52,24	40	51,04	27,67	5,82	51,68	44	52,57	28,74	6,33	51,54	51,27
	12:00	76	53,28	29,39	6,18	50,72	13	51,46	28,67	6,58	50,78	19	51,89	28,72	5,81	50,28	27	51,88	28,89	6,22	50,35	50,53
	15:00	119	46,94	27,73	6,54	47,55	3	47,31	27,7	6,53	48,09	145	52,04	30,03	6,2	48,01	31	50,85	29,66	6,1	47,35	47,75
28/jun	09:00	151	49,26	28,00	6,21	49,38	40	48,19	27,76	6,60	49,12	110	48,60	27,88	6,34	49,03	36	47,96	27,51	6,09	48,84	49,09
	12:00	21	49,49	28,79	6,24	47,86	10	50,01	29,20	6,65	47,99	64	49,54	28,69	6,45	48,39	41	46,50	27,30	6,34	47,81	48,01
	15:00	8	49,24	29,38	6,49	46,46	124	48,31	29,11	6,73	46,18	7	46,59	28,11	6,63	46,25	95	47,35	28,43	6,40	46,20	46,27
29/jun	09:00	79	49,90	29,88	6,31	45,93	19	46,66	28,06	5,81	45,53	6	49,32	29,72	6,51	45,78	40	46,83	28,23	5,84	45,37	45,65
	12:00	41	47,99	29,35	6,06	44,46	106	47,82	29,45	6,22	44,16	31	45,57	28,21	6,07	43,95	47	47,07	29,01	6,35	44,36	44,23
	15:00	3	45,38	28,68	6,53	42,99	37	49,11	30,40	6,16	43,56	13	45,87	28,77	6,59	43,53	44	47,24	29,41	6,39	43,65	43,43
30/jun	09:00	95	48,90	30,17	6,40	44,07	17	46,30	29,09	6,73	43,49	41	48,55	30,24	6,39	43,43	10	46,22	29,03	6,67	43,46	43,61
	12:00	11	44,41	28,50	5,99	41,41	153	48,22	30,86	6,15	41,26	38	48,56	31,01	6,18	41,41	56	49,91	31,69	5,78	41,29	41,34
	15:00	134	45,22	30,57	6,73	38,06	8	49,61	33,07	6,55	38,41	22	45,95	31,09	6,58	37,74	54	46,77	31,29	6,33	38,28	38,12
01/jul	09:00	49	43,84	28,90	6,34	39,84	117	47,38	31,22	6,21	39,25	12	47,89	31,50	6,58	39,68	76	42,08	27,83	6,16	39,67	39,61
	12:00	5	45,77	30,25	6,18	39,20	12	45,40	30,02	6,65	39,69	1	46,92	30,08	6,68	41,85	53	44,84	29,89	6,13	38,62	39,84
	15:00	40	46,47	31,25	6,61	38,18	5	43,32	29,35	6,38	37,82	111	43,73	29,55	6,19	37,77	46	43,43	29,36	6,09	37,68	37,86
02/jul	09:00	55	52,52	34,67	6,32	38,64	148	55,16	36,22	6,15	38,65	88	52,31	34,64	6,47	38,55						38,61
	12:00	17	52,13	35,40	6,64	36,78	16	51,58	35,14	5,96	36,04	40	52,92	35,84	5,89	36,32						36,38
	15:00	2	52,99	37,02	6,76	34,54	10	52,32	36,72	6,55	34,08	95	50,98	35,77	6,39	34,11						34,25
03/jul	09:00	134	55,78	38,31	6,73	35,62	1	52,30	36,37	6,71	34,94	45	47,69	33,14	6,30	35,15	111	45,14	31,34	6,22	35,46	35,29
	12:00	21	53,64	37,47	6,28	34,14	32	47,32	33,11	6,06	34,44	46	48,96	33,81	6,05	35,31	5	51,76	36,17	6,38	34,35	34,56
	15:00	41	53,97	38,52	6,07	32,25	119	55,34	39,34	6,55	32,79	150	51,39	36,32	6,15	33,31	122	46,81	33,62	6,04	32,35	32,68
	09:00	11	51,53	35,51	6,00	35,19	153	56,01	38,62	6,17	34,89	43	45,17	31,77	6,43	34,59	1000	48,81	34,12	6,05	34,35	34,76
	12:00	56	48,41	34,24	5,79	33,25	25	50,92	36,06	6,69	33,60	28	49,67	34,94	5,71	33,51	37	47,77	33,96	6,15	33,18	33,38

Quadro 8A – continuação

data	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R3				U(%)	R4				U(%)	Teor de água (%) media
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		
	15:00	51	49,08	34,38	5,95	34,08	25	50,70	35,25	5,88	34,47	2	59,51	41,51	6,75	34,12	128	51,08	35,64	6,27	34,46	34,28
05/jul	09:00	47	48,73	35,47	6,38	31,31	64	55,07	39,86	6,47	31,30	76	48,87	35,42	6,18	31,51						31,37
	12:00	45	50,61	37,08	6,29	30,53	111	52,85	38,66	6,21	30,42	44	48,48	35,33	5,93	30,90						30,62
	15:00	12	54,61	41,09	6,65	28,19	3	47,43	36,21	5,93	27,04	65	47,21	36,66	6,47	25,90						27,04
06/jul	09:00	17	47,43	36,25	6,66	27,42	29	46,85	35,68	6,01	27,35	15	43,62	33,29	5,93	27,41						27,39
	12:00	120	43,62	33,99	5,81	25,47	40	55,10	43,27	6,61	24,40	13	51,58	40,24	6,61	25,22						25,03
	15:00	3	48,04	36,86	5,95	26,56	16	47,81	36,95	6,29	26,16	42	49,44	38,06	5,87	26,12						26,28
07/jul	09:00	5	51,02	39,95	6,51	24,87	128	41,01	32,54	6,26	24,37	26	45,32	35,78	6,46	24,55						24,60
	12:00	34	50,85	40,38	6,44	23,58	43	47,33	37,58	6,33	23,78	54	56,90	45,12	6,34	23,30						23,55
	15:00	28	47,30	36,82	5,73	25,21	17	48,63	38,26	6,56	24,65	155	48,70	37,95	5,91	25,12						24,99
08/jul	09:00	8	51,27	39,92	5,75	24,93	46	47,13	36,97	6,04	24,73	35	46,46	36,45	5,94	24,70						24,79
	12:00	150	51,92	41,20	6,16	23,43	110	54,79	43,44	6,20	23,36	57	48,33	38,53	6,53	23,44						23,41
	15:00	12	48,92	39,66	6,62	21,89	29	46,35	37,51	5,99	21,90	40	55,91	45,40	6,59	21,31						21,70
09/jul	09:00	34	49,65	40,28	6,44	21,68	43	47,67	38,68	6,33	21,75	54	45,27	36,69	6,34	22,04						21,82
	12:00	3	52,16	42,75	5,95	20,36	16	49,32	40,41	6,29	20,71	42	52,77	43,30	5,87	20,19						20,42
	15:00	28	43,26	37,16	5,73	16,25	17	50,18	43,03	6,56	16,39	155	48,11	40,93	5,91	17,01						16,55
10/jul	09:00	34	48,87	41,73	6,44	16,83	43	45,95	39,20	6,33	17,04	54	49,23	41,95	6,34	16,97						16,95
	12:00	28	48,04	42,07	5,73	14,11	17	52,80	46,24	6,56	14,19	155	51,06	44,64	5,91	14,22						14,17
	15:00	3	44,69	39,30	5,95	13,91	16	46,23	40,81	6,29	13,57	42	48,71	42,76	5,87	13,89						13,79
11/jul	09:00	10	52,89	46,75	6,70	13,29	111	47,48	42,02	6,18	13,22	37	53,97	47,71	6,13	13,09	18	51,96	46,00	6,75	13,18	13,20
	12:00	26	44,43	39,63	6,55	12,67	41	46,75	41,59	6,07	12,68	17	44,59	39,81	6,20	12,45	19	45,63	40,56	5,80	12,73	12,63
	15:00	16	47,89	42,86	5,95	11,99	26	48,32	43,29	6,44	12,01	11	46,84	41,98	6,13	11,94	95	48,07	42,96	6,41	12,27	12,05

Quadro 9A - Teor de água do café seco em terreiro suspenso

data	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R3				U(%)	R4				U(%)	Teor de água
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		Media (%)
28/jun	09:00	17	48,31	27,64	6,66	49,63	69	46,47	26,30	6,05	49,90	54	49,10	28,01	6,30	49,28	33	49,61	28,37	6,64	49,43	49,56
	12:00	26	46,36	26,45	5,95	49,27	28	47,35	27,08	5,73	48,70	19	45,03	26,40	6,74	48,66	22	45,00	26,15	6,39	48,82	48,86
	15:00	34	46,74	27,66	6,42	47,32	10	44,30	26,44	6,58	47,35	29	49,47	28,73	6,04	47,76	50	48,25	28,50	6,27	47,05	47,37
29/jun	09:00	1	47,70	28,48	6,68	46,86	46	48,09	28,50	6,06	46,61	53	48,55	28,83	6,20	46,56	5	48,56	28,84	6,20	46,55	46,65
	12:00	32	43,37	26,13	6,07	46,22	12	48,25	29,09	6,61	46,01	27	47,70	28,61	6,11	45,90	117	50,06	29,84	6,41	46,32	46,11
	15:00	5	46,34	28,57	6,38	44,47	49	43,83	27,33	6,39	44,07	150	48,44	29,85	6,15	43,96	26	47,57	29,41	6,44	44,15	44,16
30/jun	09:00	50	52,86	32,34	6,25	44,02	29	49,92	30,71	6,01	43,75	57	48,94	30,33	6,59	43,94	44	48,07	29,65	5,90	43,68	43,85
	12:00	36	42,55	27,06	6,10	42,50	28	46,64	29,60	5,72	41,64	110	49,39	31,19	6,24	42,18	17	54,92	34,71	6,55	41,78	42,02
	15:00	13	45,93	29,89	6,35	40,53	43	47,31	30,60	6,31	40,76	65	49,37	31,71	6,45	41,15	1000	45,81	29,59	6,04	40,78	40,80
01/jul	09:00	15	51,11	33,09	6,74	40,61	32	50,79	32,45	6,10	41,04	27	48,09	31,05	6,12	40,60	122	48,56	31,29	6,38	40,94	40,80
	12:00	82	51,08	33,13	6,37	40,15	26	48,08	31,56	6,46	39,69	48	53,55	34,88	6,43	39,62	41	48,04	31,39	6,09	39,69	39,79
	15:00	16	48,88	33,18	6,56	37,10	33	45,23	30,73	6,64	37,57	106	49,60	33,69	6,23	36,68	3	51,52	34,88	6,56	37,01	37,09
02/jul	09:00	22	54,05	37,23	6,57	35,43	11	53,45	34,42	6,00	40,10	1000	52,85	36,36	6,05	35,24						36,92
	12:00	73	53,76	37,58	6,09	33,94	70	50,02	35,24	6,28	33,79	151	51,18	35,80	6,20	34,19						33,98
	15:00	56	52,95	36,78	5,79	34,29	35	52,83	36,71	5,97	34,40	19	52,45	37,49	5,82	32,08						33,59
03/jul	09:00	47	50,48	35,63	6,39	33,68	4	48,23	34,28	6,58	33,49	98	45,97	32,95	6,19	32,73	60	48,99	34,57	6,30	33,78	33,42
	12:00	37	52,90	36,81	6,20	34,45	76	48,94	34,22	6,20	34,44	10	47,73	33,39	6,70	34,95	22	46,44	32,76	6,38	34,15	35,98
	15:00	27	49,43	34,64	6,26	34,26	47	52,80	36,65	6,42	34,82	142	52,33	36,48	6,72	34,75	34	52,20	36,22	6,44	34,92	34,69
04/jul	09:00	1	55,58	40,03	6,39	31,61	41	56,81	40,90	6,40	31,56	142	44,82	32,48	5,89	31,69	57	54,31	39,24	6,59	31,58	31,61
	12:00	14	49,41	37,34	5,91	27,75	8	52,78	39,69	5,75	27,83	10	50,78	38,18	6,55	28,49	31	48,49	36,50	6,09	28,28	28,09
	15:00	16	54,34	41,63	6,55	26,60	52	46,96	36,03	6,05	26,72	129	50,83	38,81	6,44	27,08	118	55,10	41,85	6,06	27,02	26,85
	09:00	106	48,26	36,40	6,24	28,22	156	46,63	35,34	6,38	28,05	43	48,04	36,32	6,33	28,10						28,12
	12:00	4	48,28	36,90	6,23	27,06	39	47,11	37,00	6,45	24,86	36	51,16	39,75	6,09	25,32						25,75

Quadro 9A – continuação

data	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R3				U(%)	R4				Teor de água
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara	
	15:00	34	48,18	38,40	6,44	23,43	42	49,10	38,93	5,87	23,53	9	46,49	36,63	5,91	24,30					23,75
06/jul	09:00	70	45,79	35,79	6,28	25,31	23	46,29	36,19	6,26	25,23	145	47,10	36,78	6,18	25,22					25,25
	12:00	1	57,59	45,85	6,68	23,06	150	48,62	38,72	6,13	23,30	110	45,97	36,81	6,21	23,04					23,13
	15:00	14	56,63	44,45	5,90	24,01	57	48,76	38,61	6,60	24,07	13	56,50	44,35	6,34	24,22					24,10
07/jul	09:00	79	49,06	40,50	6,30	20,02	76	51,69	42,37	6,21	20,49	98	47,08	38,83	6,19	20,18					20,23
	12:00	41	50,40	40,81	6,40	21,80	40	47,59	38,38	5,89	22,09	73	54,64	43,64	6,11	22,67					22,18
	15:00	79	47,61	39,47	6,30	19,70	76	44,84	37,32	6,21	19,47	98	48,90	40,52	6,19	19,62					19,60
08/jul	09:00	79	47,61	40,50	6,30	17,21	76	44,84	38,02	6,21	17,65	98	48,90	42,06	6,19	16,01					16,96
	12:00	1	53,11	45,61	6,67	16,15	17	58,92	50,45	6,63	16,20	23	56,18	48,14	6,63	16,23					16,19
	15:00	120	45,03	38,84	5,80	15,78	5	52,07	45,28	6,37	14,86	5	51,11	44,43	6,49	14,97					15,20
09/jul	09:00	12	45,23	39,11	6,68	15,88	69	49,43	42,70	6,08	15,52	1000	45,66	39,52	6,05	15,50					15,63
	12:00	41	52,20	46,10	6,40	13,32	40	46,69	41,47	5,89	12,79	73	46,36	41,04	6,11	13,22					13,11
	15:00	12	48,28	43,07	6,68	12,52	69	52,91	46,38	6,08	13,94	1000	48,74	42,67	6,05	14,22					13,56
10/jul	09:00	79	53,91	46,75	6,30	15,04	76	49,43	43,03	6,21	14,81	98	50,24	43,74	6,19	14,76					14,87
	12:00	41	44,17	39,32	6,40	12,84	40	49,24	43,61	5,89	12,99	73	48,54	43,10	6,11	12,82					12,88
	15:00	12	47,22	42,38	6,68	11,94	69	44,99	40,34	6,08	11,95	1000	48,57	43,52	6,05	11,88					11,92
11/jul	09:00	44	52,25	46,61	6,40	12,30	5	45,72	40,84	6,21	12,35	36	46,68	41,57	6,35	12,67					12,44
	12:00	5	49,16	44,07	6,52	11,94	145	48,17	43,12	6,19	12,03	142	47,54	42,58	5,83	11,89					11,95
	15:00	15	51,20	46,20	6,73	11,24	1	50,85	45,85	6,66	11,31	23	53,20	47,58	6,65	12,07					11,54

Quadro 10A - Teor de água do café seco em secador de leito fixo em leira no sistema de secagem combinada

data	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R3				U(%)	R4				U(%)	Teor
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		(%) media
27/jun	09:00	41	52,2	29,29	6,04	49,63	37	52,37	28,2	6,1	52,24	40	51,04	27,67	5,82	51,68	44	52,57	28,74	6,33	51,54	51,27
	12:00	76	53,28	29,39	6,18	50,72	13	51,46	28,67	6,58	50,78	19	51,89	28,72	5,81	50,28	27	51,88	28,89	6,22	50,35	50,53
	15:00	119	46,94	27,73	6,54	47,55	3	47,31	27,7	6,53	48,09	145	52,04	30,03	6,2	48,01	31	50,85	29,66	6,1	47,35	47,75
28/jun	09:00	151	49,26	28,00	6,21	49,38	40	48,19	27,76	6,60	49,12	110	48,60	27,88	6,34	49,03	36	47,96	27,51	6,09	48,84	49,09
	12:00	21	49,49	28,79	6,24	47,86	10	50,01	29,20	6,65	47,99	64	49,54	28,69	6,45	48,39	41	46,50	27,30	6,34	47,81	48,01
	15:00	8	49,24	29,38	6,49	46,46	124	48,31	29,11	6,73	46,18	7	46,59	28,11	6,63	46,25	95	47,35	28,43	6,40	46,20	46,27
29/jun	09:00	79	49,90	29,88	6,31	45,93	19	46,66	28,06	5,81	45,53	6	49,32	29,72	6,51	45,78	40	46,83	28,23	5,84	45,37	45,65
	12:00	41	47,99	29,35	6,06	44,46	106	47,82	29,45	6,22	44,16	31	45,57	28,21	6,07	43,95	47	47,07	29,01	6,35	44,36	44,23
	15:00	3	45,38	28,68	6,53	42,99	37	49,11	30,40	6,16	43,56	13	45,87	28,77	6,59	43,53	44	47,24	29,41	6,39	43,65	43,43
30/jun	09:00	95	48,90	30,17	6,40	44,07	17	46,30	29,09	6,73	43,49	41	48,55	30,24	6,39	43,43	10	46,22	29,03	6,67	43,46	43,61
	12:00	11	44,41	28,50	5,99	41,41	153	48,22	30,86	6,15	41,26	38	48,56	31,01	6,18	41,41	56	49,91	31,69	5,78	41,29	41,34
	15:00	134	45,22	30,57	6,73	38,06	8	49,61	33,07	6,55	38,41	22	45,95	31,09	6,58	37,74	54	46,77	31,29	6,33	38,28	38,12
01/jul	09:00	49	43,84	28,90	6,34	39,84	117	47,38	31,22	6,21	39,25	12	47,89	31,50	6,58	39,68	76	42,08	27,83	6,16	39,67	39,61
	12:00	5	45,77	30,25	6,18	39,20	12	45,40	30,02	6,65	39,69	1	46,92	30,08	6,68	41,85	53	44,84	29,89	6,13	38,62	39,84
	15:00	40	46,47	31,25	6,61	38,18	5	43,32	29,35	6,38	37,82	111	43,73	29,55	6,19	37,77	46	43,43	29,36	6,09	37,68	37,86
02/jul	09:00	55	52,52	34,67	6,32	38,64	148	55,16	36,22	6,15	38,65	88	52,31	34,64	6,47	38,55						38,61
	12:00	17	52,13	35,40	6,64	36,78	16	51,58	35,14	5,96	36,04	40	52,92	35,84	5,89	36,32						36,38
	15:00	2	52,99	37,02	6,76	34,54	10	52,32	36,72	6,55	34,08	95	50,98	35,77	6,39	34,11						34,25
03/jul	09:00	134	55,78	38,31	6,73	35,62	1	52,30	36,37	6,71	34,94	45	47,69	33,14	6,30	35,15	111	45,14	31,34	6,22	35,46	35,29
	12:00	21	53,64	37,47	6,28	34,14	32	47,32	33,11	6,06	34,44	46	48,96	33,81	6,05	35,31	5	51,76	36,17	6,38	34,35	34,56
	15:00	41	53,97	38,52	6,07	32,25	119	55,34	39,34	6,55	32,79	150	51,39	36,32	6,15	33,31	122	46,81	33,62	6,04	32,35	32,68
04/jul	09:00	11	51,53	35,51	6,00	35,19	153	56,01	38,62	6,17	34,89	43	45,17	31,77	6,43	34,59	1000	48,81	34,12	6,05	34,35	34,76
	12:00	56	48,41	34,24	5,79	33,25	25	50,92	36,06	6,69	33,60	28	49,67	34,94	5,71	33,51	37	47,77	33,96	6,15	33,18	33,38

Quadro 10A – Continuação

data	LOTE I												LOTE II										MEDIA GERAL	
	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	U(%) media	R1				U(%)	R2				U(%) media		
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara			n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara			
05-07	10:00	1000	54,03	38,55	6,03	32,25	2	57,68	41,00	6,71	32,73	32,49	72	49,98	35,74	6,31	32,61	88	46,86	33,84	6,39	32,17	32,39	32,44
	11:00	8	52,04	39,58	5,77	32,03	3	59,10	46,31	6,57	32,03	32,03	22	47,28	36,50	6,39	32,03	34	59,10	46,31	6,57	32,03	32,03	32,03
	12:00	98	52,37	37,84	6,17	31,45	33	54,73	39,25	6,34	31,99	31,72	95	54,56	39,36	6,30	31,50	82	55,42	39,90	6,28	31,58	31,54	31,63
	13:00	155	49,37	36,98	5,90	28,50	11	48,07	36,16	6,00	28,31	28,41	148	45,39	33,35	6,13	30,67	25	47,88	34,82	5,86	31,08	30,87	29,64
	14:00	28	49,37	37,05	5,72	28,22	49	51,13	38,59	6,41	28,04	28,13	26	43,02	31,45	5,92	31,19	35	50,35	36,67	6,57	31,25	31,22	29,67
	15:00	51	45,54	34,48	5,93	27,92	56	53,29	40,00	5,78	27,97	27,95	41	59,40	43,08	6,42	30,80	25	56,50	41,04	6,71	31,05	30,93	29,44
	16:00	151	46,49	35,41	6,21	27,51	18	59,03	44,33	6,25	27,85	27,68	124	53,65	39,29	6,72	30,60	40	48,73	35,15	5,88	31,69	31,15	29,41
06-07	09:00	4	47,07	35,82	6,60	27,80	21	52,56	39,71	6,57	27,94	27,87	16	55,84	41,31	5,96	29,13	6	48,12	35,72	6,56	29,84	29,48	28,68
	10:00	37	55,30	42,51	6,19	26,04	46	50,10	38,35	6,07	26,69	26,36	119	48,17	36,58	6,57	27,86	17	49,74	37,61	6,20	27,86	27,86	27,11
	11:00	22	47,28	36,50	6,39	26,36	42	47,64	36,74	6,37	26,41	26,39	19	50,40	37,87	5,84	28,12	20	51,57	39,05	6,69	27,90	28,01	27,20
	12:00	1	44,28	34,51	6,41	25,80	32	49,18	37,83	6,11	26,35	26,08	8	52,04	39,58	5,77	26,93	43	47,06	36,41	6,46	26,23	26,58	26,33
	13:00	36	52,80	41,48	6,39	24,39	3	59,10	46,31	6,57	24,35	24,37	118	49,66	38,96	6,09	24,56	38	50,84	39,95	6,18	24,38	24,47	24,42
	14:00	29	51,28	40,26	6,27	24,48	156	49,53	38,99	6,38	24,43	24,45	2	47,50	37,68	6,66	24,05	29	47,89	37,68	6,27	24,53	24,29	24,37
	15:00	27	51,99	40,34	6,11	25,39	22	52,20	41,25	6,57	24,00	24,69	22	47,59	37,52	6,02	24,22	27	47,71	37,68	6,27	24,20	24,21	24,45
	16:00	53	56,09	45,11	6,19	22,00	142	48,36	38,64	5,85	22,87	22,43	10	47,92	37,24	6,58	25,83	11	57,73	44,27	6,15	26,10	25,96	24,20
	08:00	35	54,64	42,72	5,95	24,48	150	46,66	36,67	6,17	24,67	24,58	3	48,86	38,19	6,55	25,22	32	52,34	40,79	6,09	24,97	25,10	24,84
	09:00	5	57,88	46,25	6,52	22,64	26	46,77	37,36	6,47	23,35	23,00	9	52,34	40,27	5,89	25,98	43	51,02	39,16	6,43	26,60	26,29	24,64
	10:00	23	47,81	39,10	6,79	21,23	17	50,88	41,39	6,68	21,47	21,35	21	48,34	38,15	6,57	24,40	27	50,24	39,09	6,25	25,35	24,87	23,11
	11:00	57	44,26	36,41	6,62	20,86	110	47,95	39,02	6,22	21,40	21,13	22	50,93	40,72	6,02	22,73	11	47,38	37,93	6,17	22,93	22,83	21,98
	12:00	29	47,20	38,15	6,03	21,98	12	53,46	43,22	6,62	21,86	21,92	4	49,62	40,07	6,22	22,00	10	47,84	37,79	6,55	24,34	23,17	22,55
	13:00	128	52,26	43,05	6,29	20,03	153	51,59	42,59	6,21	19,83	19,93	20	50,13	40,48	6,66	22,20	118	45,97	37,38	6,06	21,52	21,86	20,90
	14:00	40	56,69	46,05	6,51	21,20	84	55,14	44,74	6,31	21,30	21,25	27	49,54	40,67	6,11	20,42	22	53,66	44,02	6,35	20,38	20,40	20,83
	15:00	120	49,35	41,14	5,83	18,86	5	47,84	40,20	6,37	18,42	18,64	38	42,99	35,27	6,16	20,96	17	50,14	40,95	6,18	20,91	20,93	19,79
	16:00	15	49,31	41,37	5,93	18,30	13	53,83	45,36	6,61	17,94	18,12	4	52,06	43,38	6,61	19,10	119	53,36	44,69	6,55	18,52	18,81	18,46
	17:00	13	45,27	38,61	6,38	17,13	134	48,83	41,51	6,73	17,39	17,26	142	48,00	39,91	5,84	19,19	1	46,46	38,80	6,40	19,12	19,16	18,21
	18:00	14	49,12	41,61	5,92	17,38	145	50,25	43,14	6,22	16,15	16,77	37	50,71	42,58	6,20	18,27	53	48,05	40,42	6,19	18,23	18,25	17,51
19:00	50	48,24	41,33	6,32	16,48	117	45,14	38,54	6,47	17,07	16,78	36	49,40	41,33	6,35	18,75	22	46,32	39,03	6,57	18,34	18,54	17,66	

Quadro 10A – continuação

data	LOTE I												LOTE II										MEDIA GERAL	
	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	U(%) media	R1				U(%)	R2				U(%)		U(%) media
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara			n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara			
06/jul	20:00	1	46,32	39,46	6,68	17,31	70	44,88	38,37	6,30	16,87	17,09	156	47,83	40,15	6,38	18,53	42	45,57	38,46	6,36	18,13	18,33	17,71
	21:00	44	49,19	42,07	6,42	16,65	23	48,87	41,68	6,26	16,87	16,76	25	46,12	39,05	6,69	17,93	95	53,07	44,54	6,39	18,27	18,10	17,43
	22:00	39	47,85	41,04	6,47	16,46	5	49,19	42,05	6,21	16,61	16,53	19	56,39	47,90	6,72	17,09	56	49,93	42,31	5,80	17,27	17,18	16,86
08/jul	08:00	10	46,25	39,75	6,57	16,38	53	49,71	42,59	6,18	16,36	16,37	42	52,30	43,40	6,37	19,38	14	43,93	36,59	5,90	19,30	19,34	17,85
	09:00	27	43,78	37,63	6,24	16,38	4	54,42	46,45	6,20	16,53	16,46	22	41,27	35,48	5,98	16,41	23	55,78	47,71	6,66	16,43	16,42	16,44
	10:00	21	51,21	44,24	6,56	15,61	13	52,40	45,11	6,34	15,83	15,72	15	54,15	46,34	6,71	16,46	1	48,72	41,82	6,69	16,42	16,44	16,08
	11:00	22	45,59	39,56	6,57	15,45	9	46,64	40,36	5,98	15,45	15,45	145	46,28	39,77	6,21	16,25	5	50,48	43,50	6,52	15,88	16,06	15,76
	12:00	15	45,75	39,80	5,90	14,93	50	46,91	40,78	6,29	15,09	15,01	142	46,27	39,74	5,85	16,16	120	48,83	41,86	5,80	16,20	16,18	15,59
	13:00	1	50,80	44,87	6,39	13,35	24	44,73	39,54	6,01	13,40	13,38	5	46,61	40,86	6,19	14,23	44	42,61	37,48	6,39	14,16	14,19	13,79
	14:00	79	49,94	44,49	6,30	12,49	55	54,90	48,80	6,29	12,55	12,52	36	46,12	40,52	6,33	14,07	27	43,40	38,12	6,11	14,16	14,12	13,32
	15:00	98	48,36	42,86	6,19	13,04	122	46,39	40,72	6,37	14,17	13,61	26	47,13	41,57	6,44	13,66	95	54,65	48,04	6,39	13,70	13,68	13,64
	16:00	17	52,50	46,98	6,52	12,01	41	51,47	46,08	6,40	11,96	11,98	11	49,74	44,21	6,14	12,68	16	53,29	47,32	5,96	12,61	12,65	12,32
	17:00	1000	49,81	44,75	6,06	11,57	124	47,46	42,71	6,72	11,66	11,61	111	50,35	44,72	6,18	12,75	10	54,16	48,12	6,68	12,72	12,73	12,17
	18:00	20	53,84	48,29	6,68	11,77	42	47,51	42,60	5,86	11,79	11,78	37	46,72	41,73	6,13	12,29	18	58,94	52,47	6,13	12,25	12,27	12,03
	19:00	76	48,54	43,39	6,22	12,17	49	45,61	40,81	6,42	12,25	12,21	16	52,13	46,32	6,56	12,75	41	48,77	43,39	6,07	12,60	12,67	12,44
20:00	98	48,36	42,86	6,19	12,52	13	52,40	45,11	6,34	12,52	12,52	156	47,83	40,15	6,38	12,52	120	48,83	41,86	5,80	12,52	12,53	12,52	
21:00	17	52,50	46,98	6,52	12,88	9	46,64	40,36	5,98	12,88	12,88	25	46,12	39,05	6,69	12,88	44	42,61	37,48	6,39	12,88	12,88	12,88	
22:00	33	46,36	41,58	6,34	11,94	34	44,55	40,03	6,44	11,86	11,90	17	52,90	46,20	6,21	14,35	19	48,92	42,64	5,82	14,57	14,46	13,18	
09/jul	08:00	13	55,92	50,40	6,61	11,19	15	52,70	47,45	5,93	11,23	11,21	95	47,97	42,88	6,39	12,24	25	51,54	46,11	6,69	12,11	12,17	11,69
	09:00	145	54,61	49,10	6,21	11,38	14	50,35	45,36	5,90	11,23	11,31	22	47,86	42,88	6,57	12,06	36	52,88	47,55	6,33	11,45	11,76	11,53
	10:00	134	54,12	48,97	6,73	10,87	13	50,91	46,03	6,38	10,96	10,91	42	46,10	41,65	6,37	11,20	156	53,00	47,80	6,38	11,15	11,18	11,05
	11:00	23	45,60	41,37	6,26	10,75	44	46,45	42,14	6,42	10,77	10,76	10	49,42	44,34	6,57	11,86	4	47,75	42,76	6,20	12,01	11,93	11,35
	12:00	50	48,53	44,17	6,32	10,33	117	50,30	45,80	6,47	10,27	10,30	11	48,50	43,79	6,14	11,12	22	48,64	43,83	5,98	11,28	11,20	10,75

Quadro 11A – Continuação

Data	LOTE I											LOTE II								LOTE III								MÉDIA GERAL
	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R1			U(%)	R2			U(%)	R1			U(%)	R2			U(%)	
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		
	22:00	16	47,28	32,56	5,95	35,62	145	47,57	32,69	6,18	35,95	46,25	32,21	6,49	35,31	46,74	32,06	5,86	35,91	47,56	32,94	6,40	35,52	46,91	32,38	6,02	35,53	35,64
17/jul	08:00	56	47,68	33,38	5,80	34,15	73	46,85	32,74	6,08	34,61	46,76	32,19	6,59	36,27	47,12	32,10	6,26	36,76	48,68	33,42	6,28	35,99	46,25	31,96	5,83	35,35	35,52
	09:00	8	47,29	33,05	5,82	34,34	93	47,45	33,49	6,34	33,96	46,45	32,05	6,64	36,17	47,58	32,74	6,51	36,13	47,05	32,54	6,76	36,01	47,55	32,28	6,18	36,91	35,59
	10:00	110	46,80	33,46	6,21	32,87	38	46,43	33,02	6,16	33,30	49,15	33,83	6,69	36,08	46,50	31,92	6,09	36,08	46,78	32,34	6,12	35,51	46,55	32,22	6,46	35,74	34,93
	11:00	7	47,49	34,78	6,65	31,12	7	47,90	34,95	6,55	31,32	46,85	33,15	6,51	33,96	46,85	32,86	5,98	34,23	46,53	33,03	6,37	33,62	47,91	33,52	5,91	34,26	33,08
	12:00	106	46,55	33,37	6,26	32,71	49	47,30	34,16	6,39	32,12	46,88	32,99	6,72	34,59	46,15	32,35	5,88	34,27	46,77	32,86	6,46	34,51	45,89	32,35	6,14	34,06	33,71
	13:00	7	47,51	34,65	6,65	31,47	38	47,68	35,41	6,16	29,55	45,04	32,09	6,72	33,79	45,22	32,18	5,98	33,23	46,48	33,26	6,76	33,28	45,60	32,37	6,18	33,56	32,48
	14:00	110	46,02	34,23	6,21	29,62	7	46,26	34,42	6,55	29,82	46,28	33,21	6,58	32,92	46,85	33,69	6,50	32,61	45,69	32,67	6,12	32,90	46,60	33,36	6,46	32,98	31,81
	15:00	106	45,55	34,41	6,26	28,35	49	46,89	35,43	6,39	28,30	46,08	33,05	6,16	32,64	45,73	32,81	5,88	32,42	48,01	35,23	6,37	30,69	47,41	34,54	5,91	31,01	30,57
	16:00	32	46,06	34,58	6,21	28,81	35	45,78	34,56	6,53	28,59	46,92	34,17	6,51	31,55	45,74	33,28	5,84	31,23	46,61	33,84	6,46	31,81	47,28	34,23	6,14	31,72	30,62
	17:00	34	46,41	35,64	6,43	26,94	19	45,68	35,07	6,70	27,22	47,17	34,44	6,27	31,12	46,25	33,82	6,21	31,04	47,30	34,56	6,39	31,14	46,09	33,74	6,65	31,31	29,80
	18:00	70	46,67	35,93	6,28	26,59	82	46,58	35,79	6,37	26,83	47,75	35,18	6,05	30,14	45,49	33,78	6,46	30,00	46,40	33,87	6,41	31,33	47,59	34,50	6,44	31,81	29,45
	19:00	37	47,41	37,18	6,16	24,80	153	46,80	36,73	6,17	24,78	46,04	33,68	5,86	30,76	47,21	34,80	6,46	30,45	47,12	34,72	6,30	30,38	47,32	34,70	5,86	30,44	28,60
	20:00	17	46,39	36,49	6,19	24,63	134	46,31	36,56	6,71	24,62	47,81	35,43	5,80	29,47	46,34	34,49	6,20	29,52	46,38	34,56	6,09	29,34	47,00	35,20	6,51	29,14	27,79
	21:00	95	48,04	38,12	6,39	23,82	33	45,85	36,40	6,33	23,91	46,88	35,43	6,08	28,06	45,26	34,34	6,44	28,13	46,18	34,50	5,82	28,94	47,56	35,80	6,55	28,68	26,92
22:00	14	47,28	37,75	6,66	23,46	77	48,11	38,27	5,93	23,33	46,93	35,76	6,70	27,77	46,28	35,36	6,68	27,58	46,45	35,53	6,32	27,21	46,34	35,13	5,90	27,72	26,18	
18/jul	07:00	56	46,05	37,05	5,78	22,35	8	46,55	37,40	5,88	22,50	46,39	35,41	6,58	27,58	46,31	35,34	6,62	27,64	45,41	35,27	6,57	26,11	46,65	36,13	6,30	26,07	25,37
	08:00	73	47,19	37,66	6,08	23,18	93	47,82	38,26	6,32	23,04	45,74	34,49	6,67	28,79	47,17	35,28	6,08	28,94	48,05	36,70	6,30	27,19	45,92	35,11	5,84	26,97	26,15
	09:00	148	46,34	37,40	6,13	22,23	40	47,02	37,87	5,90	22,25	46,74	35,84	6,25	26,92	46,84	35,98	6,50	26,92	46,50	35,48	6,60	27,62	45,80	34,89	5,97	27,39	25,87
	10:00	40	45,15	36,84	6,60	21,56	22	46,33	37,73	6,38	21,53	48,56	37,11	6,23	27,05	45,18	34,97	6,59	26,46	45,17	34,72	6,30	26,88	47,39	36,33	6,09	26,78	25,04

Quadro 11A – Continuação

Data	LOTE I										LOTE II								LOTE III								MÉDIA GERAL	
	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R1			U(%)	R2			U(%)	R1			U(%)	R2				U(%)
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		
18/jul	11:00	56	45,18	36,91	5,80	21,00	73	46,34	38,04	6,08	20,62	47,41	36,62	6,59	26,43	47,38	36,68	6,26	26,02	45,82	35,64	6,27	25,74	46,46	36,21	6,38	25,57	24,23
	12:00	8	46,05	37,98	5,82	20,06	93	46,72	38,51	6,34	20,33	48,59	37,42	6,64	26,63	46,99	36,14	6,51	26,80	46,46	35,95	6,28	26,16	47,30	36,51	5,83	26,02	24,33
	13:00	110	47,75	39,30	6,21	20,34	38	46,10	37,84	6,16	20,68	46,16	36,25	6,69	25,11	46,37	36,27	6,09	25,07	47,98	38,05	6,12	23,72	47,20	37,32	6,46	24,25	23,20
	14:00	7	46,21	39,63	6,65	16,63	7	46,63	39,95	6,55	16,67	45,39	36,29	6,51	23,41	47,35	37,63	5,84	23,42	45,31	36,64	6,37	22,27	48,67	39,06	5,91	22,47	20,81
	15:00	106	46,54	39,74	6,26	16,88	49	45,76	39,05	6,39	17,04	47,21	38,40	6,72	21,76	46,44	37,72	5,98	21,55	49,28	39,85	6,46	22,02	47,40	38,24	6,14	22,20	20,24
	16:00	32	47,31	40,91	6,21	15,57	35	47,57	41,07	6,53	15,84	47,05	38,85	6,16	20,05	45,25	37,28	5,88	20,24	47,89	38,84	6,39	21,81	47,12	38,29	6,65	21,82	19,22
	17:00	34	47,81	41,40	6,43	15,49	19	47,69	41,21	6,70	15,81	47,33	39,13	6,27	19,97	48,62	40,01	6,21	20,30	46,20	38,05	6,41	20,48	47,23	38,90	6,44	20,42	18,75
	18:00	70	46,42	39,87	6,28	16,32	82	46,43	39,91	6,37	16,28	48,14	39,88	6,05	19,62	46,06	38,38	6,46	19,39	45,52	37,85	6,30	19,56	47,39	39,28	5,86	19,53	18,45
	19:00	37	46,55	40,03	6,16	16,14	153	47,15	40,56	6,17	16,08	48,19	40,11	5,86	19,09	47,52	39,79	6,46	18,83	47,87	39,40	6,09	20,27	46,97	39,11	6,55	19,45	18,31
	20:00	17	46,69	40,60	6,19	15,04	134	47,68	41,46	6,71	15,18	46,50	38,40	6,69	20,35	47,48	39,39	6,09	19,55	47,86	39,75	5,82	19,29	45,27	37,82	6,51	19,22	17,41
	21:00	95	46,28	40,21	6,39	15,22	33	47,86	41,65	6,33	14,95	45,60	38,35	6,72	18,65	45,84	38,50	5,98	18,41	47,68	39,97	6,32	18,64	45,67	38,34	5,90	18,43	16,95
22:00	14	46,35	40,12	6,66	15,70	77	47,52	41,02	5,93	15,63	47,06	39,68	5,80	17,89	46,88	39,63	6,20	17,82	46,11	39,01	6,57	17,96	47,60	40,47	6,30	17,26	16,63	
19/jul	08:00	56	46,47	40,21	5,80	15,39	73	45,78	39,56	6,08	15,67	47,14	40,21	6,08	16,88	47,86	40,58	6,44	17,58	47,46	40,52	6,28	16,85	46,84	40,22	5,83	16,14	16,83
	09:00	8	49,01	42,92	5,82	14,10	93	46,19	40,53	6,34	14,20	47,80	40,89	6,70	16,81	46,59	40,03	6,68	16,44	46,96	40,13	6,76	16,99	45,93	39,26	6,18	16,78	16,31
	10:00	110	47,80	42,35	6,21	13,10	38	46,01	40,75	6,16	13,20	46,35	39,08	6,59	18,28	45,23	37,96	6,26	18,66	48,80	41,17	6,12	17,88	48,19	40,70	6,46	17,95	15,73
	11:00	7	47,85	42,76	6,65	12,35	7	47,72	42,47	6,55	12,75	49,69	42,02	6,64	17,82	49,70	41,94	6,51	17,97	47,76	41,08	6,37	16,14	45,09	38,57	5,91	16,64	14,81
	12:00	106	46,93	42,34	6,26	11,29	49	47,23	42,55	6,39	11,46	47,30	40,74	6,59	16,11	46,53	40,03	6,26	16,14	46,20	40,27	6,46	14,92	45,40	39,24	6,14	15,69	13,90
	13:00	32	45,26	40,98	6,21	10,96	35	45,29	41,12	6,53	10,76	46,22	40,05	6,69	15,61	45,92	39,79	6,09	15,39	45,27	39,89	6,39	13,85	46,37	41,07	6,65	13,34	13,29
	14:00	153	46,58	42,15	6,13	10,95	57	47,02	42,77	6,57	10,51	47,25	41,09	6,16	14,99	46,29	40,21	5,88	15,05	46,57	40,68	6,40	14,66	47,44	41,46	6,56	14,63	13,35
	15:00	4	46,46	42,20	6,59	10,68	29	46,86	42,55	6,03	10,56	46,90	40,74	6,51	15,25	47,01	40,60	5,84	15,57	47,18	41,56	5,94	13,63	47,16	41,76	6,26	13,20	12,94
	16:00	36	48,22	43,60	5,96	10,93	15	45,79	41,52	5,92	10,71	46,84	40,85	6,44	14,83	47,03	41,09	6,12	14,52	45,78	40,48	6,71	13,57	45,98	40,50	6,61	13,92	12,78

Quadro 11A – Continuação

Data	LOTE I											LOTE II								LOTE III								MÉDIA GERAL
	hora	R1				U(%)	R2				U(%)	R1			U(%)	R2			U(%)	R1			U(%)	R2			U(%)	
		n°	bruto	seco	tara		n°	bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		bruto	seco	tara		
20/jul	08:00	56	46,33	42,50	5,80	9,45	73	46,14	42,32	6,08	9,54	47,74	41,73	6,68	14,64	46,74	40,65	5,89	14,91	47,31	41,38	6,28	14,45	47,03	41,44	5,83	13,57	13,21
	09:00	8	47,07	43,12	5,82	9,58	93	47,49	43,57	6,34	9,53	46,88	41,41	6,70	13,61	46,52	40,84	5,83	13,96	47,00	41,81	6,76	12,90	47,65	42,40	6,18	12,66	12,61
	10:00	110	46,56	42,79	6,21	9,34	38	46,77	42,86	6,16	9,63	46,85	41,12	6,65	14,27	47,36	41,66	6,51	13,95	47,88	42,67	6,12	12,48	46,54	41,55	6,46	12,45	12,02
	11:00	7	46,75	42,79	6,65	9,88	7	45,28	41,47	6,55	9,84	46,78	41,48	6,72	13,23	46,12	40,85	5,98	13,13	46,89	42,19	6,37	11,60	47,21	42,34	5,91	11,79	11,58
	12:00	106	46,13	42,20	6,26	9,86	49	47,24	43,28	6,39	9,69	46,34	41,79	6,16	11,32	46,29	41,71	5,88	11,33	46,80	42,16	6,46	11,50	47,66	42,86	6,14	11,56	10,88
		32	46,21	42,24	6,21	9,93	35	46,10	42,25	6,53	9,73	47,04	42,37	6,51	11,52	46,50	41,83	5,84	11,49	47,35	42,70	6,39	11,35	47,78	42,96	6,65	11,72	10,96