

MARCOS MOULIN TEIXEIRA

**INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES PROCESSOS DE PÓS-COLHEITA  
NA AGREGAÇÃO DE VALOR DO CAFÉ CONILON.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto Teixeira do Amaral.

**ALEGRE - ES  
JUNHO – 2011**

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito  
Santo, ES, Brasil)

---

T266i Teixeira, Marcos Moulin, 1958-  
Influência dos diferentes processos de pós-colheita na agregação  
de valor do café conilon / Marcos Moulin Teixeira. – 2011.  
77 f. : il.

Orientador: José Augusto Teixeira do Amaral.

Coorientadores: Edvaldo Fialho dos Reis, Maria Amélia Gava  
Ferrão.

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade  
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Café – Qualidade. 2. Pós-colheita. 3. Café conilon. I. Amaral,  
José Augusto Teixeira do. II. Reis, Edvaldo Fialho dos. III Ferrão,  
Maria Amélia Gava. IV. Universidade Federal do Espírito Santo.  
Centro de Ciências Agrárias. V. Título.

CDU: 63

---

MARCOS MOULIN TEIXEIRA

**INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES PROCESSOS DE PÓS-COLHEITA  
NA AGREGAÇÃO DE VALOR DO CAFÉ CONILON.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Aprovada em 29 de junho de 2011.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. José Augusto Teixeira do Amaral  
Centro de Ciências Agrárias – UFES  
(Orientador)

Prof. Dr. Edvaldo Fialho dos Reis  
Centro de Ciências Agrárias – UFES  
(Coorientador)

Pesquisadora Dr<sup>a</sup>. Maria Amélia Gava Ferrão  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -  
Embrapa Café/Incaper  
(Coorientadora)

Prof. Dr. José Francisco Teixeira do Amaral  
Centro de Ciências Agrárias – UFES  
(Membro interno)

Pesquisador Dr. Romário Gava Ferrão  
Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência  
Técnica e Extensão Rural.  
(Membro externo)

Dedico com a mais profunda admiração e respeito à minha família, Tereza, Vitor e Luana, pelo amor, apoio, paciência e carinho que sempre tiveram por mim.

## **AGRADECIMENTOS**

À família, aos Deuses e à Todos indistintamente.

Ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, pela aprovação do meu plano de trabalho.

Ao Centro de Ciências Agrárias do Espírito Santo, pela oportunidade de estudo.

Ao Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café, pelo acompanhamento das atividades de tabulação de dados coletados na Unidade Regional de Cafés Especiais Conilon-SUL.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo, pelo fornecimento de bolsa de mestrado.

Ao Prof. Dr. José Augusto Teixeira do Amaral, professor do Departamento de Produção Vegetal do CCA-UFES, pela orientação.

Ao professor Dr. Edvaldo Fialho dos Reis e à pesquisadora Dr<sup>a</sup>. Maria Amélia Gava Ferrão, pela coorientação durante o desenvolvimento do trabalho.

Ao amigo e colega Izaías dos Santos Bregonci, pelo incansável e permanente acompanhamento e contribuição com sugestões durante minha pós-graduação.

À Associação dos Moradores de Palmeiras, município de Mimoso do Sul, ES, pelo acompanhamento de coleta dos dados nos processos de pós-colheita do café conilon.

Aos professores do curso de Pós-Graduação, pelos ensinamentos transmitidos ao longo dos cursos.

À minha família, Tereza, Vitor e Luana, pelo enorme carinho que sempre tiveram por mim.

Aos meus queridos e adoráveis colegas de mestrado, por tantos desafios, lutas, cumplicidades e emoções vividas durante todo este tempo.

Aos meus amigos, PH, Vitor, Paulinho, Aline, Elias, Gabriel, Ramires, Ualas, Cintia, Ludymila, Michele, Verdin, Aldemar e Mangaravite, pelo companheirismo, apoio e amizade.

Aos integrantes do CETCAF, Dário Martinelli, Frederico de Almeida Daher, Ernesto Moreira Pachito e Eduardo de Souza Pachito.

## **BIOGRAFIA**

Marcos Moulin Teixeira, nascido em Alegre, Espírito Santo, em 11 de setembro de 1958. Filho de Célia Moulin Teixeira e de Jairo Botelho Teixeira. Coursou o ensino fundamental na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Aristeu Aguiar em Alegre-ES e o ensino intermediário no Colégio Estadual do Espírito Santo em Vitória-ES. Concluiu o curso de Agronomia em dezembro de 1980 no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), graduado como Engenheiro Agrônomo em Alegre-ES. Foi admitido em 1982 pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Espírito Santo, atualmente Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Especializou-se em “Transferência de Tecnologia”, em 1994, na EMBRAPA-CNPMS em Sete Lagoas-MG. Assumiu a coordenação do Programa Estadual de Cafeicultura de 1995 a 1999, da Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do ES. Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal pelo CCA-UFES, submetendo-se aos exames finais da defesa de dissertação, no dia 29 de junho de 2011.

# SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1.0 INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>2.0 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>7</b>
2.1 Panorama mundial da cafeicultura .....	7
2.2 Histórico do café conilon no Espírito Santo.....	8
2.3 Caracterização da cafeicultura de conilon no Espírito Santo .....	9
2.4 Espécies e variedades .....	11
2.5 Processamento e qualidade do café conilon .....	12
2.6 Diferentes formas de processamento do café .....	17
2.7 Processos de secagem .....	18
2.8 Beneficiamento e armazenamento .....	21
2.9 Classificação por tipo e bebida do <i>Coffea canephora</i>	22
2.10 Avaliação sensorial na degustação do café robusta e resultado da prova de degustação .....	24
<b>3.0 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>28</b>
3.1 Local de realização do estudo .....	28
3.2 Caracterização da lavoura e sistema de condução .....	28
3.3 Dados meteorológicos coletados na área do estudo.....	28
3.4 Colheita do café.....	29
3.5 Amostragem e critério para processamento do café do estudo .....	29
3.6 Secagem no terreiro .....	31
3.7 Secagem mecânica em secador rotativo .....	32
3.8 Dados sobre os equipamentos utilizados no processamento de café .....	33
3.9 Beneficiamento, armazenamento e comercialização .....	34
3.10 Custo total de pós-colheita e rentabilidade dos diferentes processos.....	35
<b>4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>45</b>
<b>5.0 CONCLUSÕES</b> .....	<b>58</b>
<b>6.0 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>59</b>

<b>ANEXO A – Índice pluviométrico .....</b>	<b>65</b>
<b>APÊNDICE A – Informações meteorológicas coletadas durante a realização do estudo .....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICE B – Informações complementares do estudo .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE C – Fotos ilustrativas do estudo .....</b>	<b>72</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Distribuição do parque cafeeiro de conilon do Estado do Espírito Santo em números absolutos e relativos em função da idade e suas respectivas densidades de plantio.....	9
<b>Tabela 2</b>	Classificação do café quanto ao tipo com base na Classificação Oficial Brasileira (COB).....	23
<b>Tabela 3</b>	Classificação do café conilon quanto ao tipo com base na metodologia proposta por Cortez (2000).....	23
<b>Tabela 4</b>	Padrão para classificação de bebida de café conilon.....	24
<b>Tabela 5</b>	Resultado da Prova do café conilon cereja descascado, proveniente do estado do Espírito Santo no workshop sobre Robustas Finos, realizado em Uganda em 2009 e 2010.....	27
<b>Tabela 6</b>	Chave dos resultados.....	27
<b>Tabela 7</b>	Análise do percentual de nitrogênio (N), carbono (C) e hidrogênio (H), poder calorífico superior (PCS) e densidade da lenha usada no processo de secagem em secador em função da posição amostrada da árvore de eucalipto, Mimoso do Sul, 2010.....	32
<b>Tabela 8</b>	Determinação do peso inicial, peso seco e valor do teor de umidade da lenha usada no processo de secagem em secador, em função da posição amostrada da árvore de eucalipto, Mimoso do Sul, 2010 .....	33
<b>Tabela 9</b>	Discriminação dos equipamentos utilizados no processamento do café, respectivas potências dos motores, totalizados por conjunto, Mimoso do Sul, 2010 .....	34
<b>Tabela 10</b>	Tempo de secagem de café conilon obtido em função dos processos de pós-colheita, Mimoso do Sul, 2010 .....	35
<b>Tabela 11</b>	Quantidade de café conilon beneficiado obtido em função dos processos de pós-colheita, Mimoso do Sul, 2010 .....	36
<b>Tabela 12</b>	Relação de máquinas e equipamentos utilizados no experimento, rendimento, vida útil e respectivo valor atual .....	40
<b>Tabela 13</b>	Custo operacional e custo de infraestrutura (Exemplo: dados do tratamento CDS, repetição 4).....	41

<b>Tabela 14</b>	Custo operacional, custo de infraestrutura e custo total, no processo de pós-colheita do café conilon, Mimoso do Sul, 2010.....	43
<b>Tabela 15</b>	Tempo de secagem em terreiro (T) e secador (S) e quantidade de café conilon obtido nos diferentes processos de pós-colheita: tradicional (TT), lavado (LT), cereja descascado (CDT), verde (VT), boia (BT), tradicional (TS), lavado (LS), cereja descascado (CDS). Mimoso do Sul, 2010.....	47
<b>Tabela 16</b>	Análise de variância das características: custo operacional (CUSTOP), custo de infraestrutura (CUSTINF), custo total (CUSTTOT), rentabilidade (RENTAB), número de defeitos (DEFEITO) e nota de bebida (NOTABE) do café conilon, Mimoso do Sul, 2010 .....	48
<b>Tabela 17</b>	Peso e tempo de queima de um metro estéreo de lenha de eucalipto usado no estudo, Mimoso do Sul, 2010 .....	51
<b>Tabela 18</b>	Produto e respectivo percentual, preço ponderado, custo total e rentabilidade do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.....	53
<b>Tabela 1A</b>	Precipitação pluviométrica observada na comunidade de Palmeiras, Mimoso do Sul, no período de abril a dezembro de 2009.....	65
<b>Tabela 2A</b>	Precipitação pluviométrica observada na comunidade de Palmeiras, Mimoso do Sul, no período de janeiro a outubro de 2010.....	66
<b>Tabela 1B</b>	Composição percentual dos diferentes tipos de frutos que compõem os tratamentos .....	70
<b>Tabela 2B</b>	Preço ponderado, custo total de pós-colheita e valor líquido de todos os tratamentos e suas respectivas repetições.....	71

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Produção de café conilon no período de 1992 a 2010 no estado do Espírito Santo.....	10
<b>Figura 2</b>	Escala sensorial para café conilon.....	13
<b>Figura 3</b>	Data de processamento dos lotes de café que participaram do experimento e respectivo percentual (volume/volume) de fruto boia.....	45
<b>Figura 4</b>	Data de processamento dos lotes de café que participaram do experimento e respectivo percentual de fruto verde e maduro.....	46
<b>Figura 5</b>	Custo operacional do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.....	49
<b>Figura 6</b>	Componentes do custo operacional no terreiro e no secador, do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT), lavado terreiro (LT), cereja descascado terreiro (CDT), tradicional secador (TS), lavado secador (LS) e cereja descascado secador(CDS), Mimoso do Sul, 2010. ....	50
<b>Figura 7</b>	Custo de infraestrutura (CUSTINF) do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.....	51
<b>Figura 8</b>	Custo total do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.....	52
<b>Figura 9</b>	Rentabilidade do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.....	53
<b>Figura 10</b>	Número de defeitos do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.....	55

<b>Figura 11</b>	Nota da bebida do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.....	57
<b>Figura 1A</b>	Temperatura (dentro do abrigo meteorológico) medida durante o estudo - Mimoso do Sul, 2010.....	67
<b>Figura 2 A</b>	Temperatura (fora do abrigo meteorológico) medida durante o estudo - Mimoso do Sul, 2010.....	68
<b>Figura 3 A</b>	Umidade relativa do ar medida durante o estudo - Mimoso do Sul, 2010.....	69
<b>Figura 1 C</b>	Identificação visual do momento adequado para iniciar a colheita seletiva de plantas. Mimoso do Sul, 2010.....	72
<b>Figura 2 C</b>	Transporte para o processamento e coleta de amostras de todos os sacos. Mimoso do sul, 2010.....	72
<b>Figura 3 C</b>	Determinação do percentual de maturação dos frutos (boias, maduros e verdes). Mimoso do sul, 2010.....	73
<b>Figura 4 C</b>	Leitura da umidade relativa, temperatura dentro e fora do abrigo, máxima e mínima, (9 h, 15 h e 21 h). Mimoso do sul, 2010.....	73
<b>Figura 5 C</b>	Medição, pesagem e determinação do tempo de consumo em secador de fogo indireto. Mimoso do Sul, 2010.....	74
<b>Figura 6 C</b>	Lavador-separador mecânico e peneira seletora – Mimoso do Sul, 2010.....	74
<b>Figura 7 C</b>	Descascamento e desmucilagem do café. Mimoso do Sul, 2010..	75
<b>Figura 8 C</b>	Secagem em terreiro pavimentado a céu aberto. Mimoso do Sul, 2010.....	75
<b>Figura 9 C</b>	Drenagem rápida da água entre o pergaminho e o grão, antes da secagem em secador. Mimoso do Sul, 2010.....	76
<b>Figura 10 C</b>	Secador de fogo indireto, temperatura máxima na massa do café 60° C.. Mimoso do Sul, 2010.....	76
<b>Figura 11 C</b>	Beneficiamento em uma única máquina de pilar café. Mimoso do Sul, 2010.....	77
<b>Figura 12 C</b>	Medidor digital de umidade de café, Mimoso do Sul, 2010.....	77

## RESUMO

### **Influência dos diferentes processos de pós-colheita na agregação de valor do café conilon.**

O Estado do Espírito Santo destaca-se como o maior produtor brasileiro de café conilon, contribuindo com 72% da produção nacional. Tecnologias inovadoras de produção foram desenvolvidas e aprimoradas no estado pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural e instituições parceiras. Contudo, na área de pós-colheita verificam-se poucos estudos científicos. Assim, este trabalho avalia a relação de diferentes formas de processamento de pós-colheita de café conilon com a qualidade do produto, custos de operações e rentabilidade final. Os dados foram coletados na Unidade Regional de Cafés Especiais Conilon- Sul (URCE-SUL), localizada no município de Mimoso do Sul – ES. O experimento foi montado num delineamento de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram de: i) Tradicional Terreiro (TT); (ii) Tradicional Secador (TS); (iii) Lavado Terreiro (LT); (iv) Lavado Secador (LS); (v) Cereja Descascado Terreiro (CDT); e (vi) Cereja Descascado Secador (CDS). As repetições foram realizadas em diferentes épocas de colheita (10/06; 16/06; 22/06 e 01/07) do ano de 2010. Foi determinada a percentagem de frutos boias e a relação percentual entre maduros e verdes, o tempo de secagem e sua respectiva quantidade processada, os custos e a rentabilidade do café processado em diferentes tratamentos de pós-colheita. As secagens foram feitas em terreiro pavimentado de cimento e em secador rotativo de fogo indireto. O beneficiamento do café de todos os tratamentos foi feito em uma única máquina, quando o café estava com 13% de umidade. Nas condições em que foi realizado este estudo, pode-se concluir que: a) no início da colheita há menor percentual de frutos boias e maduros e maior percentual de frutos verdes; b) o café cereja descascado apresenta o menor tempo de secagem e o maior volume de café obtido por unidade de secagem, tanto em terreiro pavimentado de cimento quanto em secador; c) o custo da secagem em secador é superior ao custo da secagem em terreiro, dentro da mesma modalidade do processo de pós-colheita; d) a mão de obra é o componente do custo operacional que apresenta maior peso; e) o menor custo em infraestrutura é do processo de pós-

colheita tradicional terreiro e o maior é do cereja descascado secador; f) O processo de pós-colheita com maior rentabilidade é o cereja descascado com secagem em terreiro e a menor rentabilidade é do processo lavado com secagem em secador; g) o maior número de defeitos aparece no tratamento tradicional terreiro que não recebeu processamento, chamado natural e com secagem a céu aberto; e, h) na escala sensorial para café conilon, todos os cafés são classificados como recomendáveis para o consumo, sendo que os cerejas descascados em secador e em terreiro são *gourmet* e os demais tratamentos são superior.

**Palavras-chave:** café conilon, pós-colheita, cereja descascado, agregação de valor.

## ABSTRACT

### Influence of different processes in post-harvest value-added conilon coffee

The *Espírito Santo* State emerges as the largest producer of conilon coffee, contributing with 72% of national production. Innovative production technologies were developed and refined by the *Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural* and partners. However, in the area of post-harvest there are few scientific studies. Thus, this study assesses the relationship of different forms of post-harvest processing of conilon coffee with product quality, operating costs and eventual profitability. Data were collected in the *Unidade Regional de Cafés Especiais Conilon- Sul* (URCE-SUL), located in the municipality of Mimoso do Sul in the South of *Espírito Santo* state. The experiment consisted of six treatments and conducted in a randomized block design with four replications. Treatments consisted of: i) Traditional Terrace (TT); (ii) Traditional Dryer (TD), (iii) Washed Terrace (LT; (iv) Washed Dryer (WD) (v) Pulped Coffee Cherry Beans Terrace (PCCT), and (vi) Pulped Dryer (CDS). Represented by different harvest seasons (06/10, 06/16, 06/22 and 07/01) in the year 2010. The percentage of fruits and buoys ratio between ripe and green, drying time and its respective quantity processed, the costs and profitability of coffee processed in different post-harvest treatments was determined. The drying was made on a terrace paved with cement and rotary dryer of indirect fire. The processing of coffee from all treatments was made on a single machine, when coffee was 13% humidity. Under the conditions that study was conducted, it can conclude that: a) at the beginning of the harvest there is the lowest percentage of buoys and ripe fruits and a higher percentage of green fruit, b) pulped coffee cherry beans presents the lowest drying time and greater volume of coffee obtained by drying unit, both on a terrace paved with cement and in dryer; c) the cost of drying in machine is higher than the cost of the drying in terrace, within the same mode of post-harvest process, d) labor is the component of operating cost with the highest weight, e) the lowest cost infrastructure is in the process of post-harvest traditional terrace and the largest is the pulped coffee cherry beans dryer; f) the process of post-harvest is more profitable pulped coffee cherry beans with the drying terrace and lower profitability of the process is the washed with drying machine, g)

the largest number of defects appears in the traditional treatment that not received terrace processing, called natural drying in the open; and, h) in sensory scale conilon coffee, all the coffees are classified as recommended for consumption, and the pulped coffee cherry beans dry in dryer and terrace are gourmet and other treatments are superior.

**Key words:** Coffee conilon. Post-harvest. Pulped coffee cherry beans. Add value.

## 1.0 INTRODUÇÃO

O estado do Espírito Santo é o maior produtor brasileiro de café conilon (robusta), contribuindo com 72% da produção nacional. O estado ostenta também a posição de segundo maior produtor de café do país. As maiores produtividades são observadas nas regiões Norte e Linhares, com 34,76 e 31,76 sc ha<sup>-1</sup>, respectivamente, enquanto na região Sul a produtividade é menor, com 19,76 sc ha<sup>-1</sup> (SEAG, 2007).

Esse diferencial de produtividade entre regiões deve-se em grande parte à apropriação, pelos cafeicultores da região norte, das tecnologias geradas pela pesquisa estadual para o café conilon e a intensa difusão destas pelas instituições de pesquisa e extensão. Tal fato despertou nas autoridades um maior interesse na definição de ações específicas voltadas aos cafeicultores do Sul do Estado do Espírito Santo, com vistas ao aumento de produtividade e melhoria da qualidade do produto final.

Desse modo, o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, no ano de 2004, implementou na Fazenda Experimental de Bananal do Norte – Pacotuba, Cachoeiro do Itapemirim, uma série de ações de pesquisa, como unidades demonstrativas e jardins clonais de variedades desenvolvidas, além de experimentos com outros materiais genéticos de conilon visando adaptação para a região sul do estado.

A finalidade dessas ações foram de aproximar os cafeicultores e viveiristas do sul do estado com as tecnologias geradas pelo instituto para o café conilon, além de facilitar a distribuição desses materiais genéticos a esses públicos. Também, o Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café (CETCAF) em parceria com a SEAG, INCAPER e outras instituições ligadas ao meio rural vêm promovendo encontros, simpósios regionais e estaduais e cursos de capacitação de cafeicultores, visando o aumento da produtividade e melhoria da qualidade do conilon na região sul.

Paralelamente, em 2008 foi instalada a Unidade Regional de Cafés Especiais Conilon-Sul (URCE-SUL) de Mimoso do Sul, que vem servindo de modelo para melhoria da qualidade do conilon para essa região. Essa unidade vem processando

café conilon cereja descascado e obtendo consideráveis resultados na melhoria da qualidade.

Dentro do enfoque de qualidade do café conilon, convém ressaltar a carência de trabalhos científicos relacionados aos processos de pós-colheita, com vistas à qualidade final do produto e sua rentabilidade. Segundo Palacin et al. (2005), a qualidade do café pode ser entendida como sendo o somatório de todos os atributos que atendam as preferências dos consumidores. Assim, é preciso que os trabalhos que busquem a qualidade do café conilon sejam dinâmicos, haja vista que essas preferências podem evoluir no tempo. Desse modo, é importante o trabalho contínuo de busca por novas variedades, de ajustes tecnológicos de processos de pós-colheita e de desenvolvimento de novos produtos, com foco no atendimento à demanda dos consumidores.

Um dos principais fatores do sucesso do conilon se deve ao fato de essa espécie ser componente importante na composição dos “*blends*” (mistura) com café arábica. Nas indústrias brasileiras de torrado e moído, o café conilon participou no ano de 2010, com 42,5% do volume total consumido (SANTOS, 2011). Isso se deve ao fato dele possuir maior teor de sólidos solúveis, maior rendimento industrial e conferir a característica corpo e estrutura ao produto final.

Um importante desafio a ser enfrentado pelo setor de produção do café conilon é a sua competitividade, a qual deverá ser ambientalmente sustentável e economicamente viável. Isso implica em ofertar café de qualidade superior para atender aos mercados, interno e externo, cada vez mais exigentes.

Assim, este trabalho visa estudar a relação de diferentes formas de processamento do café conilon com a qualidade do produto, custos das operações de pós-colheita e rentabilidade final de cada processo.

## 2.0 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Panorama mundial da cafeicultura

Os maiores volumes de cafés comercializados no mercado são das espécies *Coffea arábica* e *Coffea canephora*. Juntas, representam quase a totalidade do café comercializado no mundo. A espécie *Coffea arabica* é responsável por 63% do café comercializado no mundo, enquanto que a *Coffea canephora*, por 37% (OIC, 2011a), correspondendo, respectivamente, no ano de 2010, a 83,9 milhões de sacas e 50,8 milhões de sacas.

A produção mundial de café cresceu a uma taxa média de 1,6 % ao ano, desde o início dos anos 2000, enquanto que no mesmo período a produção avançou em média 2,5% ao ano (SILVA, 2011). Segundo o mesmo autor, a cultura passou a registrar déficits globais a partir de 2003, que até a safra atual somam cerca de 40 milhões de sacas. Isso equivale a uma safra brasileira em ano de baixa biannualidade.

Nos últimos anos, os países produtores consumiram seus estoques de café. A média histórica dos estoques é de 41 milhões de sacas beneficiadas de 60 quilos e no ano de 2010 chegou a 13 milhões sacas (SILVA, 2011).

Essa commodity é cultivada em 76 países de todos os continentes, exceto Europa, ocupando uma área em torno de 9,84 milhões de hectares. E o Brasil, segundo a CONAB (2011), produziu 48,1 milhões de sacas no ano de 2010.

As exportações mundiais em 2010 somaram 96,7 milhões de sacas, com um valor de cerca de US\$16,5 bilhões. O Brasil, maior exportador de café em grãos do mundo, participou com 33,5 milhões de sacas, com resultado financeiro de US\$ 5,8 bilhões, correspondendo a 34,6% das exportações totais, seguido pelo Vietnã com 15,9%, a Colômbia com 8,8% e a Indonésia com 5,8% (OIC, 2011a).

O consumo mundial de café em 2010 foi de aproximadamente 134 milhões de sacas, representando um aumento de 2,1% em relação a 2009, segundo relatório OIC (2011a). Ressalta-se que, se confirmada a estimativa da produção mundial para

2010/2011 em 133,1 milhões de sacas (OIC, 2011a), a produção será suficiente apenas para manter o consumo, mas não para reconstruir os estoques mundiais.

Torna-se importante registrar que a média de consumo mundial de café cresce na ordem de 1,8% ao ano, considerando todos os tipos de bebidas: tradicional, superior, *gourmet*, expresso, solúvel e outros. Mas, quando se destaca os cafés especiais, o crescimento do consumo se eleva para 10% ao ano (ABIC, 2009).

## 2.2 Histórico do café conilon no Espírito Santo

Na década de 60 houve a erradicação de 53% do parque cafeeiro do Estado do Espírito Santo, executada pelo Governo Federal através do “Plano de Erradicação dos Cafezais”. Isso trouxe graves reflexos sociais, pois provocou um grande êxodo rural e reflexos econômicos, porque o café era base da economia do estado. Naquela época, as lavouras de café do Estado eram todas da espécie arábica.

Na impossibilidade de replantá-la, surge como alternativa o conilon (*Coffea canephora*), recomendado para as regiões com altitude abaixo de 450 metros. A experiência capixaba com essa espécie estava em uma pequena lavoura de conilon cultivada na Fazenda Monte Líbano, Cachoeiro de Itapemirim, ES, implantada pelo Governo Estadual de Jerônimo Monteiro por volta de 1910-1912 (FERRÃO et al., 2007; CETCAF, 2011b). Assim, em 1971 inicia-se os plantios comerciais de conilon, multiplicados por sementes, e em pouco tempo o conilon, apesar de toda resistência oficial para o seu cultivo, começa a ocupar os espaços deixados pelo arábica nessas regiões.

No ano de 1976, o Instituto Brasileiro do Café (IBC), órgão federal de pesquisa e assistência técnica do café, enfim, reconhece oficialmente o conilon como produto, passando a fomentar o seu plantio nas regiões baixas e quentes do estado do Espírito Santo, (COLOMBI FILHO; MARTINELLI, 2007). A partir de 1985, foi assinado um convênio entre o IBC, a Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (EMCAPA) e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Espírito Santo (EMATER-ES<sup>1</sup>). Começam, respectivamente, fomentar oficialmente os trabalhos de

---

<sup>1</sup> No ano de 1999 houve a fusão da EMCAPA com a EMATER, originando o EMCAPER. No ano seguinte há uma nova reestruturação da empresa, com mudança de sua personalidade jurídica para autarquia pública e denominação de INCAPER.

pesquisa e assistência técnica ao conilon, iniciando então uma nova fase de desenvolvimento para essa atividade, o que perdura até os dias atuais.

### 2.3 Caracterização da cafeicultura de conilon no Espírito Santo

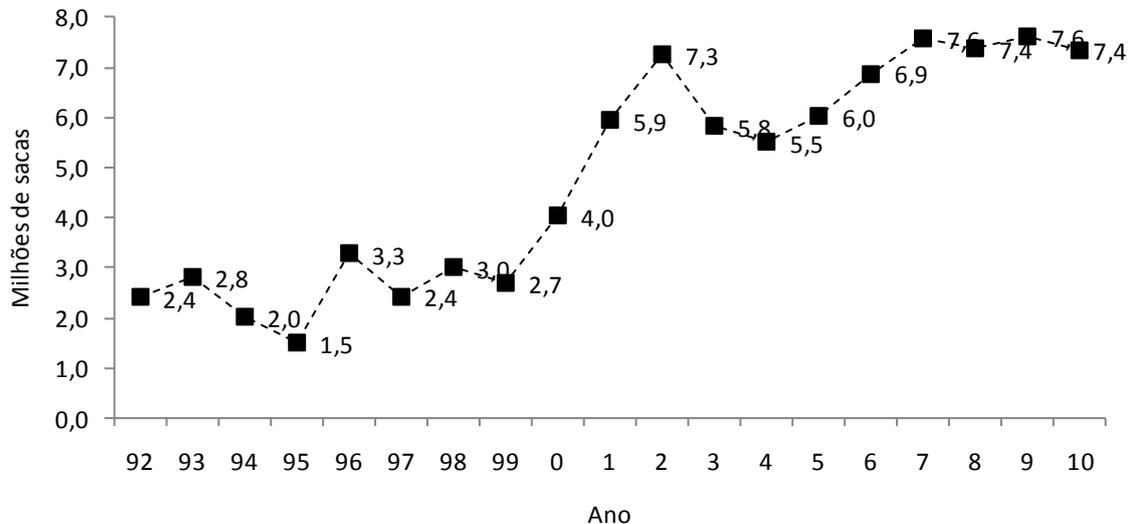
Atualmente, o parque cafeeiro do Espírito Santo é cultivado em uma área de 455.777 hectares, com população de 1.156.408 plantas (CONAB, 2011). O café conilon é cultivado no Espírito Santo em altitudes abaixo de 450 metros (DADALTO; BARBOSA, 1995). No ano de 1996 o café conilon era cultivado em 33.456 propriedades rurais, correspondendo a 60% do total de imóveis cafeeiros do estado, com área de 339,6 mil hectares, o que representa 62,6% da área total de café (TEIXEIRA, 1998). As recomendações técnicas e trabalhos de pesquisas indicam densidades de plantio entre 2.222 a 3.333 plantas ha<sup>-1</sup> como melhores arranjos espaciais para se obter maiores produtividades de café conilon (SARAIVA et al., 1995; FERRÃO et al., 2004), no entanto, as densidades de plantio usadas no Estado à época estavam aquém dessas indicações (Tabela 1).

**Tabela 1** – Distribuição do parque cafeeiro de conilon do Estado do Espírito Santo em números absolutos e relativos em função da idade, e suas respectivas densidades de plantio

Idade do parque cafeeiro	Área (ha)	Nº de covas	Densidade (covas.ha <sup>-1</sup> )	Participação (%)
Até 01 ano	19.800	42.966.000	2.170	7,76
De 01 a 03 anos	30.800	62.832.000	2.040	11,34
Em Produção	289.000	447.950.000	1.550	80,90
TOTAL	339.600	553.748.000	-	100,00

FONTE: Adaptado de Teixeira (1998).

A evolução da produção de café conilon no Espírito Santo está representada na Figura 1, verifica-se que houve um acréscimo de 208% no período considerado, quando comparado o primeiro e o último ano da série.



FONTE: CETCAF (2011c)

**Figura 1** - Produção de café conilon no período de 1992 a 2010 no estado do Espírito Santo.

Essa evolução da produção se deve em grande parte à renovação do parque cafeeiro de conilon com variedades clonais e incorporação pelos cafeicultores de novas tecnologias desenvolvidas para essa espécie, principalmente pelos cafeicultores do norte do estado, estimando-se que atualmente 40% das lavouras de conilon do Espírito Santo sejam formadas por variedades melhoradas e que 30% sejam de materiais clonais (FONSECA et al., 2004b).

Os cinco municípios maiores produtores de café conilon do Estado do Espírito Santo, em ordem decrescente, são: Jaguaré, Vila Valério, Sooretama, Rio Bananal e Linhares (CETCAF, 2011c).

## 2.4 Espécies e variedades

A espécie *Coffea canephora* Pierre ex froehner, também conhecida popularmente como robusta ou conilon, é de fecundação cruzada (BRAGANÇA et al., 2001), em virtude da autoincompatibilidade genética (CONAGIN; MENDES, 1961). Portanto, plantios de lavouras oriundas de mudas formadas por sementes apresentam grande variabilidade genética (FERRÃO et al., 2004). As lavouras cultivadas com mudas provenientes de reprodução sexuada não reproduzem necessariamente as características desejáveis da planta matriz (BRAGANÇA et al., 2001), influenciando na produtividade, qualidade e tratos culturais. O plantio de variedades clonais melhoradas pode contribuir enormemente para elevar a produtividade e melhorar a qualidade do café conilon, aumentando a rentabilidade dessa atividade agrícola.

No ano de 1984, o Instituto Brasileiro do Café (IBC)<sup>2</sup> realizou diversos ensaios para ajustar o processo de multiplicação vegetativa (mudas clonais), adaptado do processo de multiplicação clonal de eucalipto da Aracruz Celulose. No ano de 1985, já estava disponibilizada aos cafeicultores a tecnologia necessária para produção de mudas clonais em larga escala (PAULINO; PAULINI; BRAGANÇA, 1995). A implantação de lavouras com mudas de reprodução assexuada, associada a outras tecnologias como a poda, irrigação, nutrição, entre outras, promoveu uma revolução tecnológica no cultivo de conilon (CETCAF, 2011b).

Em seguida, no ano de 1985, a então EMCAPA, hoje INCAPER, inicia o programa de melhoramento genético do café conilon no norte do estado, resultando no lançamento no ano de 1993 das primeiras variedades clonais: ‘EMCAPA 8111’; ‘EMCAPA 8121’ e ‘EMCAPA 8131’, respectivamente, de maturação precoce, intermediária e tardia (BRAGANÇA et al., 1993; ANDRADE NETO et al., 1995; BRAGANÇA et al., 2001).

De modo geral, a florada para todos os clones ocorre dentro de um mesmo período, predominantemente de agosto a setembro, por ocasião da “chuva de florada”. Contudo, o período posterior, desde a abertura da flor à completa maturação dos frutos (colheita), pode ser diferenciado para cada clone. Assim, essas variedades

---

<sup>2</sup> O Instituto Brasileiro do Café foi extinto através da Lei Federal nº 8.029, de 12 de abril de 1990.

são formadas pelo agrupamento de clones geneticamente compatíveis entre si e possuidores de diversas características agrônômicas em comum, distinguindo-se um dos outros pelas diferentes épocas de maturação dos frutos: i) variedade de maturação precoce: período de 34 semanas da florada à colheita (colheita em maio); ii) variedade de maturação intermediária: período de 41 semanas da florada à colheita (colheita em junho) e iii) variedade de maturação tardia: período de 45 semanas da florada à colheita (colheita em julho).

Na sequência, no ano de 1999, foi lançada a variedade 'EMCAPA 8141'- Robustão Capixaba, formada pelo agrupamento de dez clones tolerantes à seca. No ano 2000, é lançada a variedade 'EMCAPER 8151'- Robusta Tropical, variedade multiplicada por semente, oriunda do cruzamento entre clones elites do Incaper (FERRÃO et al., 2000) e no ano de 2004 foi lançada a variedade 'Vitória Incaper 8142', formado pelo agrupamento de treze clones compatíveis, que apresenta superioridade de produtividade quando comparado às outras variedades até então lançadas pelo INCAPER (FONSECA et al., 2004a). Todas essas variedades foram selecionadas para alta produtividade e com características agrônômicas desejáveis.

## 2.5 Processamento e qualidade do café conilon

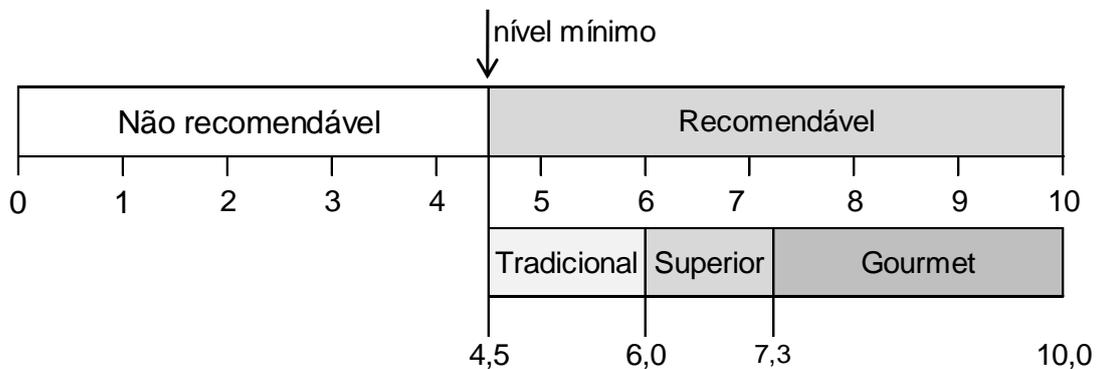
A preocupação com a qualidade do café conilon é encontrada nos trabalhos realizados por instituições públicas e privadas. Ressaltamos três importantes estudos, realizados no estado do Espírito Santo, enfocando os processos de colheita e pós-colheita e classificação para café conilon: i) dados apresentados no 3º Simpósio Estadual do Café (Vitória ES, 1998) evidenciaram a necessidade de ajuste do processo de colheita e pós-colheita do café conilon, visando atender às exigências do mercado por cafés de qualidade superior. Na época, colhiam 40% de frutos verdes e 46% da produção sofreu processo de fermentação indesejável, porque não foram transportados no mesmo dia para o local de secagem e permaneceram ensacados ou amontoados antes da secagem (CETCAF, 2011a).

ii) utilizou-se a classificação de bebida para o café conilon apresentado no "6º Simpósio Estadual do Café" - Vitória-ES (2004), para avaliar a ocorrência de variabilidade sensorial nos diversos estados brasileiros produtores de café. A qualidade da bebida pode ser semelhante em qualquer região produtora dependendo do processo utilizado no processo de pós-colheita. Os resultados

mostraram que a colheita dos grãos com maturação completa, adequadas condições de transporte, secagem, beneficiamento e armazenamento produzem excelente qualidade de bebida (CETCAF, 2011a).

iii) o estudo da qualidade dos diferentes tipos de cafés conilon produzidos no Espírito Santo, apresentado no “14º Encontro Nacional de Torrefadores de Café” - Guarapari-ES (2006) - teve o objetivo de demonstrar a boa aplicabilidade do conilon de melhor qualidade na formação de *blends* e isoladamente poder agregar valor ao café. Os diferentes tipos de café conilon produzidos em três regiões distintas, Noroeste, Litoral Norte e Sul, foram avaliados por onze provadores experientados e especializados na degustação do café (ABIC, 2006).

Segundo este estudo a escala sensorial é composta de notas de Qualidade Global (QG) e considera os atributos relacionados à fragrância, aroma, acidez, amargor, influência dos defeitos, corpo, sabor residual, adstringência e qualidade global, variando de 0,0 a 10,0 pontos (Figura 2).



**Figura 2** – Escala sensorial para café.

Sendo que:

- Inferior a 4,5 – café não recomendável para consumo;
- Superior a 4,5 até 10,0 – café recomendável para consumo, em que as notas 4,5 a 6,0 - café tradicional; 6,0 a 7,3 - café superior e acima de 7,3 até 10,0 - café *gourmet*. Quanto menor a nota QG, pior a qualidade do café e menos recomendável para o consumo, e quanto maior a nota QG, melhor a qualidade do café e mais recomendável para o consumo.

A amplitude da média das notas obtidas nas três diferentes regiões para o café cereja descascado (CD) foi de 7,64 a 8,06, todos foram classificados como café *gourmet* e para o café natural foi de 2,65 a 6,76, classificados como café não recomendável para consumo até café superior (ABIC, 2006).

O processamento pós-colheita do café pode ser feito de duas maneiras: via seca e via úmida (EMBRAPA, 2005). No primeiro caso, o café colhido, composto por frutos maduros, verdes e boias é secado diretamente em terreiro ou em secador, podendo receber uma operação adicional com uso de lavador-separador, para retirada das impurezas e separação dos frutos boias; esses dois processos dão origem ao café natural: de terreiro ou secador.

No segundo caso, são separados os frutos boias em lavador-separador, posteriormente os frutos maduros são descascados e desmucilados e separados dos frutos verdes. Esse processo dá origem ao café denominado cereja descascado. Na sequência das etapas, o café separado e descascado deve ser seco em terreiro ou secador.

A secagem consiste na remoção de parte da água que os grãos apresentam depois do amadurecimento fisiológico e a umidade final de seca deve ser de 13%. O café mantido com essa umidade pode ser armazenado sem que ocorra deterioração e ou perda de sua qualidade.

Neste estudo, foram utilizados os processos de pós-colheita do café natural no início da colheita com maior percentual de frutos verdes e no meio do período da colheita com menor percentual de frutos verdes. Nos dois processos, foram feitas as secagens em secador de fogo direto, secador de fogo indireto e em terreiro pavimentado de cimento. Também foi utilizado o processo de cereja descascado (CD), com secagem em secador de fogo indireto e terreiro pavimentado de cimento. Não foi utilizado o processo de secagem do cereja descascado em secador de fogo direto.

Nas três regiões, os cafés “cereja descascado” apresentaram notas de qualidade global superiores às demais formas de preparação e os resultados da secagem do CD em secador de fogo indireto foram equivalentes aos de terreiro.

Os cafés naturais de início de colheita tiveram os resultados das notas menores que os do período no meio da colheita devido ao maior percentual de frutos verdes colhidos. Em onze resultados, seis obtiveram notas abaixo de 4,5 pontos, sendo considerados não recomendáveis para o consumo.

Os cafés processados em secador de fogo indireto, com temperatura superior a 80° C, tiveram os piores resultados. Em onze resultados, sete ficaram com nota inferior a 4,5 pontos. Isso foi devido à influência dos defeitos ardidos e pretos produzidos pela elevada temperatura durante o processo de secagem do café.

Na classificação por tipo, os defeitos mais frequentes, em ordem decrescente, foram: pretos, ardidos e verdes. Este estudo concluiu que existem grandes diferenças de qualidade no café conilon em função do processo utilizado na colheita e pós-colheita. A oferta de cafés conilon de qualidade superior merece ser ampliada para sua utilização no mercado interno brasileiro. Esse mercado está acusando uma crescente demanda por cafés de alta qualidade, de todas as origens e tipos (ABIC, 2006).

É importante ressaltar que as torrefadoras internacionais passaram a aumentar o percentual de robusta/conilon nos “*blends*”, passando de 15 a 25% para 30 a 45% (MATIELLI; RUGGIERO, 2011).

Os principais fatores relacionados com a qualidade do café são os genéticos (espécies, variedades, linhagens), os ecológicos (diferentes condições ambientais onde é cultivado) e o processamento ao qual é submetido (colheita, preparo, secagem e armazenamento) (TEIXEIRA; TEIXEIRA, 2001).

Segundo Ribeyre (2003), a qualidade do conilon não deve ser entendida unicamente como critério relacionado a características da bebida (xícara), mas deve também envolver outros critérios requisitados ou mesmo impostos pelo mercado, ou seja, a qualidade do produto deve ser avaliada levando-se em consideração um conjunto de atributos, como: a) características físicas; b) características da bebida; c) características tecnológicas; d) critérios sociais; e) critérios relacionados ao meio ambiente; f) segurança alimentar; g) constância e estabilidade de oferta; h) origem; i) preço, entre outras.

As variedades clonais recomendadas para o Espírito Santo, associadas às outras tecnologias, vêm promovendo mudanças na cafeicultura do conilon no estado. A utilização de variedades com épocas de maturação diferenciadas permitem o escalonamento da colheita, de modo a obter maiores quantidades de cafés com qualidade e com menores custos. É uma tecnologia simples de ser utilizada e que não implica em aumento de custo de produção para o cafeicultor. As lavouras assim formadas apresentam maior potencial de produção e possibilidade de obtenção do produto final de melhor qualidade (FONSECA, 1996; FERRÃO et al., 1999; FERRÃO, 2004; FONSECA et al., 2004a; FERRÃO et al., 2007).

O café colhido constitui-se de uma mistura de frutos maduros, denominados comumente por “cereja”, de frutos verdes, de frutos secos, de folhas, ramos, terra e pedras, e deve ser convenientemente limpados, separados e secados. Ao conjunto dessas operações se dá o nome de preparo do café.

Para alcançar a boa qualidade, os frutos devem ser colhidos após seu completo amadurecimento. A recomendação da colheita do café conilon deve ser iniciada quando o percentual de frutos maduros for superior a 80% (FERRÃO et al., 2004; FONSECA et al., 2007).

A qualidade da bebida do café está diretamente relacionada com a maturação dos frutos, pois os frutos verdes, imaturos, não apresentam o máximo acúmulo possível de matéria seca e o equilíbrio desejado entre seus componentes. Proporcionando defeitos durante a secagem, originando grãos verdes, pretos e preto-verdes (GUARÇONI, 1995).

Souza, Santos e Veneziano (2005) verificaram que cafés das variedades conilon e robusta, colhidos com 50% ou mais de frutos verdes, apresentaram sempre mais de 360 defeitos, o que os tornavam de tipo inferior ao aceitável para o consumidor.

Como parte integrante de boas práticas para se obter qualidade do produto final, a colheita deve ser realizada com o auxílio de pano, lona ou peneiras, e os frutos assim colhidos não devem ser misturados aos de varrição, os caídos no chão. Após a colheita, deve-se passar pelo processo da pré-limpeza, ou seja, retirada de terras, pedras, paus, entre outros indesejáveis.

Outra recomendação é a utilização de sacos de rafia para acondicionar o café colhido no campo, mantendo-os na sombra até o seu transporte para o terreiro, que deve ser realizado no mesmo dia. Tal procedimento preserva a qualidade inicial do café, evitando-se fermentações indesejáveis. De acordo com o CETCAF (2011d), frutos recém-colhidos acondicionados em sacos de rafia por mais de 8 horas, atingem temperatura superior a 40 °C, formando o defeito ardido. Em seguida, o pré-processamento do café poderá ser feito por duas maneiras: 1) via seca, secando diretamente o produto, dando origem ao café natural de terreiro ou secador, 2) via úmida, descascando-o, dando origem ao café cereja descascado (CD) de terreiro ou secador.

## 2.6 Diferentes formas de processamento do café

### 2.6.1 Preparo via seca

Após a colheita, tanto por derrixa manual quanto mecanizada, o café deve ser submetido ao processo de limpeza e separação das impurezas, que pode ser feito por peneiramento manual (abanação), ventilação forçada ou por separadores de ar e peneira (máquinas de pré-limpeza).

A separação dos frutos e impurezas pode ser feita por densidade, utilizando lavador-separador e também podem ser separados os frutos por diferentes estádios de maturação (verde/cereja/seco), proporcionando uma secagem mais uniforme e com controle das fermentações (EMBRAPA, 2005).

Depois da lavagem e separação dos frutos e impurezas, o café vai para o terreiro, secador mecânico ou combina-se secagem em terreiro com secador mecânico (EMBRAPA, 2005).

### 2.6.2 Preparo via úmida

O processamento por via úmida dá origem ao café cereja descascado (CD) ou “despolpado”. Ambos os processos utilizam descascadores mecânicos para a retirada das cascas dos frutos maduros. Em conilon, o processamento via úmida é normalmente feito para a produção de CD.

Após descascamento, é feito o desmucilamento do café, que pode ocorrer de forma mecânica ou por processo fermentativo. Para a realização do desmucilamento mecânico do café CD, atualmente estão disponíveis no mercado equipamentos denominados degomadores ou desmuciladores, a exemplo do de discos e o de cilindro com mamilos.

Na realização da desmucilagem por processo fermentativo, despulpado, o café descascado é colocado em tanques de fermentação para eliminação da mucilagem, que é complementada por uma lavagem deixando o café totalmente desmucilado (EMBRAPA, 2005).

O processo por via úmida tem a vantagem de diminuir consideravelmente a área necessária para secagem, com a redução do volume devido à eliminação da polpa. Ocorre também a redução do tempo de secagem e obtenção de um café de qualidade superior, podendo-se agregar valor ao produto final (EMBRAPA, 2005).

## 2.7 Processos de secagem

A secagem do café apresenta dificuldades maiores do que a de outros produtos agrícolas. Dois fatores contribuem para essa dificuldade, o primeiro é o elevado teor de água do fruto na colheita (60% b.u); o outro é a mucilagem, que apresenta elevada concentração de açúcares. Esses dois fatores fazem com que a taxa de deterioração seja alta logo após a colheita (PALACIN, 2005).

A secagem pode ser feita de forma natural, com uso de terreiros expostos ao sol e artificialmente com uso de secadores que utilizam outra fonte de energia, sendo a mais comum o uso de lenha. A secagem correta é um dos importantes fatores na obtenção de um produto de boa qualidade (THOMAZIELLO; OLIVEIRA; TOLEDO; 1996). Devendo a umidade final do grão, atingir 13%, o que é verificado por determinadores de umidade.

Para que o café possa ser armazenado com segurança, independentemente do método de secagem, é preciso observar alguns princípios: i) evitar fermentações indesejáveis antes, durante e depois da secagem; ii) evitar temperatura elevada na massa de grãos, quando da secagem em secador; e iii) após a completa secagem,

grãos com 13% base úmida, deve-se formar lotes que apresentem cor, tamanho e massa específica uniformes (PALACIN et al., 2005).

### 2.7.1 Secagem ao sol em terreiros

No Brasil, apesar de terem sido desenvolvidas novas tecnologias de secagem e de se ter vários tipos de secadores à disposição dos agricultores, a secagem em terreiros é muito utilizada (ANDRADE NETO et al., 1995). A secagem natural é realizada pela exposição do café ao sol em terreiros. Apesar da energia solar não apresentar custo adicional na operação de secagem, existem algumas desvantagens como o seu baixo rendimento, especialmente em regiões com baixas temperaturas e alta umidade no período de colheita, condicionando à necessidade de um período prolongado para a secagem. Há exigência de extensas áreas de terreiro, elevada demanda de mão de obra para mexer o café, além de o produto estar sujeito a variações climáticas, podendo ser reumidecido. Para tanto, alguns cuidados devem ser observados durante esse processo:

#### a) Esparramação

O café é esparramado em camadas finas, aumentando-se a espessura gradativamente, à medida que vai secando. Durante a secagem, os frutos devem ser protegidos da chuva e do orvalho. Os frutos devem ser revolvidos no mínimo, de hora em hora, sempre no sentido leste-oeste, direção do caminhado, (a sombra deve estar atrás ou à frente do sentido de seu caminhamento), para acelerar a secagem e evitar o aparecimento de grãos mofados e fermentados (FONSECA et al., 2007).

Os lotes com maior presença de verdes devem ser espalhados, preferencialmente, na sombra e em camadas mais altas, para que a perda de água seja mais lenta. Após esse processo, os frutos encontram-se murchos, nessa fase poderão ser tratados como frutos maduros. Atenção especial deve ser dada para que não sejam expostos a altas temperaturas, pois podem originar os grãos preto-verdes, que são defeitos mais graves que os grãos verdes (FONSECA et al., 2007).

A secagem do café não deve ser feita em terreiro de chão batido, diretamente no solo. Podem existir fungos provenientes de lotes anteriores e contaminar posteriormente todos os lotes a serem secados. O terreiro para a secagem do café

deve ter a superfície uniforme, permeável, com capacidade de absorção de umidade e deve ser mantido em boas condições de higiene (EMBRAPA, 2005).

#### b) Enleiramento

Os frutos devem ser enleirados, após o segundo dia de secagem, em pequenas leiras de 15 a 20 cm de altura, ao final da tarde. Na manhã do dia seguinte, o café deve ser espalhado novamente. Devem-se fazer leiras maiores no sentido do declive do terreiro em caso de ocorrência de chuvas.

É imprescindível arejar a massa de frutos e evitar fermentações, para isso é necessária a troca de lugar das leiras o maior número de vezes possível durante o dia. As leiras devem ser mudadas no sentido longitudinal pela ação dos rodos de tal forma que a porção do terreiro umedecida torne-se exposta e a secagem dos grãos seja mais rápida, acelerando o processo. Após o término das chuvas, as leiras devem ser revolvidas.

O café em processo de seca, no terreiro, só deve ser amontoado depois da meia-seca.(18 a 20% de umidade). Recomenda-se que a operação de amontoa seja iniciada por volta das 15 horas, com os grãos ainda quentes, quando é menor a umidade do ar e cobri-los com lonas. Na manhã seguinte, deverão ser novamente espalhados quando o terreiro estiver seco e aquecido, ao redor das 10 horas, evitando a reabsorção de água (EMBRAPA, 2006).

#### c) Término da secagem em terreiro.

No final da secagem, a umidade do café deverá estar entre 12-13%, devendo ser medida em aparelhos apropriados. É importante destacar os aspectos de segurança e qualidade do produto antes do armazenamento. Quando a umidade estiver abaixo de 12%, o café permaneceu mais tempo ocupando mão de obra e espaço de terreiro, sofreu perda de peso e quebra de grãos no beneficiamento. Com valor de umidade superior a 13%, os grãos branqueiam mais rápido no armazenamento, além de ocorrer o risco de proliferação de fungos e deterioração (EMBRAPA, 2006; FONSECA et al., 2007).

### 2.7.2 Secagem em secador mecânico rotativo

O controle de temperatura na massa do café é importante, principalmente no final da seca, em que haverá uma tendência de aproximação das temperaturas da massa do café e do ar de insuflação. Esse fato é motivado pela dificuldade de migração da umidade das camadas mais internas para a periferia. O aumento exagerado da temperatura nesta fase da secagem provocará um ressecamento da parte externa dos grãos, provocando um aumento da porcentagem de grãos quebrados, além da perda de peso e do aparecimento de grãos manchados (NOGUEIRA; RENA, 1986).

Depois de terminada a secagem nos secadores, o café perde de 1% a 2% de umidade, principalmente quando a massa ainda está quente, portanto o secador deve ser desligado quando a umidade do café estiver com 14% a 15%.

A secagem pode ser contínua ou descontínua. No primeiro caso, o produto fica sob a ação do calor até que o seu teor de umidade atinja o índice desejado. No segundo caso, o produto sofrerá a ação do calor por períodos de tempo intercalados com períodos de descanso<sup>3</sup> para a homogeneização da seca, o que ocasiona uma melhor apresentação do produto final. Segundo Greco, Campos e Klosowski (2010a; 2010b), o uso de secadores para café apresenta vantagens com relação à secagem natural, pois o café pode ser processado independentemente das condições do tempo e, também, é realizada em menor espaço de tempo, porém, apresenta investimento elevado.

## 2.8 Beneficiamento e armazenamento

De acordo com Vegro (1993), o beneficiamento consta de um conjunto de operações que transforma o fruto seco (coco ou pergaminho) em café beneficiado ou café limpo, pronto para ser comercializado. O café beneficiado recebe o nome de café pilado ou café verde (*green coffee*).

Durante o beneficiamento, são eliminados os defeitos que, por quaisquer circunstâncias, não tenham ocorrido nas operações anteriores. Essas operações são: pré-limpeza, eliminação de pedras, descascamento e classificação. O

---

<sup>3</sup> O período de descanso corresponde ao desligamento do secador no início da noite, para uniformizar a seca entre os frutos, sendo ligado novamente na manhã do dia seguinte.

beneficiamento é realizado quando o teor de umidade do café estiver entre 12 e 13%.

O armazenamento deverá ser feito em armazéns apropriados, com pouca luz, baixa umidade, ventilação adequada e com segurança (CETCAF, 2011d).

## 2.9 Classificação por tipo e bebida do *Coffea canephora*.

Vários países estabeleceram normas e padrões de classificação, visando padronizar a avaliação da qualidade do café. No Brasil, esses padrões foram estabelecidos por decreto desde 1949. Em 1978, a Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos aprovou a resolução de nº 12.178, que fixa padrões de qualidade e identidade do café, segundo a qual ele deve ser classificado quanto ao tipo, bebida, peneira e cor (CHALFON; CARVALHO; GUIMARÃES, 1992).

A classificação do conilon quanto à bebida tem levado em consideração a presença de atributos que possam contribuir para a qualidade final do produto, seja no corpo mais acentuado num *blend* com café arábica torrado e moído, seja na maior densidade da espuma, num *espresso*, ou mesmo na maior extratibilidade, na industrialização de cafés solúveis.

Cortez (2000) propõe uma metodologia para a classificação de cafés da espécie *Coffea canephora* baseada em suas propriedades específicas, pela qual o produto seria classificado quanto ao aspecto, cor, seca, umidade, ponto de torra, definição das bebidas, intensidade de corpo, acidez e aromas. Segundo essa proposta, o tipo do café para o *Coffea canephora* apresentaria variação de 2 a 8, como na classificação do arábica (Tabela 2). Contudo, o número de defeitos da amostra seria alterada para cada categoria (Tabela 3). Ainda conforme o mesmo autor, embora haja muitos componentes químicos comuns em *Coffea arabica* e *Coffea canephora*, alguns dos quais em proporções semelhantes, o menor teor de lipídeos nesta última espécie torna-se necessário que se aumente o tempo e a temperatura de torra em relação ao processo realizado na primeira.

**Tabela 2** – Classificação do café quanto ao tipo com base na Classificação Oficial Brasileira (COB)

Tipo	N <sup>o</sup> de defeitos
2	4
2/3	8
3	12
3/4	19
4	26
4/5	36
5	46
5/6	66
6	86
6/7	123
7	160
7/8	260
8	360
Pior que 8	+360

FONTE: Fonseca et al. (2007)

**Tabela 3** – Classificação do café conilon quanto ao tipo com base na metodologia proposta por Cortez (2000)

Tipo	N <sup>o</sup> de defeitos
2	6
3	12
4	25
5	50
6	100
7	200
8	400
Abaixo de 8	Acima de 400

Os trabalhos com a classificação sensorial do café conilon iniciaram-se em 1998, pelo classificador José Luiz Barbosa de Toledo (CORTEZ, 2004). Ele observou que não havia semelhança do café conilon com o café arábica. A classificação adotada desde 1949 para o café arábica não poderia continuar a ser usada para o café conilon. Assim, observando também as práticas de classificação de cafés robustas em outros países, Cortez (2004) propôs um padrão para a classificação da bebida do café conilon (Tabela 4).

**Tabela 4 – Padrão para classificação de bebida de café conilon**

Sabor	Característica
Suave	Gosto característico do café conilon, de intensidade suave
Médio	Gosto característico do café conilon, de intensidade média
Intenso	Gosto característico do café conilon, de intensidade marcante
Gosto Estranho	Outros gostos, de origem diversa e predominante sobre o gosto característico de café conilon.

Fonte: Cortez (2004).

## 2.10 Avaliação sensorial na degustação do café robusta e resultado da prova de degustação

Em setembro de 2010, a Organização Internacional do Café (OIC) divulgou documento enviado pelo Instituto da Qualidade do Café (IQC), intitulado “Agregação de Valor aos Robustas”, através da Junta Consultiva do Setor Privado.

O formulário utilizado pela OIC para ‘Provas de Degustação’ ofereceu um meio sistemático para registrar dez importantes atributos do café robusta: fragrância/aroma, sabor, retrogosto, relação salinidade/acidez, relação amargor/doçura, sensação na boca, equilíbrio, uniformidade, limpeza e conjunto. Os atributos descritos abaixo foram retirados do documento “Agregação de Valor aos Robustas” (OIC, 2010).

ragrância/Aroma – os aspectos aromáticos que incluem fragrância são definidos com o café moído ainda seco e os que incluem o aroma são definidos após infusão com água quente. As notas enzimáticas encontradas nos robustas finos incluem: rosa do chá, limão, flor do café e mel; as mais encontradas nos robustas comerciais incluem batata e ervilha. Os defeitos aromáticos leves nos robustas finos incluem polpa de café e os comumente encontrados nos robustas comerciais incluem terra, remédios, fumaça, borracha e palha.

Sabor – o sabor deve refletir a ‘intensidade, qualidade e complexidade’ da combinação de gosto e aroma, experimentada quando o café é sugado vigorosamente de modo a envolver todo o palato na avaliação. As notas de sabor encontradas nos robustas finos são: frutas, nozes, especiarias e doces. Nos robustas comerciais são: vegetais, fenóis e adstringentes.

Retrogosto – é definido como a duração das qualidades positivas de sabor (gosto e aroma), observado no palato e permanece depois que o café é expelido da boca ou engolido. Se o retrogosto for desagradável ou de curta duração, uma pontuação mais baixa pode ser aplicada. Nos robustas, ele é induzido pelos teores de potássio do café. Teores altos resultam em retrogostos salobros (salinos) e teores baixos resultam em retrogostos condimentados de baixa salinidade e aromas agradáveis.

Salinidade/Acidez - atribui-se o gosto agradável e delicado que provém da acidez e doçura perceptíveis nos robustas, resultantes da presença de ácidos e açúcares de frutas. Os robustas finos são caracterizados por níveis mais baixos de sal e por níveis mais altos de ácidos orgânicos, que produzem um gosto “Mole” na xícara. A percepção de acidez é um dos grandes diferenciadores de gosto entre os robustas finos e os comerciais.

Amargor/doçura – o amargor decorre dos teores de cafeína e de potássio no café e a doçura dos teores de ácidos de frutas, ácido clorogênico e açúcar no café. Nos cafés finos, o doce é pronunciado e o amargo é pouco pronunciado e nos cafés comerciais essa relação doce/amargo se inverte.

Sensação na Boca - a qualidade do retrogosto se baseia na sensação tátil do líquido na boca, especialmente como percebida entre a língua e o teto da boca.

Equilíbrio - é a maneira como todos os diversos aspectos da amostra se combinam e complementam ou contrastam uns com os outros. Quando todos eles aumentam com igual intensidade, a pontuação de equilíbrio é alta. Quando a amostra não possui um ou mais atributos, ou quando algum atributo se revela excessivo, a pontuação de equilíbrio se reduz.

Uniformidade - refere-se à consistência de sabor das diferentes xícaras da amostra provada. Se um único grão azedo, fermentado, fenólico ou com outros defeitos de sabor estiver presente em qualquer das xícaras, um gosto diferente poderá surgir em uma ou mais xícaras.

Limpeza - refere-se à falta de impressões negativas desde a primeira ingestão até o retrogosto final. Ao avaliar esse atributo, é preciso notar toda a experiência do sabor, desde o momento da ingestão inicial até ingerir-se ou expelir-se o café no final. Se um único grão mofado, sujo, contaminado pela sacaria ou com outro defeito estiver presente em qualquer das xícaras, um gosto estranho ao café poderá surgir, desqualificando o café.

Conjunto - deve refletir uma avaliação holisticamente integrada da amostra, segundo a percepção do degustador. Um café cujas características satisfizessem suas expectativas e refletissem qualidades de sabor específicas da origem receberia uma pontuação alta. Esse é o momento em que os degustadores fazem sua avaliação pessoal do café. Os bons profissionais não deixam sua preferência pessoal por um café interferir com a avaliação dos demais atributos de sabor da amostra.

Dentre os vários resultados obtidos das provas de degustação em Uganda, o café robusta (conilon) C.D. do ES colocou-se em 1º lugar na fase 3, com as notas descritas na Tabela 5. A amostra enviada foi proveniente da propriedade do cafeicultor Dário Martinelli, localizada no município de São Gabriel da Palha-ES e de lavoura cultivada com mudas de vários clones.

**Tabela 5** – Resultado da Prova do café conilon cereja descascado, proveniente do estado do Espírito Santo no workshop sobre Robustas Finos, realizado em Uganda em 2009 e 2010

Atributo	Nota
Fragrância/Aroma,	7,48
Sabor	7,56
Retrogosto,	7,66
Relação Salinidade/Acidez	7,43
Relação Amargor/Doçura	7,60
Sensação na Boca	7,70
Equilíbrio entre os atributos primários	7,70
Uniformidade	9,90
Limpeza	10,00
Conjunto	7,74
<b>Total</b>	<b>80,77</b>

Fonte: OIC (2011b).

Essa pontuação descreve a qualidade da bebida e dá uma classificação como café fino, conforme Tabela 6, denominada chave dos resultados.

**Tabela 6** – Chave dos resultados

Pontuação total	Descrição da qualidade	Classificação
90-100	Excepcional	Muito fino
80-90	Fino	Fino
70-80	Muito bom	Prêmio
60-70	Médio	Boa qualidade usual
50-60	Razoável	Boa qualidade usual
40-50	Razoável	Comercial
30-40	-	Comercializável
- 30	-	Abaixo da classificação

Fonte: OIC (2011b).

### 3.0 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local da realização do estudo

Os dados deste trabalho foram coletados na Unidade Regional de Cafés Especiais Conilon - Sul (URCE-SUL), localizada na propriedade de João Batista Machado e irmãos, na Comunidade de Palmeiras, município de Mimoso do Sul, ES, na latitude 21° 01' 28" S e longitude 41° 17' 11" W. Em 2010, essa unidade processou 2.133 (duas mil cento e trinta e três) sacas beneficiadas de 60 Kg, de café conilon. Desse total, 323 (trezentas e vinte e três) sacas beneficiadas foram de cereja descascado.

#### 3.2 Caracterização da lavoura e sistema de condução

O café utilizado foi proveniente de uma lavoura constituída de três variedades clonais EMCAPA 8111, EMCAPA 8121 e EMCAPA 8131, cada uma plantada com seus clones misturados. A área do estudo foi de 12,0 ha, dotada de sistema de irrigação por aspersão convencional, com manejo inadequado da irrigação. Espaçamento de 2,7 metros entre linhas e 1,4 metros entre covas, em relevo ondulado. A produtividade da lavoura em 2010 foi de 51,6 sacas ha<sup>-1</sup>. A altitude do local é de 290 metros. Os tratos culturais como controle de plantas espontâneas, poda, desbrota, controle fitossanitário e adubação são feitos de acordo com recomendação técnica (FERRÃO, 2004; FERRÃO et al., 2007).

#### 3.3 Dados meteorológicos coletados na área do estudo

Realizaram-se medições da temperatura e umidade relativa do ar ambiente por meio de termohigrômetro, dentro e fora do abrigo meteorológico (Figura 1A, Figura 2A e Figura 3A, em Apêndice A). A precipitação foi fornecida pela unidade local do Centro Capixaba de Meteorologia e Recursos Hídricos (CECAM) (Tabela 1 A e Tabela 2 A em Anexo A).

Os dados mostram que há necessidade de usar terreiro pavimentado com cobertura, denominado de estufa secadora. Durante o período da colheita, existiram variações de temperatura de 10°C a 35°C, precipitações pluviométricas de 2 mm a 15 mm e a umidade relativa do ar atingiu mais de 80%.

### 3.4 Colheita do café para o estudo

A colheita seletiva de plantas consistiu em colher todos os frutos das plantas que apresentavam visualmente mais de 80% de frutos maduros. Estes foram colhidos manualmente, com uso de peneiras. Passaram pelo processo de abanação manual para retirada das impurezas grosseiras como folhas e ramos e acondicionados em sacos de ráfia com capacidade de 80 litros. O café ensacado foi colocado à sombra, não amontoado para evitar fermentações indesejáveis e posteriormente transportado para o local de processamento.

### 3.5 Amostragem e critério para processamento do café do estudo

Foram coletadas quatro amostras de café, com o mesmo volume, de todos os sacos transportados no mesmo dia do processamento. Cada amostra foi homogeneizada, retirados 500 ml para mensurar o percentual do volume de frutos boias e verificar a relação percentual entre frutos verdes e maduros existentes naquele lote de café a ser processado. Essas amostras de 500 ml foram colocadas separadamente em uma bacia com água para retirada dos boias, que por terem menor densidade que a água ficavam boiando, quando então foram coletados manualmente e determinado o seu volume.

Em seguida, separavam-se os frutos verdes dos maduros e procedia-se a sua contagem para o cálculo percentual. Esse processo foi repetido em cada uma das quatro amostras para se calcular uma média geral do lote de café colhido. Os lotes que apresentavam mais de 20% de frutos verdes eram descartados para o presente estudo e, conseqüentemente aqueles que apresentavam mais de 80% de maduros eram processados conforme os tratamentos preconizados.

Os tratamentos consistiram de: i) Tradicional Terreiro (TT), café tradicional sem retirada dos frutos boias e secagem em terreiro; (ii) Tradicional Secador (TS), café tradicional sem retirada dos frutos boias e secagem em secador; (iii) Lavado Terreiro (LT), café natural com retirada dos frutos boias, em lavador-separador mecânico e ambos com secagem em terreiro; (iv) Lavado Secador (LS), café natural com retirada dos boias em lavador-separador mecânico com secagem em terreiro e café lavado com secagem em secador; (v) Cereja Descascado Terreiro (CDT), café

cereja descascado, em que após retirada dos boias, os frutos maduros são descascados e desmucilados e separados dos verdes, todos com secagem em terreiro; e (vi) Cereja Descascado Secador (CDS), café cereja descascado, em que após retirada dos boias, os frutos maduros são descascados e desmucilados e separados dos verdes. A secagem dos boias e verdes são feitas em terreiro. Os descascados são colocados em terreiro, para perder rapidamente a água acumulada entre o fruto e o pergaminho, em seguida foram secados em secador. O terreiro utilizado é pavimentado de cimento e descoberto e o secador de fogo indireto, com exaustor de fumaça.

Os lotes de café que participaram do estudo iniciaram o processamento de pós-colheita em: 10/06, 16/06, 22/06 e 01/07/2010, correspondendo à 1ª, 2ª, 3ª e 4ª repetições, respectivamente. Cada data de processamento do café correspondeu a um bloco, por se tratar de diferentes datas.

Do lote selecionado, sem receber nenhum processamento, foram retirados 160 (cento e sessenta) litros de café e transportados para o terreiro formando o tratamento TT e para o tratamento TS, foram retirados 7.500 (sete mil e quinhentos) litros de café, transportados para o secador (nível de enchimento indicado pelo fabricante).

Os sacos restantes do lote foram acondicionados na moega de recepção, processados no lavador-separador mecânico e peneira seletora, para separação dos boias. Em seguida, foram retirados 160 (cento e sessenta) litros de café lavado e também retirados 160 (cento e sessenta) litros de café boia, ambos transportados para secagem em terreiro formando o tratamento LT. Para formação do tratamento LS, foram retirados 7.500 (sete mil e quinhentos) litros de café lavado (sem frutos boias) e transportados para o secador.

Após separação dos frutos boias, os maduros foram descascados e desmucilados, separando-os dos verdes. Foram retirados 160 (cento e sessenta) litros de frutos cereja descascada (CD) e 160 (cento e sessenta) litros de frutos verdes, ambos transportados para secagem em terreiro, formando o tratamento CDT.

No tratamento CDS, foram separados os boias, descascados e desmucilados os maduros, separando-os dos verdes. Os cerejas descascados foram esparramados em camadas finas em terreiro pavimentado e revolidos a cada hora. Esse procedimento possibilitou a rápida drenagem da água acumulada entre o pergaminho e o fruto de café, ocorrida no processo de descascamento e desmucilagem. Feito isso, foram retirados 7.500 (sete mil e quinhentos) litros de desse café e transportado para o secador (nível de enchimento indicado pelo fabricante).

### 3.6 Secagem no terreiro

A secagem em terreiro foi realizada em terreiro pavimentado de cimento e sem cobertura. O volume de 160 litros de café foi esparramado em camada fina e realizado o revolvimento manual de hora em hora com auxílio de rodo. Aumentou-se gradativamente a espessura da camada de café espalhado, à medida que ocorria a diminuição da umidade dos frutos.

O café foi protegido de chuva e de sereno, através de cobertura com lona plástica não impermeável. Na ocorrência das chuvas, em 19/06, 21/06, 25/06, 04/07 e 11/07 com precipitação de 2, 8, 5, 15 e 31,6 mm respectivamente, o café foi enleirado no sentido do declive do terreiro (Anexo A – Tabela 2). Houve troca de lugar das leiras o maior número de vezes possível, para arejar a massa de frutos e evitar fermentações. Após o término das chuvas, as leiras foram desfeitas.

Na fase final da secagem, quando o café atingiu 20-25% de umidade (meia-seca), foi amontoado à tarde e coberto com lonas. No dia seguinte, o café foi esparramado quando o terreiro estava seco. O uso de terreiro foi de 4 (quatro) m<sup>2</sup> para cada tratamento de 160 litros, portanto com espessura média de 4 cm.

Os frutos boias e verdes foram secados somente em terreiro devido ao seu pequeno volume processado. Contudo, participaram dos custos de pós-colheita e da rentabilidade de todos os tratamentos em que estavam envolvidos.

### 3.7 Secagem mecânica em secador rotativo

A secagem mecânica foi realizada em secador de fogo indireto, rotativo, com capacidade de 7.500 litros de café. A fonte de energia usada para secagem foi a lenha de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), cultivado na Fazenda São Domingos, município de Mimoso do Sul, ES, à altitude de 60 metros, plantado no ano de 1994. O corte do eucalipto foi feito em outubro 2009. A análise de alguns componentes da lenha usada no processo de secagem em secador encontra-se nas Tabelas 7 e 8. As análises foram realizadas no laboratório do NEDTEC, CCA- UFES, Jerônimo Monteiro, ES, 2010.

Constatou-se que o poder calorífico superior variou de 4501,5 a 4717,5 cal g<sup>-1</sup> e densidade de 0,41 a 0,64 g cm<sup>-3</sup>, considerando as amostras de lenha coletadas na base, no meio e no topo das árvores de eucalipto. O teor médio de umidade foi de 15,92 %, levando em conta as três posições amostradas.

**Tabela 7** - Análise do percentual de nitrogênio (N), carbono (C) e hidrogênio (H), poder calorífico superior (PCS) e densidade da lenha usada no processo de secagem em secador em função da posição amostrada da árvore de eucalipto. Mimoso do Sul, 2010

Amostra	Posição	N (%)	C (%)	H (%)	PCS (cal g <sup>-1</sup> )	Densidade (g cm <sup>-3</sup> )
1	Base	0,08	49,06	6,17	4501,50	0,57
	Meio	0,08	48,32	5,94	4568,50	0,55
	Topo	0,04	47,58	6,10	4648,00	0,46
2	Base	0,08	47,30	5,84	4664,00	0,47
	Meio	0,08	48,43	5,91	4656,50	0,59
	Topo	0,08	48,88	6,11	4593,00	0,41
3	Base	0,08	48,71	6,05	4753,00	0,50
	Meio	0,11	48,33	6,04	4717,50	0,64
	Topo	0,08	48,22	6,11	4662,50	0,50
MEDIA	Base	0,08	48,35	6,02	4639,50	0,52
	Meio	0,09	48,36	5,96	4647,50	0,60
	Topo	0,07	48,22	6,10	4634,50	0,46

**Tabela 8** – Determinação do peso inicial, peso seco e valor do teor de umidade da lenha usada no processo de secagem em secador, em função da posição amostrada da árvore de eucalipto. Mimoso do Sul, 2010

Amostra/Posição	Peso inicial	Peso seco	TU (%)
B13	268,77	230,25	16,73
B14	307,77	264,66	16,29
B23	157,71	136,35	15,67
B24	80,47	69,38	15,98
B33	140,55	121,19	15,97
B34	109,92	94,7	16,07
M13	41,18	35,5	16,00
M14	198,43	170,65	16,28
M21	174,55	150,49	15,99
M22	166,42	143,62	15,88
T13	10,7	9,36	14,32
T14	12,38	10,38	19,27
T23	5,52	4,75	16,21
T24	4,79	4,15	15,42
T33	3,26	2,85	14,39
T34	5,43	4,75	14,32
Média	-	-	15,92

B = base, M = meio e T = topo. TU – teor de umidade.

### 3.8 Dados sobre os equipamentos utilizados no processamento do café

A potência dos motores dos equipamentos utilizados no processo de pós-colheita de todos os tratamentos e o consumo determinado, em kwh, encontra-se na Tabela 9.

**Tabela 9** – Discriminação dos equipamentos utilizados no processamento do café, respectivas potências dos motores, totalizados por conjunto. Mimoso do Sul, 2010

Equipamento	Potência do motor e consumo de energia elétrica		
	cv	kWh <sup>(1)</sup>	Total por conjunto (kwh)
	15,0	11,03	
Máquina de beneficiar	3,0	2,21	13,61
	0,5	0,37	
Lavador/separador	2,0	1,47	1,84
Peneira seletora	0,5	0,37	
Descascador	7,5	5,52	
Robô	2,0	1,47	
Desmucilador	5,0	3,68	12,50
Rosca <sup>(2)</sup>	1,0	0,74	
Bomba <sup>(3)</sup>	3,0	1,10	
	2,0	1,47	
Secador	3,0	2,21	4,05
	0,5	0,37	

(1) Fator de conversão de cv para kWh igual a 0,7355 e (2) rosca sem fim utilizada para descartar a casca do café cereja; (3) bomba para reciclagem da água residuária, vazão duas vezes superior ao volume de água usada no sistema, cômputo de 50% do tempo de funcionamento.

### 3.9 Beneficiamento, armazenamento e comercialização

Em todos os tratamentos, o café foi beneficiado logo após a secagem, utilizando-se uma mesma máquina de pilar. Após o café ser pilado, foi medida a sua umidade, para a devida correção do peso final, conforme Equação 1. O aparelho usado foi o medidor digital, modelo G 600.

$$PF = (PI \times 100 - (UL \times PI)) / (100 - UE) \quad \text{Equação (1)}$$

Em que:

PF = peso final;

PI = peso inicial;

UL = umidade de leitura, em %;

UE = umidade estabelecida, nesse caso igual a 13%

Foram encaminhadas trinta e duas amostras de café beneficiado para a Pagio Corretora para classificação por tipo conforme “Classificação Oficial Brasileira” (COB) e bebida conforme “Padrão de Bebida para Café Conilon”. Sendo quatro repetições de cada um dos seis tratamentos, acrescido de quatro repetições dos frutos boias e quatro dos frutos verdes.

O armazenamento foi feito em condições controladas de umidade, luminosidade e aeração no armazém da Cooperativa dos Cafeicultores do Sul do Estado do Espírito Santo (CAFESUL), situado em Muqui, ES.

A comercialização do café foi feita com o Grupo Tristão, em Viana-ES, em 30/03/2011. Os preços obtidos para cada tratamento e utilizados para o cálculo da rentabilidade foram, em R\$  $sc^{-1}$ : **tradicional** = 200,00; **lavado** = 210,00; **CD** = 230,00; **boia** = 188,00 e **verde** = 195,00.

### 3.10 custo total de pós-colheita e rentabilidade dos diferentes processos.

Os custos foram transformados em R\$  $sc^{-1}$ , 60 Kg de café beneficiado, em função do rendimento produzido para cada bem e/ou equipamento usado pelo tratamento. O tempo de secagem e a quantidade de café conilon obtidos nos processos de pós-colheita deste estudo, e que são componentes do cálculo do custo e da rentabilidade, encontram-se nas Tabelas 10 e 11. Utilizou-se o volume de 160 litros de café para secagem em terreiro e 7500 litros de café para secagem em secador.

**Tabela 10** – Tempo de secagem do café conilon em função dos processos de pós-colheita, Mimoso do Sul, 2010

Discriminação	Unidade	Tempo de secagem			
		1ª repetição	2ª repetição	3ª repetição	4ª repetição
Tradicional Terreiro	dia	12,00	12,00	13,00	14,00
Lavado Terreiro	dia	13,00	15,00	14,00	15,00
CD Terreiro	dia	10,00	7,00	8,00	8,00
Verde Terreiro	dia	16,00	16,00	14,00	14,00
Boia Terreiro	dia	9,00	10,00	8,00	10,00
Tradicional Secador	hora	36,00	35,66	38,00	39,42
Lavado Secador	hora	36,25	38,17	39,50	39,25
CD Secador	hora	28,33	24,83	30,33	32,30

**Tabela 11** - Quantidade de café conilon obtido em função dos processos de pós-colheita. Mimoso do Sul, 2010

Discriminação	Unidade	Quantidade obtida nas repetições			
		1ª repetição	2ª repetição	3ª repetição	4ª repetição
Tradicional Terreiro	kg	29,10	29,60	30,20	28,80
Lavado Terreiro	kg	32,40	33,60	32,30	33,80
CD Terreiro	kg	46,00	47,00	44,00	43,00
Verde Terreiro	kg	20,50	24,20	21,70	20,60
BoiaTerreiro	kg	19,30	20,40	15,70	14,00
Tradicional Secador	Saca*	22,66	22,60	23,75	21,46
Lavado Secador	Saca*	27,08	26,20	26,13	25,50
CD Secador	Saca*	35,20	36,21	34,25	34,33

\*Saca beneficiada de 60 Kg.

### 3.10.1 Componentes do custo operacional e de infraestrutura dos tratamentos

#### 1) Tradicional terreiro (TT):

O custo operacional compreende o somatório de toda mão de obra utilizada para secagem em terreiro e no beneficiamento, acrescido dos encargos sociais, mais o consumo de energia elétrica no processo de beneficiamento.

O custo de infraestrutura corresponde ao valor do custo indireto do terreiro, rateado proporcionalmente ao uso do tratamento e do custo de beneficiamento do tratamento.

#### 2) Tradicional secador (TS):

O custo operacional compreende o somatório de toda mão de obra utilizada para secagem em secador e no beneficiamento, acrescido dos encargos sociais, consumo de energia elétrica e de lenha.

O custo de infraestrutura corresponde ao valor do custo indireto do secador, e do custo de beneficiamento do tratamento.

#### 3) Lavado terreiro (LT):

O custo operacional compreende o somatório de toda mão de obra utilizada no lavador-separador de café, na secagem em terreiro do fruto lavado e do fruto boia, e de seu beneficiamento, acrescido dos encargos sociais, consumo de energia elétrica.

O custo de infraestrutura corresponde ao valor do custo indireto do terreiro e do lavador-separador, e do beneficiamento do tratamento.

#### 4) Lavado secador (LS):

O custo operacional compreende o somatório de toda mão de obra utilizada no lavador-separador, na secagem em terreiro do fruto boia, secagem em secador do fruto lavado e no beneficiamento, acrescido dos encargos sociais, consumo de energia elétrica e de lenha.

O custo de infraestrutura corresponde ao valor do custo indireto do lavador-separador, do terreiro para o fruto boia, do secador para o fruto lavado e do custo de beneficiamento do tratamento.

#### 5) Cereja descascado terreiro (CDT):

O custo operacional compreende o somatório de toda mão de obra utilizada no lavador-separador de café, no descascador, no desmucilador e na secagem em terreiro do fruto cereja descascado, do fruto verde e do fruto boia; e de seus beneficiamentos, acrescido dos encargos sociais e do consumo de energia elétrica no beneficiamento.

O custo de infraestrutura corresponde ao valor do custo indireto do terreiro, do lavador-separador, do descascador, do desmucilador e do beneficiamento do tratamento.

#### 6) Cereja descascado secador (CDS):

O custo operacional compreende o somatório de toda mão de obra utilizada no lavador-separador, no descascador, no desmucilador, na secagem em terreiro do fruto CD, boia e do fruto verde, da secagem em secador do fruto cereja descascado, e no beneficiamento, acrescido dos encargos sociais, consumo de energia elétrica e de lenha.

O custo de infraestrutura corresponde ao valor do custo indireto do terreiro usado pelo fruto boia e verde, do lavador-separador, do descascador, do desmucilador, do secador e do custo de beneficiamento do tratamento.

3.10.2 Custo operacional (co), correspondente à mão de obra, energia elétrica e lenha utilizadas nos tratamentos.

O custo da mão de obra e dos encargos sociais utilizada na composição dos custos foi baseado em R\$ 5,00 hora<sup>-1</sup> – preço da região produtora do presente trabalho, com base no salário mínimo vigente à época.

O custo da energia elétrica foi calculado no tempo de utilização do somatório da potência dos motores que participaram do processamento de cada tratamento, convertido em kWh pelo fator 0,7355 e multiplicado pelo valor de R\$ 0,18 por kWh (rural).

O custo da lenha correspondeu ao seu consumo médio (1 metro estéreo por cada 9,25 horas \* horas de secagem \* sacas por secador \* R\$ 35,00/metro estéreo).

3.10.3 Custo de infraestrutura (ci), correspondente à soma dos custos fixos e custos variáveis utilizados nos tratamentos.

Os componentes do custo fixo (CF) e do custo variável (CV) são: **fixo**: depreciação do bem, calculado pelo método linear; juros de 6% ao ano; abrigo 1% ao ano e **variável**: reparo e manutenção de máquina, equipamento e/ou bem, 4% ao ano, exemplificado nas Tabelas 12 e 13.

Acrescenta-se que o terreiro apresentou valor atualizado de R\$ 13.612,48, com área de 1.000 (um mil) metros<sup>2</sup>, vida útil de 15 anos e 1.800 horas de uso anual. Foram considerados para composição do investimento os itens: materiais – cimento, areia lavada, brita nº 1, taipá e pregos; serviços – transporte, ajudante, oficial e preparo da área para construção do terreiro. Foi acrescentado o valor de 3 (três) % do custo total, para reserva técnica.

**a) Custos fixos por hora:**

**Depreciação:**

$$DH=(VA-VR)/VU.$$

Equação 2

Em que:

DH=Depreciação por hora.

VA=Valor atual = preço de aquisição novo

VR=Valor residual = 10% do valor atual (valor de sucata)

VU=Vida útil = quantidade de anos que se presume que o bem irá viver, multiplicado por horas de trabalho no ano.

**Juros:**

Juros por hora = (Valor atual/2 \* Taxa de juros) / horas de trabalho no ano. Em que valor médio = valor atual dividido por dois, o que corresponde ao valor médio do bem durante sua vida útil. Horas de trabalho por ano: lavador-separador – 450 horas; descascador-desmucilador – 450 horas; secador – 1.800 horas; máquina de beneficiar – 450 horas.

**Abrigo:**

Abrigo por hora = (Valor do abrigo \* 1%) / Horas de trabalho no ano. Valores dos abrigos: lavador-separador – R\$ 3.000,00; descascador-desmucilador – R\$3.000,00; secador – R\$1.800,00; máquina de beneficiar – R\$900,00.

Portanto, o Custo Fixo do Tratamento (CFT) é o somatório dos custos: depreciação, juro e abrigo.

**b) Custos variáveis por hora –** foram calculados apenas com base em reparo e manutenção dos bens utilizados em cada tratamento.

### Reparo e manutenção:

Reparo e manutenção = (Valor atual do bem \* 4%) / Horas de trabalho ao ano.

**Tabela 12** - Relação de máquinas e equipamentos utilizados no estudo, rendimento, vida útil e respectivo valor atual

Equipamento	Modelo	Rendimento/unidade	Motor elétrico (cv)	Vida útil (anos)	Valor atual <sup>(1)</sup> (R\$)	Observações
Lavador-separador	LSC-5-P <sup>®</sup>	2.000 Lh <sup>-1</sup> de café colhido	2,0 e 0,5	5	18.500,00	Peneira seletora
Descascador	DC-1-N <sup>®</sup>	800 Lh <sup>-1</sup> de café cereja descascado	7,5	5	8.500,00	-
Robô	Único	-	2,0	5	2.130,00	-
Desmucilador	DNP <sup>®</sup>	800 Lh <sup>-1</sup> de café cereja descascado	5,0	5	6.950,00	-
Rosca sem fim	-	-	1,0	5	3.150,00	Diâmetro de 6" e 5 metros de comprimento
Moto-bomba	-	-	3,0	5	870,00	Reciclar água residuária
Secador rotativo	MU 7701874-5 <sup>®</sup>	Capacidade de 7.500 L	2,0; 3,0 e 0,5	10	29.178,00	Fogo indireto
Beneficiadora de café	FGDM <sup>®</sup>	15 sacas por hora	15,0; 0,5 e 3,0	10	29.941,00	Com elevador

(1) Valor cotado em 30/03/2011

**Tabela 13** – Custo operacional e custo de infraestrutura (Exemplo: dados do tratamento CDS, repetição 4)

Operação	Unidade	Valor unitário (R\$)	Quantidade	Valor (R\$/saca)
<b>1.0 - Secagem em Terreiro - MO + Encargos</b>				
TRADICIONAL	HH	-	-	-
LAVADO	HH	-	-	-
CD	HH	5,00	0,11	0,56
VERDE	HH	5,00	0,24	1,19
BOIA	HH	5,00	1,57	7,86
<b>2.0 - Secagem em Secador</b>				
<b>2.1 - MO + Encargos</b>				
TRADICIONAL	HH	-	-	-
LAVADO	HH	-	-	-
CD	HH	5,00	0,94	4,70
<b>2.2 - Fontes energéticas</b>				
Lenha	estéreo	35,00	0,10	3,56
Energia Elétrica	kwh	0,18	4,85	0,87
<b>3.0 - Lavador/separador</b>				
Mão de obra + Encargos	HH	5,00	0,16	0,82
Energia elétrica	kwh	0,18	0,30	0,05
<b>4.0 - Descascador/Desmucilador</b>				
Mão de obra + Encargos	HH	5,00	0,27	1,37
Energia elétrica	kwh	0,18	3,41	0,61
<b>5.0 - Beneficiamento</b>				
MO	HH	5,00	0,07	0,35
Energia elétrica	kwh	0,18	0,84	0,15
<b>I - CUSTO OPERACIONAL</b>				<b>22,09</b>
INFRAESTRUTURA	UNIDADE	VLR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Terreiro	m2	0,98	2,03	1,99
Secador	ud	2,60	0,27	0,71
Lavador/separador	ud	10,34	0,16	1,69
Descascador/desmucilador	ud	12,07	0,27	3,30
Máquina de pilar	ud	10,67	0,27	2,91
<b>II - CUSTO INFRAESTRUTURA</b>				<b>10,60</b>
<b>CUSTO TOTAL (I + II)</b>				<b>32,69</b>

### 3.10.4 - Custo total

O custo total de pós-colheita para cada um dos tratamentos foi calculado por meio da Equação 3. Os componentes do custo operacional e do custo de infraestrutura variam em função do tratamento envolvido (Tabela 14). O volume de café utilizado na secagem em terreiro foi de 160 litros e da secagem em secador foi de 7.500 litros.

Equação 3

Em que:

CT = Custo Total do Tratamento (R\$.sc<sup>-1</sup>);

CO = Custo Operacional (R\$.sc<sup>-1</sup>);

CI = Custo de Infraestrutura (R\$.sc<sup>-1</sup>).

**Tabela 14 – Custo operacional, custo de infraestrutura e custo total do café conilon, no processo de pós-colheita, Mimoso do Sul, 2010**

Tratamento	TT				TS				LT				LS				CDT				CDS							
	Repetição				Repetição				Repetição				Repetição				Repetição				Repetição							
	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00	4,00	1,00	2,00	3,00	4,00
<b>OPERAÇÃO</b>																												
1.0 - Secagem em Terreiro																												
MO + Encargos																												
TRADICIONAL	11,15	13,09	12,25	11,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LAVADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,19	8,72	8,14	7,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28	4,68	4,73	4,26	0,71	0,51	0,59	0,56			
VERDE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,21	2,09	1,14	1,11	2,21	2,14	1,20	1,19			
BOIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	4,13	6,55	7,86	4,03	4,13	6,55	7,86	4,03	3,59	4,42	4,90	4,03	4,13	6,55	7,86				
2.0 - Secagem em Secador																												
2.1 - MO + Encargos																												
TRADICIONAL	0,00	0,00	0,00	0,00	7,94	7,89	8,00	9,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LAVADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,69	7,28	7,56	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,02	3,43	4,43	4,70			
2.2 - Fontes energéticas																												
Lenha	0,00	0,00	0,00	0,00	6,01	5,97	6,05	6,95	0,00	0,00	0,00	0,00	5,07	5,51	5,72	5,82	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	2,59	3,35	3,56				
Energia Elétrica	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	1,46	1,48	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	1,35	1,40	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,64	0,82	0,87				
3.0 - Lavador/separador																												
Mão de obra + Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
Energia elétrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
4.0 - Descascador/Desmucilador																												
Mão de obra + Encargos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	1,28	1,36	1,40	1,33	1,29	1,37	1,37				
Energia elétrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,57	0,61	0,63	0,60	0,58	0,62	0,61				
5.0 - Beneficiamento																												
MO	0,33	0,33	0,33	0,35	0,33	0,33	0,30	0,35	0,33	0,33	0,33	0,33	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Energia elétrica	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
<b>I - CUSTO OPERACIONAL</b>	<b>11,65</b>	<b>13,59</b>	<b>12,75</b>	<b>12,31</b>	<b>15,92</b>	<b>15,81</b>	<b>15,99</b>	<b>18,36</b>	<b>13,58</b>	<b>14,22</b>	<b>16,06</b>	<b>16,60</b>	<b>18,40</b>	<b>19,65</b>	<b>22,61</b>	<b>24,18</b>	<b>13,78</b>	<b>13,58</b>	<b>13,64</b>	<b>13,66</b>	<b>18,06</b>	<b>16,69</b>	<b>20,30</b>	<b>22,09</b>				
<b>INFRAESTRUTURA</b>																												
Terreiro	2,33	2,29	2,43	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	2,52	2,88	2,99	0,79	0,81	1,28	1,54	2,06	2,03	2,02	2,01	1,35	1,40	1,71	1,99				
Secador	0,00	0,00	0,00	0,00	4,13	4,10	4,16	4,78	0,00	0,00	0,00	0,00	3,48	3,79	3,93	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,67	0,71	0,71				
Lavador/separador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69				
Descascador/desmucilador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15	3,08	3,29	3,37	3,21	3,13	3,30	3,30				
Máquina de pilar	0,43	0,43	0,43	0,43	0,71	0,70	0,64	0,73	0,71	0,71	0,71	0,71	0,64	0,67	0,69	0,73	0,66	0,66	0,66	0,66	2,84	2,76	2,92	2,91				
<b>II - CUSTO INFRAESTRUTURA</b>	<b>2,76</b>	<b>2,72</b>	<b>2,86</b>	<b>3,17</b>	<b>4,84</b>	<b>4,80</b>	<b>4,80</b>	<b>5,51</b>	<b>4,79</b>	<b>4,92</b>	<b>5,28</b>	<b>5,38</b>	<b>6,60</b>	<b>6,95</b>	<b>7,59</b>	<b>7,95</b>	<b>7,56</b>	<b>7,46</b>	<b>7,66</b>	<b>7,73</b>	<b>9,78</b>	<b>9,65</b>	<b>10,33</b>	<b>10,60</b>				
<b>CUSTO TOTAL (I + II)</b>	<b>14,40</b>	<b>16,31</b>	<b>15,61</b>	<b>15,49</b>	<b>20,76</b>	<b>20,61</b>	<b>20,79</b>	<b>23,86</b>	<b>18,37</b>	<b>19,13</b>	<b>21,34</b>	<b>21,99</b>	<b>25,00</b>	<b>26,60</b>	<b>30,21</b>	<b>32,14</b>	<b>21,34</b>	<b>21,04</b>	<b>21,30</b>	<b>21,39</b>	<b>27,84</b>	<b>26,34</b>	<b>30,63</b>	<b>32,69</b>				

As principais atividades executadas durante o processo de pós-colheita, desde a colheita seletiva de plantas em peneira até a medição da umidade, podem ser observadas no Apêndice C.

### 3.10.5 – Rentabilidade dos processos por secagem

A rentabilidade, na cultura do café conilon, considerou a composição percentual dos diferentes tipos de frutos dos tratamentos (Apêndice B – Tabela 1B), preço ponderado recebido pelo cafeicultor e custo total (Apêndice B – Tabela 2B). O resultado da rentabilidade foi obtido pela diferença entre o custo total do processo pós-colheita e o preço ponderado recebido em R\$ sc<sup>-1</sup>.

Os indicadores de rentabilidade foram calculados, considerando os valores de produção, preço de venda e os valores auferidos em cada sistema adotado, (MASCARENHAS; VEGRO, 2004). Segundo Vegro, Martin e Moricochi (2000), apresentar indicadores de como variam os custos por sistema de produção, assinalando as melhores oportunidades de rentabilidade, será uma referência para os atuais cafeicultores e/ou para os que desejam ampliar suas atividades no agronegócio café.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott, a 5 % de significância, exceto o tempo de secagem e volume em sacas dos tratamentos, os quais foram submetidos à estatística descritiva, utilizando-se o software SAEG (Sistema para Análises Estatísticas – UFV), versão 9.1 (EUCLYDES, 2004).

#### 4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

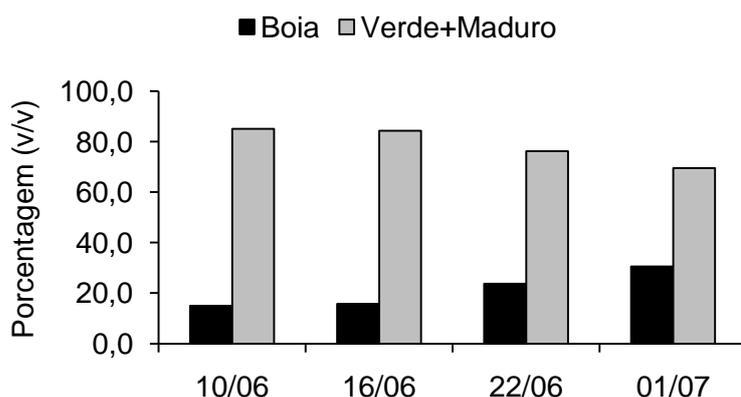
Em decorrência das floradas do café, ocorridas entre os meses de agosto e setembro, observou-se, por ocasião da colheita, frutos em diferentes estádios de desenvolvimento.

À medida que o tempo durante a frutificação avançou, ocorreu um aumento de boias devido ao processo natural de maturação, tornando-os passas ou secos com a redução do percentual de sua umidade. Os frutos verdes, com o passar do tempo atingiram maior grau de maturação, aumentando obviamente o percentual de maduros.

As precipitações no 2º semestre de 2009 foram consideradas normais (Anexo A – Tabela 1A). Nos meses de janeiro e fevereiro de 2010, ficaram abaixo do esperado para esse período, ocasionando uma safra atípica, tendo elevado percentual de frutos boias (Anexo A - Tabela 2A).

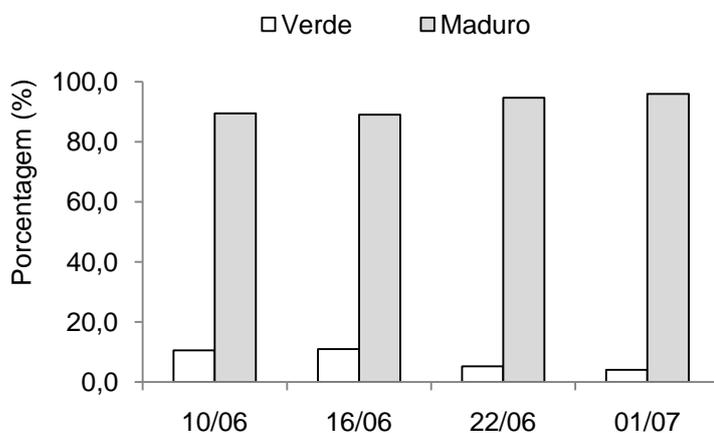
O presente estudo foi iniciado quando o percentual de frutos maduros foi maior que 80% em relação aos verdes. Assim, retirou-se inicialmente, os boias, a partir de então foi identificado o percentual de maduros em relação aos verdes.

As respectivas médias de volumes de frutos boias, bem como dos verdes e maduros encontram-se na Figura 3. Os percentuais médios e desvios encontrados para frutos boias nas datas de avaliação foram, respectivamente: 15,0 ( $\pm 0,0$ ) em 10/06; 15,8 ( $\pm 0,5$ ) em 16/06; 23,8 ( $\pm 2,5$ ) em 22/06; 30,5 ( $\pm 1,0$ ) em 01/07 e frutos verdes+maduros foram: 85,0 ( $\pm 0,0$ ) em 10/06; 84,2 ( $\pm 0,5$ ) em 16/06; 76,2 ( $\pm 2,5$ ) em 22/06; 69,5 ( $\pm 1,0$ ) em 01/07.



**Figura 3** – Data de processamento dos lotes de café que participaram do estudo e respectivo percentual (volume/volume) de fruto bóia e verde+maduro.

Considerando a relação percentual entre frutos verdes e maduros, os valores médios e os desvios encontrados em cada data de avaliação foram respectivamente: verdes: 10,6 ( $\pm 0,4$ ) em 10/06; 11,0 ( $\pm 0,4$ ) em 16/06; 5,3 ( $\pm 3,0$ ) em 22/06; 4,1 ( $\pm 0,5$ ) em 01/07 e maduros: 89,4 ( $\pm 0,4$ ) em 10/06; 89,0 ( $\pm 0,4$ ) em 16/06; 94,7 ( $\pm 3,0$ ) em 22/06; 95,9 ( $\pm 0,5$ ) em 01/07.



**Figura 4** – Data de processamento dos lotes de café que participaram do estudo e respectivo percentual de fruto verde e maduro.

Nota-se que, em ordem decrescente, os processos de pós-colheita apresentaram os seguintes tempos de secagem em terreiro: LT > TT > CDT e quantidade: CDT > LT > TT (Tabela 16). Levando-se em consideração que o TT representa o tratamento mais comum (padrão), observa-se que há uma redução no tempo de secagem de 35,3% e aumento de volume de 53% do CDT em relação ao TT. Apesar de apresentar o segundo maior tempo de secagem, o LT apresenta também a segunda maior quantidade de Kg por área de terreiro, quando comparado ao padrão. O maior diferencial em relação ao TT é o tratamento CDT, pois, nesse tratamento retira-se a casca. Isso redundará em uma economia de imobilização de recursos financeiros em terreiro, porque significa mais sacas de café em uma mesma área de terreiro, com menor dispêndio de mão de obra para secagem.

Na secagem em secador (Tabela 15), tem-se comportamento semelhante ao de terreiro para o CDS e LS, quando comparados ao TS, valendo-lhes as mesmas considerações já feitas quanto à economia de mão de obra e de infraestrutura. Na secagem em secador, há redução no tempo de 22,3% e maior quantidade de sacas obtidas de 54,7%, do tratamento TS para o CDS.

Resende et al. (2011), em trabalho de secagem de conilon em Rondônia, encontraram tempo médio de secagem em terreiro de concreto de 168 horas para frutos boias, mistura [tradicional] e cereja, para que eles atingissem umidade de 9,5,  $\pm$  0,5 (%b.u.), em condições de 23,4 °C e 63,4% de umidade relativa do ar.

Os tratamentos lavado em terreiro e secador têm o subproduto boia, já os tratamentos cereja descascado terreiro e secador têm dois subprodutos: bóia e verde.

**Tabela 15** – Tempo de secagem em terreiro (T) e secador (S) e quantidade de café conilon obtido nos diferentes processos de pós-colheita: tradicional (TT), lavado (LT), cereja descascado (CDT), tradicional (TS), lavado (LS), cereja descascado (CDS). Mimoso do Sul, 2010

Tratamento	Secagem (dias)			Quantidade (kg)	
	Volume (Litros)	Média	(%)	Média	(%)
TT	160	12,75	100,0	29,42	100,0
LT	160	14,25	111,8	33,02	112,2
CDT	160	8,25	64,7	45,00	153,0
	Secagem (horas)			Quantidade (Sacas*)	
	Volume (Litros)	Média	(%)	Média	(%)
TS	7500	37,27	100,0	22,62	100,0
LS	7500	38,29	102,7	26,23	116,0
CDS	7500	28,95	77,7	35,00	154,7

\*Sacas beneficiadas de 60 kg

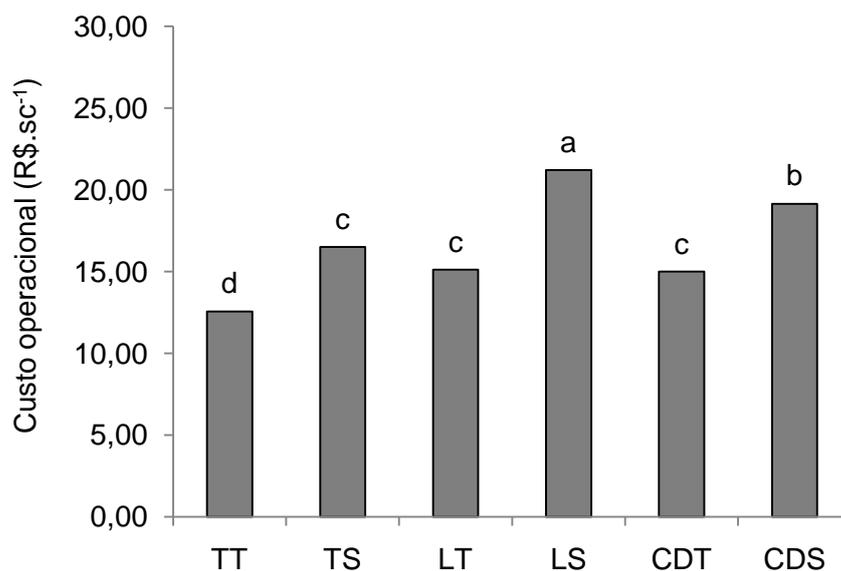
A análise de variância do custo operacional, custo de infraestrutura, custo total, rentabilidade, número de defeitos e nota de bebida são apresentados na Tabela 16. Observam-se diferenças estatísticas para todos os componentes estudados.

**Tabela 16** - Análise de variância das características: custo operacional (CUSTOP), custo de infraestrutura (CUSTINF), custo total (CUSTTOT), rentabilidade dos tratamentos (RENTAB), número de defeitos (DEFEITO) e nota de bebida (NOTABE) do café conilon. Mimoso do Sul, 2010

FV	GL	Quadrado médio e significância					
		CUSTOP	CUSTINF	CUSTTOT	RENTAB	DEFEITO	NOTABE
BLOCO	3	12,5032	0,739899	19,28991	19,42307	466,8194	0,54056
TRAT	5	39,0670 **	25,5148 **	108,3778 **	124,9959 **	3.593,0750 **	1,6707 *
RESÍDUO	15	1,2635	0,0359	1,6446	1,6535	331,3861	0,4029
CV (%)		6,77	2,99	5,59	0,70	16,42	9,19

\*\* e \* - significativo a 1% e 5%, respectivamente, pelo teste F.

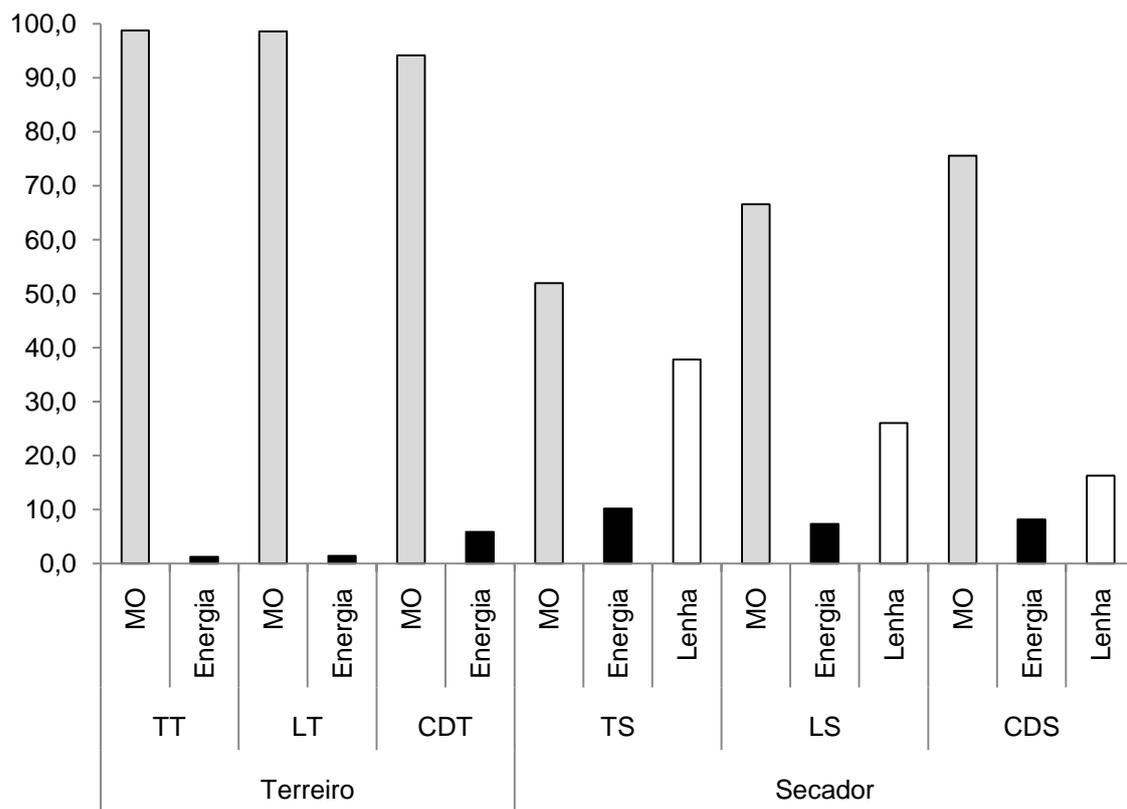
Verifica-se que o menor custo operacional foi proporcionado pelo tratamento TT e o maior pelo LS (Figura 5). Observa-se ainda que o custo da secagem em secador sempre foi superior ao de terreiro dentro da mesma modalidade de processo, assim: TS > TT; o LS > LT e o CDS > CDT. Esse comportamento também foi constatado no custo em infraestrutura e no custo total. Isso se deve ao fato de ser maior o investimento em secador que em terreiro. Do ponto de vista ambiental, a fonte de energia na secagem em secador é a queima da lenha e no terreiro é a energia solar, onde não há emissão de gases.



Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 5** - Custo operacional do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS). Mimoso do Sul, 2010.

O custo com energia elétrica aumenta, à medida em que aumenta o uso dos equipamentos em cada tratamento. Mesmo reduzindo o uso da mão de obra nos processos de secagem em secador, os custos com a mão de obra são superiores aos custos com energia e com lenha. (Figura 6).



**Figura 6** - Componentes do custo operacional no terreiro e no secador, do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT), lavado terreiro (LT), cereja descascado terreiro (CDT), tradicional secador (TS), lavado secador (LS) e cereja descascado secador(CDS), Mimoso do Sul, 2010.

O resultado da medição de lenha indica que quanto maior o peso de um metro estéreo, maior foi o tempo de queima da lenha. A medição do tempo de queima e da pesagem da lenha encontra-se na Tabela 17.

Para suas determinações, foram utilizadas quatro amostras de um metro estéreo da lenha. Cortou-se um metro de comprimento de lenha da parte inferior, central e superior do tronco de forma equivalente e foram dispostos em um metro de largura e um metro de altura.

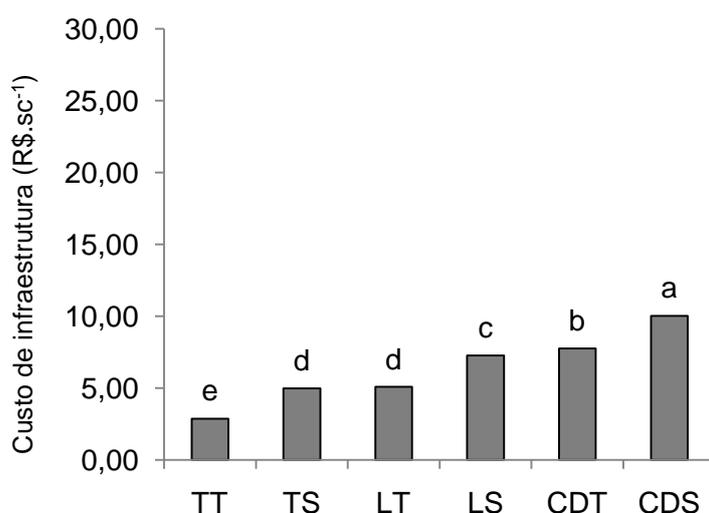
O controle do fornecimento de lenha à fornalha foi condicionado pela temperatura desejada na massa do café no secador, a qual foi monitorada de hora em hora, não superando a 60° C. Segundo Coradi, Borém e Oliveira (2008), quando são utilizadas

temperaturas superiores a 80°C, há o surgimento de grãos de cor amarelada, indesejáveis ao mercado de cafés de qualidade superior.

**Tabela 17** – Peso e tempo de queima de um metro estéreo de lenha de eucalipto usado no estudo. Mimoso do Sul, 2010

Amostra	Peso (kg)	Tempo de queima	
		Hora	Minuto
1	405,0	9:00	540
2	422,0	9:18	558
3	460,0	9:30	570
4	416,0	9:12	552
Média	425,8	9:15	555

O menor custo em infraestrutura ocorreu no tratamento TT enquanto que o maior custo foi no tratamento CDS (Figura 7). Deve-se destacar que o custo em infraestrutura tende a crescer proporcionalmente aos investimentos feitos em equipamentos, podendo-se organizá-los na seguinte ordem de grandeza crescente: TT < TS = LT < LS < CDT < CDS.

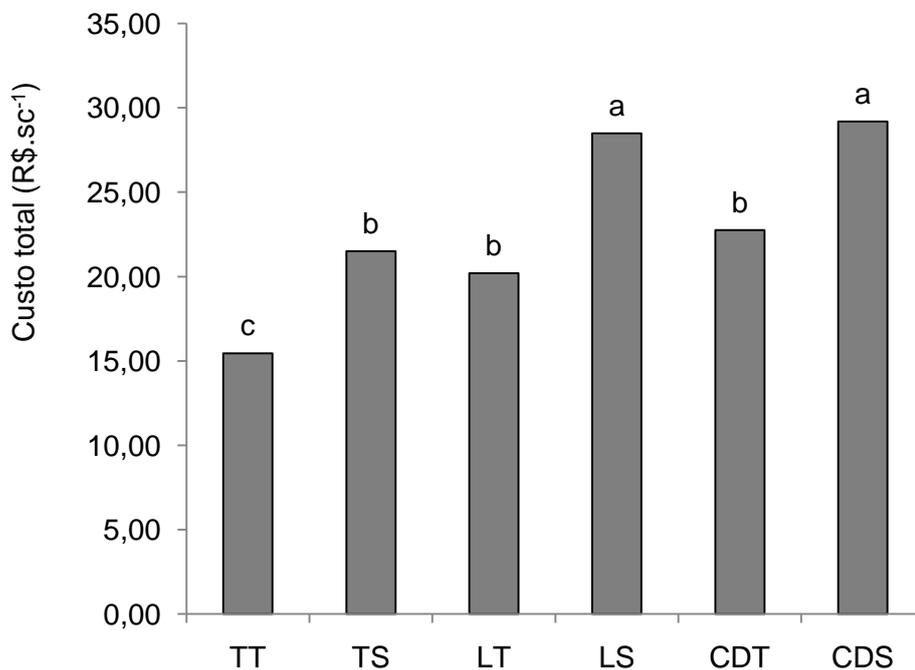


Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 7** - Custo de infraestrutura (CUSTINF) do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS). Mimoso do Sul, 2010.

Com relação ao custo total, representado pelo somatório do custo operacional com o custo em infraestrutura, houve um menor custo para o tratamento TT e o maior para o LS e o CDS (Figura 8). Por conseguinte, a ordem crescente de custo foi: TT < TS = LT = CDT < LS = CDS. Dentro da mesma modalidade de processo de pós-colheita o custo total de secagem em terreiro é menor que em secador.

A relação entre custos e preços ainda é responsável por determinar os riscos dos produtores na adoção de tecnologias e técnicas adequadas, visando o aumento da produtividade que é fundamental para reduzir os custos e melhorar a qualidade da bebida (PEREIRA et al., 2010.) Segundo os mesmos autores, o sucesso da estratégia requer que a alavancagem no preço dos novos produtos supere os custos adicionais necessários a adaptação dos processos.



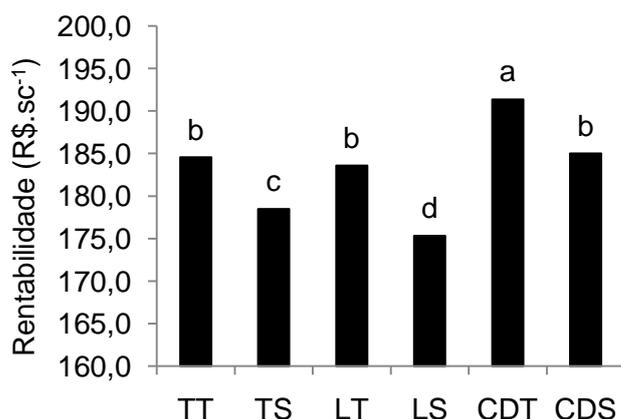
Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

**Figura 8** - Custo total do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.

A rentabilidade para cada lote é calculada pela subtração do preço ponderado recebido pelo cafeicultor, do custo total, no processo de pós-colheita, de uma saca de café beneficiada. Verificou-se que a rentabilidade é maior no CDT e menor no LS (Figura 9 e Tabela 18). Em ordem crescente de rentabilidade, tem-se: LS < TS < TT = LT = CDS < CDT. Contudo, é importante que sempre seja considerado o tempo de secagem gasto em cada tratamento para definição da estrutura mais adequada às necessidades do cafeicultor.

Segundo Pereira et al. (2010), a tendência de aumento da demanda pelos cafés especiais é observada no mercado interno e externo. Com isso, tem-se mais um aspecto favorável à minimização dos riscos, visto que a demanda doméstica oportuniza novas possibilidades adicionais de negócio, diferentes da exportação.

Na safra atual (2011/2012), estão sendo praticados preços diferenciados para o café cereja descascado em relação à safra anterior, correspondente a um acréscimo de 20% sobre o café tradicional (SOUZA NETO, 2011)<sup>4</sup>. Com isso, haverá maior rentabilidade no processamento de café cereja descascado, visto que na safra passada, a agregação de valor foi de 15% do cereja descascado sobre o tradicional.



Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

**Figura 9** – Rentabilidade do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.

<sup>4</sup> Informação repassada por Antônio Joaquim de Souza Neto, Presidente da Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel da Palha (COOABRIEL), no 8º Simpósio Estadual do Café. Realizado durante o período de 12 a 14 de abril de 2011, no Auditório do Centro de Comércio de Café de Vitória, ES.

**Tabela 18** - Produto e respectivo percentual, preço ponderado, custo total e rentabilidade do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS). Mimoso do Sul, 2010

Tratamento	Produto		Prêço (R\$ sc <sup>-1</sup> )	Prêço ponderado (R\$/SC)	Custo total (R\$ sc <sup>-1</sup> )	Rentabilidade (R\$ sc <sup>-1</sup> )
	Tipo	(%)				
TT	Único	100,00	200,00	200,00	15,45	184,55
TS	Único	100,00	200,00	200,00	21,51	178,49
LT	Bóia	28,17	188,00	203,80	20,21	183,59
	Lavado	71,83	210,00			
LS	Bóia	28,17	188,00	203,80	28,49	175,31
	Lavado	71,83	210,00			
CDT	Bóia	28,17	188,00	214,90	21,27	193,63
	Verde	9,33	195,00			
	CD	62,50	230,00			
CDS	Bóia	28,17	188,00	214,90	29,38	185,52
	Verde	9,33	195,00			
	CD	62,50	230,00			

Pode-se notar, ainda, na Figura 10, que o maior número de defeitos ocorreu no tratamento TT, café natural. Este não recebeu processamento de retirada das impurezas como paus, grãos chochos ou mal granados, brocados e extremamente verdes. Ressalta-se também que a secagem em terreiro a céu aberto, sem cobertura, sofreu intensa interferência das condições ambientais, notadamente, da temperatura, da umidade relativa do ar e das chuvas.

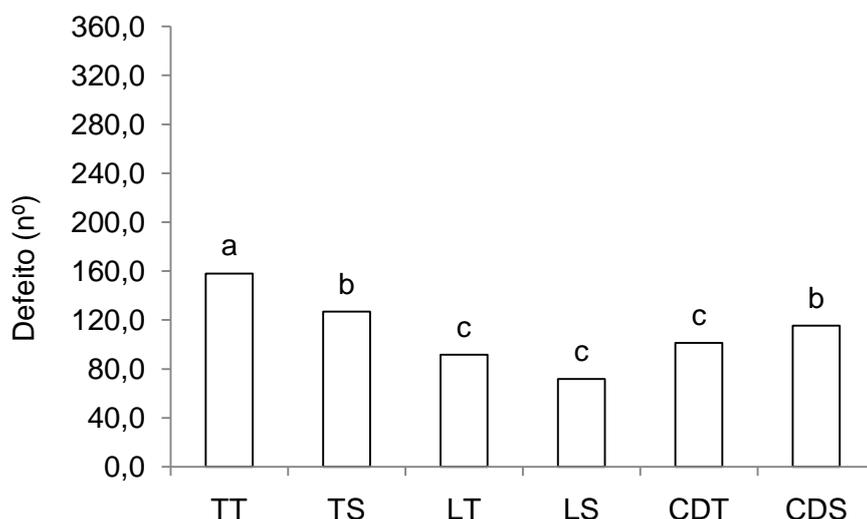
O segundo maior número de defeitos foi verificado nos tratamentos TS e CDS, onde não há diferença entre eles. No TS, os defeitos foram os mesmos encontrados no TT, mas sem a interferência negativa das condições ambientais. Os defeitos do CDS foram provenientes dos grãos quebrados no processo de descascamento.

Os tratamentos com menor número de defeitos foram os LT, LS e o CDT. Isso pode ser explicado pela retirada das impurezas no uso do lavador-separador. Nos tratamentos LT e LS, os frutos não foram quebrados, ou seja, não houve o processo

de descascamento e desmucilagem. Os equipamentos utilizados foram construídos para o processamento do café arábica, portanto, há necessidade de ajustá-los para reduzir o número de grãos quebrados e assim, reduzir os defeitos no processamento do café conilon.

Com base na classificação oficial brasileira, os tratamentos são classificados como: tipo 6/7 (TT, TS), tipo 6 (LT, CDT e CDS) e tipo 5/6 (LS). Mas, se basear na classificação proposta por Cortez (2000), tem-se todos os tratamentos enquadrados no tipo 6, exceto LS e LT no tipo 5. Os bons resultados para número de defeitos (tipo) podem estar relacionados com o critério estabelecido para o ponto ideal de colheita. Então, foi estabelecido o limite máximo de frutos verdes em 20% e, por conseguinte, o mínimo de 80% de frutos maduros, após a retirada dos frutos boias.

Souza, Santos e Veneziano (2005) encontraram valores de defeito superiores a 360 em conilon, quando este foi colhido com 50% ou mais de frutos verdes.



Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

**Figura 10** – Número de defeitos do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.

Observa-se que os tratamentos tradicionais com secagem em terreiro (TT) e em secador (TS) tiveram estatisticamente as menores notas na escala sensorial de

bebida (Figura 11). Isso se deve ao fato de que não houve retiradas das impurezas e dos grãos defeituosos, presentes nos frutos boias.

Nos demais, não houve diferença estatística significativa entre si e obtiveram notas superiores. Nesses tratamentos, foram utilizados equipamentos para retirada dos frutos causadores de defeitos, principalmente os boias, que contêm frutos mal granados ou chochos, brocados, secos e extremamente verdes. Os quais são indesejáveis na obtenção de café de qualidade superior.

Ressaltamos que a correta secagem em terreiro, evitando fermentações indesejáveis e a secagem em secador, com temperatura controlada, são procedimentos adequados na melhoria da qualidade da produção.

Mas, com base na escala sensorial (ABIC, 2009), todos os cafés produzidos foram recomendáveis para consumo, tendo a seguinte classificação: superior (TT, TS, LT e LS) e *gourmet* (CDT e CDS). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Oliveira et al. (2001), em que se verificou que o processo de produção de cereja descascado promoveu melhorias na qualidade de bebida do café devido à perda rápida de água do grão, dificultando a proliferação de microorganismos.

Ressaltamos que a qualidade da bebida pode ser reduzida devido à ação de microorganismos, e os cuidados devem começar na fase de pré-colheita e estender-se até o armazenamento. Oliveira et al. (2001) constataram que os tratamentos testemunha e o boia mostraram-se ligeiramente fermentados e que no tratamento cereja a fermentação foi propiciada por danos físicos na colheita.

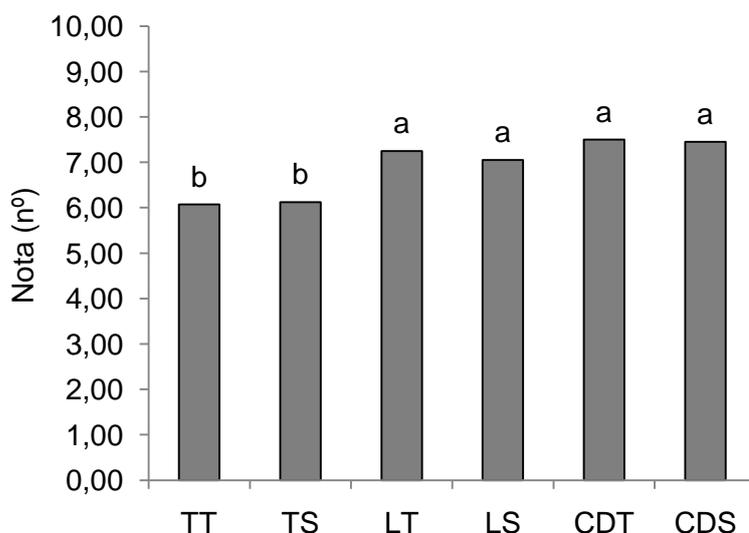
Estudos realizados por Carvalho Junior et al. (2003) concluíram que não foram encontradas diferenças quanto à qualidade da bebida do café arábica entre os sistemas de colheita estudados. Também ocorreram amostras de café classificadas como de bebida dura, apenas mole e mole, independentemente dos diferentes sistemas de colheita. A qualidade da bebida de grãos de frutos cereja não foi prejudicada pelo manejo pós-colheita, mesmo sob exposição às infecções por até 12 horas após derriza. (FAVARIN, et al., 2004).

O estudo de diferentes sistemas de pós-colheita de frutos, realizado entre cultivares de café arábica, demonstrou que a qualidade do café foi influenciada pelo sistema

de preparo pós-colheita, independente do cultivar. Tornando possível obter bebida de qualidade superior, utilizando o processo de despulpamento dos frutos (OLIVEIRA et al., 2001).

A gestão parece ser altamente específica de cada local, de modo que não é possível fazer uma recomendação genérica. Mas, reconhecendo que qualidade é altamente individualizada, e que por meio de ciclos contínuos de implementação, observação, interpretação e avaliação, cada agricultor pode melhorar a sua gestão ao longo do tempo (LÄDERACH et al., 2011). Por esse meio, segundo o mesmo autor, o agricultor seria capaz de direcionar o produto para as exigências de um mercado dinâmico. Mas para que isso aconteça, é necessário um permanente intercâmbio de informações conjunturais entre todos os elos da cadeia produtiva, para facilitar análise e interpretação de dados para os agricultores.

Resende et al. (2011) obtiveram bons resultados para qualidade do café conilon cereja descascado seco em terreiro de concreto, relatando que as condições de clima em Rondônia foram favoráveis à secagem natural. A temperatura média local é de 23,4 °C e a umidade relativa do ar é de 63,4%.



Médias seguidas pelas mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

**Figura 11** - Nota da bebida do café conilon em função dos processos de pós-colheita: tradicional terreiro (TT) e secador (TS), lavado terreiro (LT) e secador (LS), cereja descascado terreiro (CDT) e secador (CDS), Mimoso do Sul, 2010.

## 5.0 CONCLUSÕES

Nas condições em que em que foi realizado este estudo, pode-se concluir que:

- No início da colheita há menor percentual de frutos boias (10,6%) e no final da colheita é de 30,5%.
- O percentual de frutos maduros em relação aos verdes, no início da colheita, é menor, 89% e 11%, respectivamente. No final da colheita, o percentual de frutos maduros é de 95,9% e verdes 4,1%.
- O café cereja descascado em relação ao café tradicional apresenta uma redução no tempo de secagem em terreiro de 35,5% e maior volume de café obtido por unidade de secagem de 53%. Na secagem em secador, há redução no tempo de 22,3% e maior volume obtido de 54,7%.
- O custo da secagem em secador é superior ao custo da secagem em terreiro, dentro da mesma modalidade de processo pós-colheita;
- A mão de obra é o componente do custo operacional que apresenta maior peso;
- O menor custo em infraestrutura é do processo de pós-colheita tradicional terreiro e o maior é do cereja descascado secador;
- O processo de pós-colheita com maior rentabilidade é o cereja descascado com secagem em terreiro e a menor rentabilidade é do processo lavado com secagem em secador;
- O maior número de defeitos aparece no tratamento tradicional terreiro que não recebeu processamento, chamado natural e com secagem a céu aberto;
- Na escala sensorial para café conilon, todos os cafés são classificados como recomendáveis para o consumo, sendo que os cerejas descascados em secador e em terreiro são *gourmet* e os demais tratamentos são superior.

## 6.0 REFERÊNCIAS

ANDRADE NETO, A. P. M.; BRAGANÇA, S. M.; FOSECA, A. F. A.; SARAIVA, J. S. T. Variedades. In: COSTA, E. B. et al. (Org.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG-ES, p. 15-18, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO CAFÉ - ABIC. **Estudo de Qualidade Café Conilon**. 2006. Disponível em: <[http://187.0.209.154/publique/media/EST\\_PESQEstudoQualidadeCafeConilon.pdf](http://187.0.209.154/publique/media/EST_PESQEstudoQualidadeCafeConilon.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO CAFÉ - ABIC. **Exportação**: análise setorial. Disponível em: <[http://www.abic.com.br/export\\_asetorial.html](http://www.abic.com.br/export_asetorial.html)>. Acesso em: 12 jun. 2009.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G. SILVEIRA, J. S. M.. EMCAPA 8111, EMCAPA, 8121, EMCAPA 8131: primeiras variedades clonais de café Conilon lançadas para o Espírito Santo. **Comunicado Técnico**, Vitória, ES: EMCAPA, n.68, 1993. 2p.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G. Variedades clonais de café Conilon para o Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.5, p.765-770, 2001.

CARVALHO JÚNIOR, C.; BORÉM, F. M.; PEREIRA, R. G. F. A.; SILVA, F. M. Influência de diferentes sistemas de colheita na qualidade do café (*Coffea arabica*). **Ciência e agrotecnologia**, Lavras. v. 27, n.5, p.1089-1096, 2003.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO CAFÉ – CETCAF. **Apostila de Agregação de valor**: produzindo café de qualidade superior (colheita e pós-colheita). Disponível em: <<http://www.cetcaf.com.br/Apostila%20Agregacao%20Valor%20-%20REV%20JUN-2011.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2011d.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO CAFÉ – CETCAF. **Cafeicultura capixaba**. Disponível em: <http://www.cetcaf.com.br/Links/cafeicultura%20capixaba.htm>. Acesso em: 12 Jun. 2011c.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO CAFÉ – CETCAF. **Curso prático de cafeicultura sustentável** (Apostila). Disponível em: <http://www.cetcaf.com.br/Apostila%20Curso%20Pratico%20rev%20NOV2008.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2011b.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO CAFÉ – CETCAF. **Padrão de Bebida Para Café Conilon**. Disponível em: [http://www.cetcaf.com.br/padrao\\_bebida\\_conilon/projeto\\_padraobebidaconilon.htm](http://www.cetcaf.com.br/padrao_bebida_conilon/projeto_padraobebidaconilon.htm). Acesso em: 25 fev. 2011a.

CHALFOUN, S. M.; CARVALHO, V. D. de; GUIMARÃES, P. T. G. **Manual de preservação e melhoria de café nas safras de pré e pós-colheita**. São Sebastião do Paraíso, MG: Epamig/Cooparaíso, 1992. 43p.

COLOMBI FILHO, J.; MARTINELLI, D.; GLOBO RURAL. **Volta por cima**. ed. 265, Nov. 2007. Disponível em: <[http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg\\_article\\_print/1,3916,1660947-1641-1,00.html](http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,1660947-1641-1,00.html)>. Acesso em: 30 maio 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Café, Safra 2011, Terceira estimativa: Brasília, set. 2011.**

CONAGIN, C. H. T. M.; MENDES, A. J. T. Pesquisas citológicas e genéticas em três espécies de *Coffea*. Auto-incompatibilidade em *Coffea canephora* Pierre ex froehner. **Bragantia**, Campinas, SP. v. 20, n. 34, p. 787-804, 1961.

CORADI, P. C.; BORÉM, F. M.; OLIVEIRA, J. A. Qualidade do café natural e despulpado após diferentes tipos de secagem e armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB. v. 12, n. 2, p. 181-188, 2008.

CORTEZ, J. G. A qualidade do café robusta. In: Simpósio sobre as Perspectivas da Cultura do Café na Amazônia, 2000. Porto Velho. **Anais...** Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2000. p. 37-39.

CORTEZ, J. G. Padrões de bebida para o café conilon. In: Simpósio Estadual de Café, 6., 2004, Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES: 2004.

DADALTO, G. G.; BARBOSA, C. A. Macrozoneamento agroecológico. In: COSTA, E. B. et al. (Org.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG-ES, p. 11-14, 1995.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema de produção, 5**. Embrapa Rondônia. (ISSN 1807-1805, Versão Eletrônica). Dez. 2005. Disponível em: <<http://www.embrapacafe.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema de produção, 2**. Embrapa Rondônia. (ISSN 1806-2830, Versão Eletrônica). Dez. 2006. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrganico\\_2ed/index.htm](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cafe/CafeOrganico_2ed/index.htm)>. Acesso em: 30 mar. 2011.

EUCLYDES, R. F. **Sistema para análises estatísticas**. Versão 9.1. Viçosa: FUNARBE/UFV, 2004.

FAVARIN, J. L.; VILLELA, A. L. G.; CHAMMA, H. M. C. P.; COSTA, J. D.; NETO, D.D. MORAES, M. M. D. Qualidade da bebida de café de frutos cereja submetidos a diferentes manejos pós-colheita. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.39, n.2, p. 187-192, 2004.

FERRÃO, R. G. **Biometria aplicada ao melhoramento genético do café conilon**. 2004. 256 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G. Programa de melhoramento genético de café Robusta no Brasil. In: NURMBERG et al. (Eds.). **Simpósio de atualização em genética e melhoramento de plantas**. Lavras, MG: UFLA, 1999. p. 50-65.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; SILVEIRA, J. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M. 'EMCAPA 8141'- Robustão Capixaba, variedade clonal de café conilon tolerante à seca desenvolvida para o estado do Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, MG: 47(273), p. 555-559, 2000.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M. ROBUSTA TROPICAL "Emcaper 8151": primeira variedade melhorada de café conilon de propagação por sementes para o Estado do Espírito Santo. **Documento**, Vitória, ES: EMCAPER, n. 103, 2000, 4p.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; BRAGANÇA, S. M.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. Cultivares de café conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. (Org.). **Café conilon**. Vitória, ES: Incaper, 2007. p. 205-225.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.; VERDIM FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; MARQUES, E. M. G.; ZUCATELI, F. Café conilon: técnicas de produção com variedades melhoradas. **Circular Técnica**, Vitória, ES: INCAPER, 2004, 60 p.

FERRÃO, R. G.; SILVEIRA, J. S. M.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M. FERRÃO, M. A. G. EMCAPA 8141 "Robustão Capixaba": variedade clonal de café conilon tolerante à seca. **Comunicado Técnico**, Vitória, ES: EMCAPA, 1999, 10p.

FERREIRA JR, M. F.; MORAES, S. A. L. Estudo da composição química do café conilon proveniente do cerrado mineiro. **Revista Horizonte Científico**, v.1, n.7, 24p. 2007. Disponível em: <<http://www.horizontecientifico.propp.ufu.br/>>. Acesso em: 12 maio 2011.

FONSECA, A. F. A. Propagação assexuada de *Coffea canephora* no Estado do Espírito Santo. In: PAIVA, R. (Org.). **Workshop Sobre Avanços na Propagação de Plantas Lenhosas**. 1996, Lavras. Proceedings... Lavras: UFLA, 1996. p. 31-34.

FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A.; FERRÃO, R. G.; VERDIM FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; ZUCATELI, F. Conilon Vitória 'Incaper 8142': variedade clonal de café conilon. **Documento**, Vitória, ES: INCAPER, n. 127, 2004a, 24 p.

FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; SILVA, A. E. S.; DE MUNER, L. H.; VERDIM FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. Jardins clonais de café conilon: técnicas para formação e condução. **Circular Técnica**, Vitória, ES: INCAPER, 2004b, 53p.

FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G.; FERRÃO, M. A. G.; VERDIM FILHO, A. C.; VOLPI, P. S. Qualidade do café conilon: operações de colheita e pós-colheita. In: FERRÃO, R. G. et al. (Org.). **Café conilon**. Vitória, ES: INCAPER, 2007. p. 500-507.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 467p.

GRECO, M.; CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S. Perdas térmicas em secador de café. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 32, n. 2, p. 209-212, 2010a.

GRECO, M.; CAMPOS, A. T.; KLOSOWSKI, E. S. Variação de diferentes tempos de revolvimento em secador de camada fixa para café. **Acta Scientiarum. Agronomy**. Maringá, v. 32, n. 4, p. 577-583, 2010b.

GUARÇONI, R. C. **Efeito da temperatura de secagem e da percentagem de frutos verdes na qualidade do café conilon**. 1995. 50 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1995.

LADERACH, P.; OBERTHUR, T.; COOK, S.; IZA, M.E.; POHLAN, J.A.; FISHER, M.; LECHUGA, R.R. Systematic agronomic farm management for improved coffee quality. **Field Crops Research**, v.120, n.3, p.321-329, 2011.

MASCARENHAS, M, D.; VEGRO, C, L, R. Custo de produção e rentabilidade na cafeicultura paulista: um estudo de caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.34, n.4, 2004.

MATIELLI, A.; RUGGIERO, S. S. **Agronegócio café: Histórico e Tendências**. Newscafeicultura. Disponível em: <<http://www.newscafeicultura.com.br/news>>. Acesso em: 11 abr. 2011.

NOGUEIRA, S. V.; RENA, A. B. Cultura do cafeeiro: fatores que afetam a produtividade. In: Simpósio sobre Fatores que Afetam a Produtividade do Cafeeiro, 1. 1986, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, SP: 1986.

OLIVEIRA, A. L.; PANTANO, A. C.; FURLANI JUNIOR, E.; SÁ, M.; E.; BUZETTI, S.; SAMPAIO, S. M.; Sistemas de Preparo Pós-colheita em Café (*Coffea arabica* L.) e Efeitos na Qualidade de Bebida para os Cultivares Mundo Novo e Catuaí Amarelo. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.10, n.1, p.1-12, 2001.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ – OIC. Disponível em: <<http://www.ico.org>>. Acesso em: 20 abr. 2011a.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ (OIC). **Agregação de Valor aos Robustas**. Londres: Inglaterra, 20 set. 2010. Disponível em: <<http://dev.ico.org/documents/pscb-123-p-robusta.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2011b.

PALACIN, J. J. F.; LACERDA FILHO, A. F.; MELO, E. C.; SILVA, J. S.; DONZELES, M. L. Boas práticas para produzir café com qualidade. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 4., 2005, Londrina, PR. **Anais...** Brasília: Embrapa Café: CBP&D/Café, 2005. CD-ROOM.

PAULINO, A. J., PAULINI, A. E., BRAGANÇA, J. B. **Mudas clonais de café conilon**: tecnologia de produção. Vitória, ES: MAARA/DFAARA-ES, 1995, 35 p.

PEREIRA, V. F.; VALE, S. M. L. R.; BRAGA, M. J.; RUFINO, J. L. S. Riscos e retornos da cafeicultura em Minas Gerais: uma análise de custos e diferenciação. **RESR**, Piracicaba, SP, vol. 48, n. 03, p. 657-678, 2010.

RESENDE, O.; AFONSO JÚNIOR, P. C.; CORRÊA, P. C.; SIQUEIRA, V. C. Qualidade do café conilon submetido à secagem em terreiro híbrido e de concreto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 2, p. 327-335, mar./abr., 2011.

RIBEYRE, F. Reconocimiento de Calidades de Robusta. In: Simpósio Internacional Sobre Qualidade de Café, 1., 2003, Campinas. **Palestras...** Campinas, SP: IAC – Instituto Agrônômico de Campinas, 2003. Disponível em:<[www.iac.sp.gov.br](http://www.iac.sp.gov.br)>. Acesso em: 15 ago. 2005.

SANTOS, E. H. Conselho dos Exportadores de Café – CECAFÉ. Gerente do Departamento de Estatística [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: [marcos.cetcaf@gmail.com](mailto:marcos.cetcaf@gmail.com) em 06 jun. 2011.

SARAIVA, J. S. T.; SILVEIRA, J. S. M.; DADALTO, G. G. PREZOTTI, L. C.; BARBOSA, C. A. Escolha, preparo da área e plantio. In: COSTA, E. B. et al. (Org.). **Manual técnico para a cultura do café no Estado do Espírito Santo**. Vitória, ES: SEAG-ES, 1995. p. 29-41.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO, AQUICULTURA E PESCA – SEAG. Estudo setorial: cafeicultura. **Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba - Novo Pedeag 2007-2025**. Vitória, 2007. Disponível em: <<http://www.seag.es.gov.br/pedeag/setores/cafe.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2011.

SILVA, R.H.C. Consumo mundial de café continuará se expandindo, impulsionado pelos países emergentes. In: Bradesco Rural. **Agronegócio em Análise**. 2011. Disponível em: <[http://www.economiaemdia.com.br/economiaemdia/content/popup/PopupPdfViewer.aspx?NomeArquivo=/static\\_files/EconomiaEmDia/Arquivos/AGRO\\_ANALISE\\_27\\_06\\_11.pdf](http://www.economiaemdia.com.br/economiaemdia/content/popup/PopupPdfViewer.aspx?NomeArquivo=/static_files/EconomiaEmDia/Arquivos/AGRO_ANALISE_27_06_11.pdf)>. Acesso em: 7 jul. 2011.

SOUZA, F. S., SANTOS, M. M., VENEZIANO, W. Análise de qualidade de grãos em duas variedades de café robusta, preparados por via seca com diferentes percentuais de maturação à colheita. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 4., 2005, Londrina, PR. **Anais...** Brasília, DF: 2005. CD-ROOM.

TEIXEIRA, A. A.; TEIXEIRA, A. R. R. Cuidados na colheita, secagem e armazenamento. In: Seminário Sobre a Qualidade dos Cafés Descascados, 1., 2001, Venda Nova do Imigrante, ES. **Palestras...** Venda Nova do Imigrante, ES: Universidade illy do café, 2001, p. 1-5.

TEIXEIRA, M. M. Caracterização, análise e diagnóstico da cafeicultura capixaba. In: Simpósio Estadual de Café, 3., 1998, Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES: 1998.

THOMAZIELLO, R. A., OLIVEIRA, E. G. de, FRANCISCO TOLEDO, J. A. **Cultura do café**, Campinas, Fundação Cargill, 1996, 69p.

VEGRO, C. L. R.; MARTIN, N. B.; MORICOCHI, L.; Sistemas de produção e competitividade da cafeicultura paulista. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 1., 2000, Poços de Caldas, Mg. **Anais...** Poços de Caldas, Mg: 2000.

VEGRO, C. R. **Estudo da competitividade de indústria brasileira: Competitividade da indústria do café**. Campinas: MCT/FINEP/PADCT, 1993.

## Anexo A - Índice pluviométrico.

**Tabela 1A** – Precipitação pluviométrica observada na comunidade de Palmeiras, Mimoso do Sul, no período de abril a dezembro de 2009

Dia	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.	NOV.	DEZ.
1	25,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,8	1,8
2	41,5	12,5	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0
3	5,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	75,6
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	90,0
6	15,0	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5
7	14,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	3,5	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,5
15	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,1
16	7,0	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0
17	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0
18	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	15,0	0,0	0,0	13,5	3,5	0,9	0,0	0,0
22	43,7	3,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0
23	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,0	0,0	5,4	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0	0,0	18,4
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	0,0	9,2
30	0,0	13,1	0,0	0,0	0,0	13,1	17,0	38,1	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,2	0,0	16,0
<b>Total</b>	<b>225,4</b>	<b>46,3</b>	<b>31,1</b>	<b>22,5</b>	<b>57,4</b>	<b>26,6</b>	<b>153,8</b>	<b>112,4</b>	<b>266,1</b>

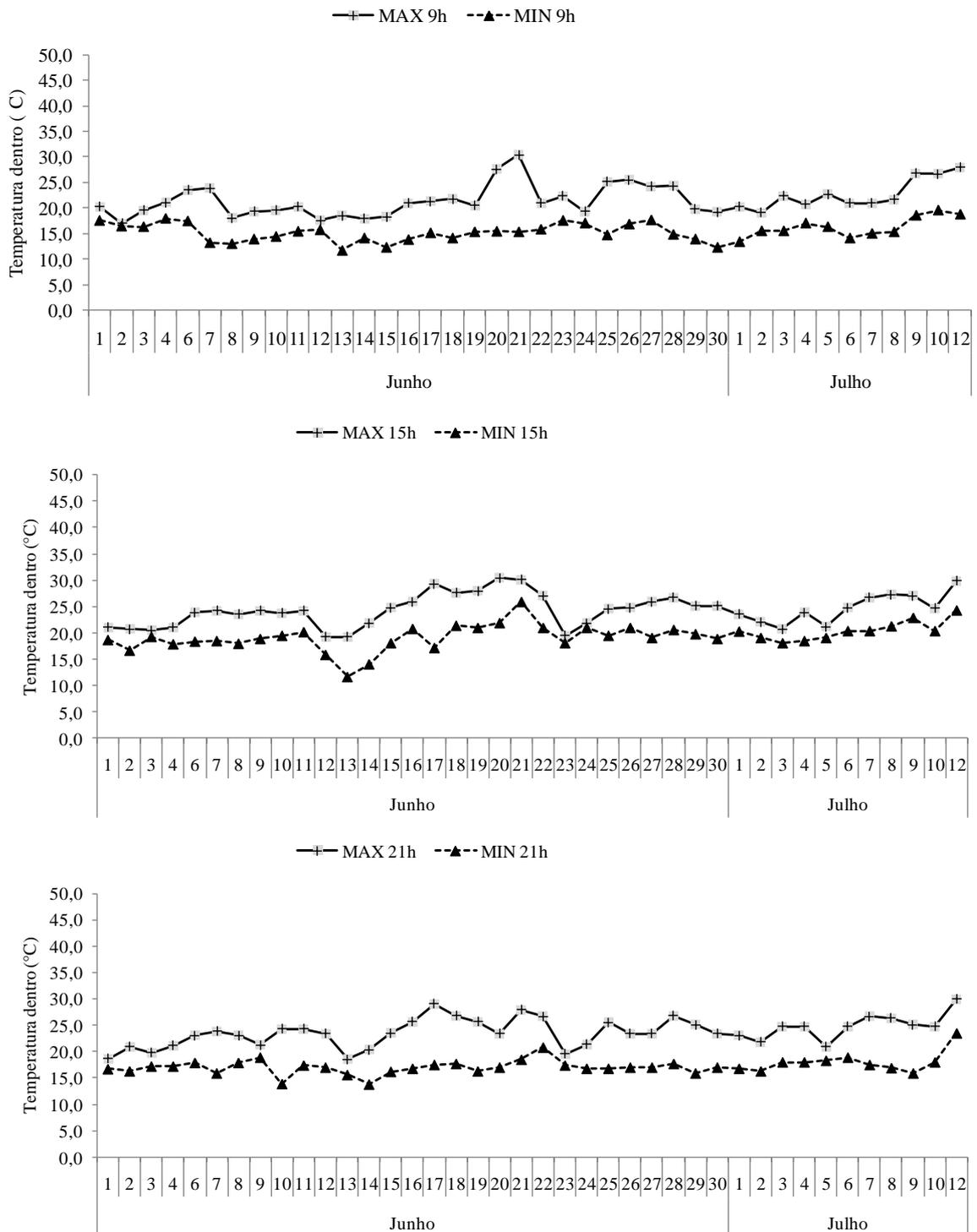
Fonte: CECAN (2010).

**Tabela 2A** – Precipitação pluviométrica observada na comunidade de Palmeiras, Mimoso do Sul, no período de janeiro a outubro de 2010

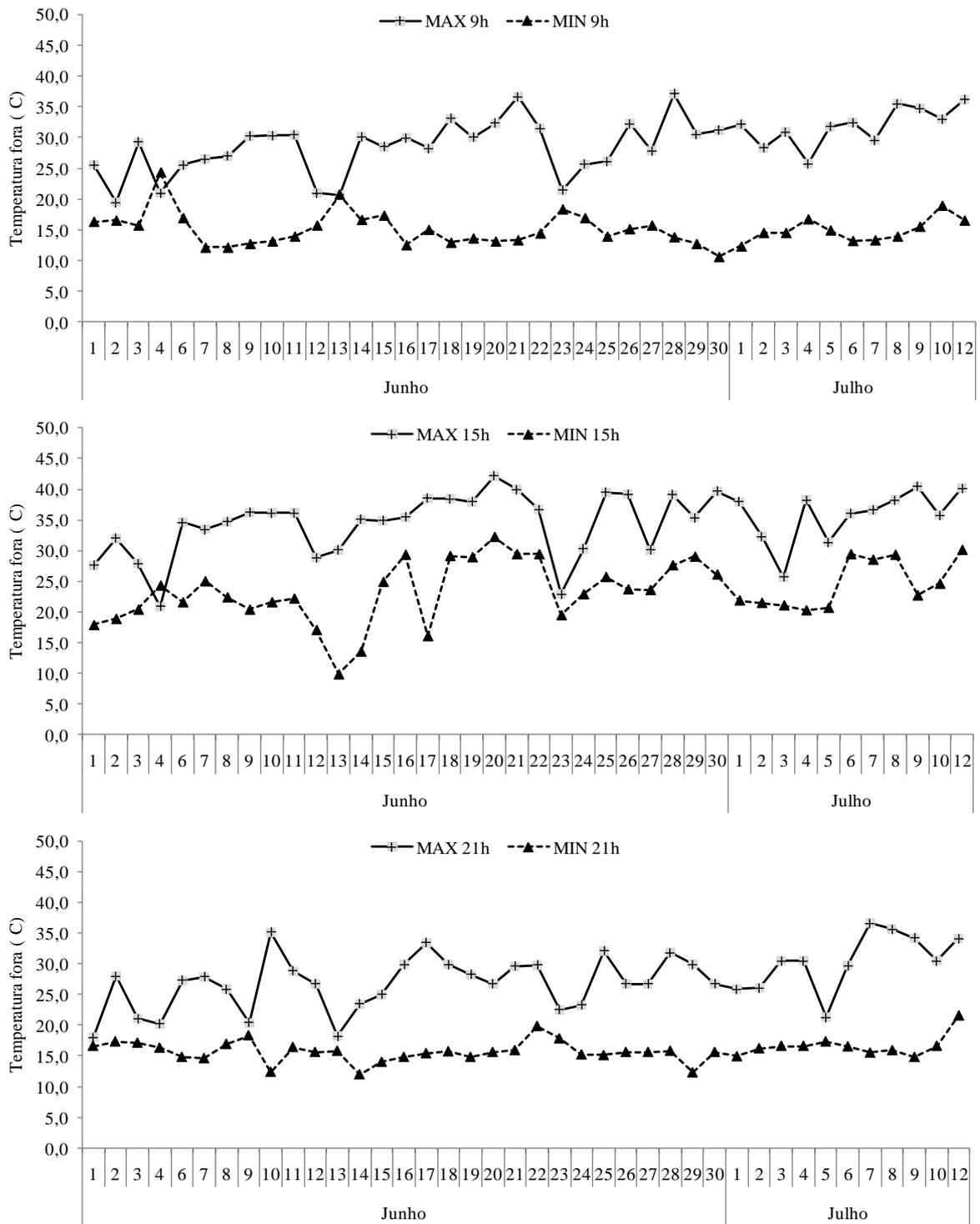
Dia	JAN.	FEV.	MAR.	ABR.	MAI.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OUT.
1	0	0	0	0	8	20,5	0	0	0	0
2	0	0	40	0	0	0	0	0	0	45
3	0	0	7,5	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	9,2	0	0	0	15	0	0	0
5	0	0	83,2	18,5	0	0	0	0	0	9
6	0	0	18,2	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	4,3	26,2	0	0	0	7,4	0	0
8	0	0	27	0	0	0	0	8	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	31,6	0	0	0
12	0	0	27	0	20	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	10,9	0	0	0	60	0	0	0
19	0	0	32,1	0	0	2	10	0	8	0
20	17,7	0	0	22	0	0	0	0	0	31,2
21	0	0	0	0	6	8	0	0	0	0
22	0	0	11,3	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0
25	0	0	0	0	0	5	7,8	0	0	0
26	0	84	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,2
28	0	0	0	0	32	0	0	5,5	0	-
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
30	0	0	15	12	0	0	0	0	16	-
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Total	17,7	84	348,7	78,7	66	15	92,8	20,9	24	115,4

Fonte: CECAN (2010).

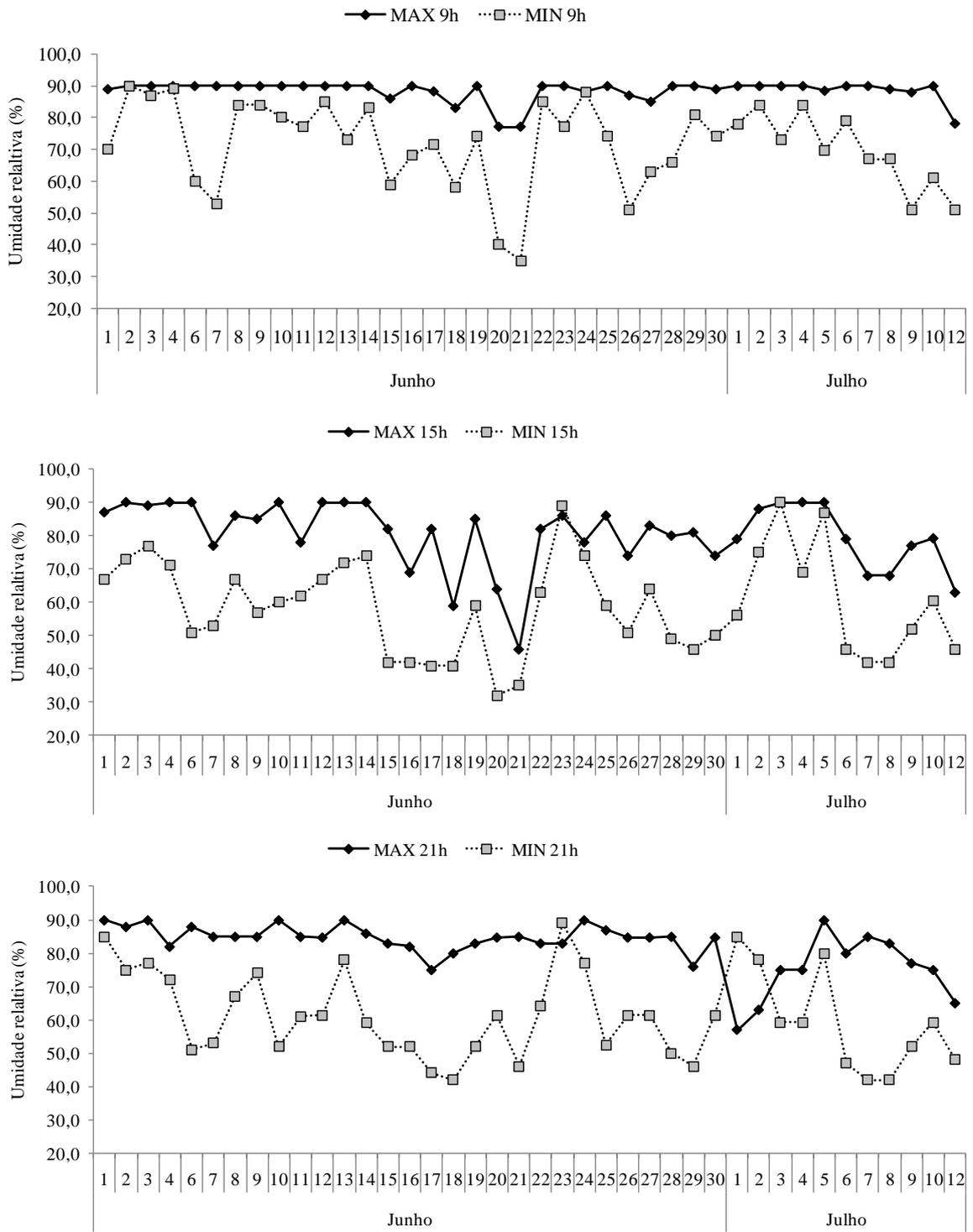
## Apêndice A – Informações meteorológicas coletadas durante a realização do estudo.



**Figura 1A** – Temperatura (dentro do abrigo meteorológico) medida durante o estudo. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 2A** – Temperatura (fora do abrigo meteorológico) medida durante o estudo. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 3A** – Umidade relativa do ar medida durante o estudo. Mimoso do Sul, 2010.

## Apêndice B – Informações complementares do estudo.

**Tabela 1B** – Composição percentual dos diferentes tipos de frutos que compõem os tratamentos

Tratamento	Bloco	Tradicional*	Boia (%)	Lavado (%)	Verde (%)	CD (%)	Total
TT	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
TT	2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
TT	3	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
TT	4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
TS	1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
TS	2	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
TS	3	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
TS	4	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
LT	1	0,0	26,8	73,2	0,0	0,0	100,0
LT	2	0,0	23,9	76,1	0,0	0,0	100,0
LT	3	0,0	29,4	70,6	0,0	0,0	100,0
LT	4	0,0	32,6	67,4	0,0	0,0	100,0
LS	1	0,0	26,8	73,2	0,0	0,0	100,0
LS	2	0,0	23,9	76,1	0,0	0,0	100,0
LS	3	0,0	29,4	70,6	0,0	0,0	100,0
LS	4	0,0	32,6	67,4	0,0	0,0	100,0
CDT	1	0,0	26,8	0,0	12,6	60,6	100,0
CDT	2	0,0	23,9	0,0	11,9	64,2	100,0
CDT	3	0,0	29,4	0,0	6,5	64,1	100,0
CDT	4	0,0	32,6	0,0	6,3	61,1	100,0
CDS	1	0,0	26,8	0,0	12,6	60,6	100,0
CDS	2	0,0	23,9	0,0	11,9	64,2	100,0
CDS	3	0,0	29,4	0,0	6,5	64,1	100,0
CDS	4	0,0	32,6	0,0	6,3	61,1	100,0

\*Tratamento composto por frutos boias, verdes e maduros.

**Tabela 2B** – Preço ponderado, custo total de pós-colheita e valor líquido de todos os tratamentos e suas respectivas repetições

Tratamento	Bloco	Preço ponderado (R\$ sc <sup>-1</sup> )	Custo total (R\$ sc <sup>-1</sup> )	Valor líquido (R\$ sc <sup>-1</sup> )
TT	1	200,00	14,40	185,60
TT	2	200,00	16,31	183,69
TT	3	200,00	15,61	184,39
TT	4	200,00	15,49	184,51
TS	1	200,00	20,76	179,24
TS	2	200,00	20,61	179,39
TS	3	200,00	20,79	179,21
TS	4	200,00	23,86	176,14
LT	1	203,80	18,37	185,43
LT	2	203,80	19,13	184,67
LT	3	203,80	21,34	182,46
LT	4	203,80	21,99	181,81
LS	1	203,80	25,00	178,80
LS	2	203,80	26,60	177,20
LS	3	203,80	30,21	173,59
LS	4	203,80	32,14	171,66
CDT	1	214,90	21,34	193,56
CDT	2	214,90	21,04	193,86
CDT	3	214,90	21,30	193,60
CDT	4	214,90	21,39	193,51
CDS	1	214,90	27,84	187,06
CDS	2	214,90	26,34	188,56
CDS	3	214,90	30,63	184,27
CDS	4	214,90	32,69	182,21

## Apêndice C – Fotos Ilustrativas do estudo.



**Figura 1C** – Identificação visual do momento adequado para iniciar a colheita seletiva de plantas. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 2C** – Transporte para o processamento e coleta de amostras de todos os sacos. Mimoso do sul, 2010.



**Figura 3C** – Determinação do percentual de maturação dos frutos (boias, maduros+verdes). Mimoso do sul, 2010.



**Figura 4C** – Leitura da umidade relativa, temperatura dentro e fora do abrigo, máxima e mínima, (9 h, 15 h e 21 h). Mimoso do sul, 2010.



**Figura 5C** – Medição, pesagem e determinação do tempo de consumo em secador de fogo indireto. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 6C** – Lavador-separador mecânico e peneira seletora. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 7C** – Descascamento e desmucilagem do café. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 8C** – Secagem em terreiro pavimentado a céu aberto. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 9C** – Drenagem rápida da água entre o pergaminho e o grão, antes da secagem em secador. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 10C** – Secador de fogo indireto, temperatura máxima de 60° C na massa do café. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 11C** – Máquina de beneficiamento utilizada no estudo. Mimoso do Sul, 2010.



**Figura 12C** – Medidor digital de umidade do café. Mimoso do Sul, 2010.