



Hinc patriam sustinet

**Instituto Superior de Agronomia**  
**Universidade Técnica de Lisboa**



## **A Tecnologia Pós - Colheita e Qualidade Física e Organoléptica do Café Arábica de Timor**

**Marçal Avelino Ximenes**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Alimentar**

Orientador : Professora Doutora Maria Helena Guimarães de Almeida

Co-Orientador : Mestre Engenheira Ana Maria Aço Monteiro Pintão

**Júri:** Presidente - Doutor João Manuel Neves Martins, Professor Associado do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

Vogais: - Doutora Margarida Gomes Moldão Martins, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

- Doutora Maria Helena Guimarães de Almeida, Professora Auxiliar do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

- Doutor António Eduardo Baptista Leitão, Investigador Auxiliar do Instituto de Investigação Científica Tropical;

- Mestre Ana Maria Aço Monteiro Pintão, na qualidade de especialista

Lisboa, 2010

## **Dedicatória**

À minha família, especialmente a minha esposa, Jesuina Romana Doutel Sarmiento e os meus filhos : Graça Clementina de Fátima Sarmiento Ximenes, Lídio Guilhermino Sarmiento Ximenes, António José Sarmiento Ximenes, Armindo Maria Sarmiento Ximenes, Avelino Lulabo Sarmiento Ximenes e Vidal Emanuel Ma-Óruc Caetano Sarmiento Ximenes.

## RESUMO

O café é uma das principais fontes de divisas de Timor-Leste (TL) e é fonte primária de rendimento para cerca de um quarto da população. Neste estudo caracteriza-se o café de Ermera e avalia-se o impacto das condições edafo-climáticas e tecnologia pós-colheita sobretudo nas características físicas do café verde e organolépticas da bebida. Na primeira parte do trabalho, acompanhou-se a tecnologia pós-colheita do café praticada por empresas e agricultores, colhendo-se 13 amostras. Procedeu-se à análise física do café verde (massa de 100 grãos, granulometria, defeitos e humidade), torra e análise sensorial da bebida. Avaliou-se o efeito da torra através da variação de volume, massa, cor, defeitos, pH e humidade. Conclui-se que a maioria das amostras pode ser classificada nas categorias superiores para exportação devido aos elevados valores de massa (14,6 e 19,5 g/100 grãos) e de grão graúdo (crivos 17 a 20) e baixo número de defeitos. Na análise sensorial, destacou-se o amargor, médio, devido à presença do híbrido de Timor. As amostras preparadas pela metodologia tradicional destacaram-se sobretudo por conterem maior número e variedade de defeitos, embora tal não se tenha reflectido nas características organolépticas da bebida. Não foi possível retirar conclusões sobre o efeito da fermentação e da desmucilagem mecânica. As características das amostras estarão mais relacionadas com a região de produção, da qual estão dependentes as características da cereja e o tipo de processamento.

Palavras - chaves: *Timor; Café, tecnologia pós-colheita; análise física, análise sensorial, qualidade*

## ABSTRACT

Coffee is a major source of foreign currency of Timor-Leste and is the primary source of income for about one quarter of the population. This study characterized the Ermera's coffee and assesses the impact of soil and climatic conditions and post-harvest technology especially in physical and organoleptic characteristics of green coffee. In the first part of the work, I was accompanied the post-harvest technology practiced by the companies and farmers, picking up 13 samples. Proceeded to the physical analysis of green coffee (weight of 100 grains, bean size, defects and humidity), roasting and sensory analysis. Also evaluated the effect of roasting by the change in volume and weight, color, defects, acidity and moisture content. Concluded that most samples can be classified in the higher classes for export due to high mass values (14.6 and 19.5 g/100 grains) and coarse-grained (17-20 sieves) and low number of defects. In sensory analysis, detected the bitterness is medium, due to presence of "Híbrido Timor". The samples prepared by the traditional method stood out mainly due to contain a greater number and variety of defects, although this has not been reflected in the organoleptics characteristics. It was not possible to draw conclusions about the effect of fermentation and mechanics un-mucilage. The characteristics of the samples are more related to the production region, which are dependent on the characteristics of cherry and processing.

Keys words: *Timor, Coffee, post-harvest technology, physical analysis, sensorial analysis, quality.*

## EXTENDED ABSTRACT

Since the mid nineteenth century, coffee has been Timor-Leste's major export accounting for more than 90 percent of export income during Portuguese rule, in the Indonesian period and after got its independence since 2002. An estimated one quarter of the population of Timor-Leste currently reliant on coffee as a source of cash income to supplement subsistence food crop production. Despite the importance of coffee to the economy and to upland farmers especially those living in highland such as Ermera, Aileu, Ainaro and Liquiça districts, there are less attention to the factors that influence to the coffee culture and its quality.

The purpose of this study was to characterize the coffee of East Timor and the impact of soil and climatic conditions and post-harvest technology in their characteristics, especially in physical and organoleptics characteristics of green coffee. The first part of the work was performed in East Timor, which was monitored post-harvest technology practiced in the coffee business of ELSAA Café, and NCBA and Timor Corporation as well as traditional processes practiced by farmers in the region. There was, in particular, farmers do not yet have enough knowledges about the factors that influence the quality of their coffee, especially at harvest, pulping, drying and fermentation or un-mucilage.

The experimental work focused on 13 samples taken from East Timor and analysis in Lisbon. Proceeded the evaluation of quality of the trading green coffee through physical analysis (weight of 100 grains, bean size, defects and humidity). After roasting the samples, subjected to sensory analysis to drink. We also studied the effect of roasting on the variation of volume and weight, color, defects, acidity and moisture content. The results showed that the majority of samples had high values of mass (14.6 and 19.5 g/100 grains) and coarse-grained (17-20 sieves) and moisture content between 10.3 and 12.0%. The number of defects in all samples is below the limit set by the ICO for the export of Arabica coffee (80 defects), since the majority of samples can be classified in higher categories.

The drink had an intensity of flavor, and acidity of residual taste in the scale of medium-low and intermediate, for most samples. The richness of the aroma of all samples was average and softness, between medium and medium-intense, the bitterness was average, probably due to the presence of the "Híbrido de Timor".

The samples prepared by the traditional method stood out mainly due to contain a greater number and variety of defects (including grain reddish, marbled, maggots and chochos were predominant).

Can not point out the optimal duration of fermentation conditions studied (between 0 and 36h) or draw conclusions about the effect of mechanical un-mucilage to the quality of drink coffee. The main factor responsible for the different characteristics of the samples would have been the region's coffee production, which is dependent not only on the characteristics of the cherry but also the type of processing.

## Agradecimentos

A quem, quase totalmente alheio às realidades da vida prática, inicia um trabalho como o que com estas últimas palavras se dará por terminado, sem outra noção que não seja o anseio de se realizar dentro do máximo das possibilidades e obter um maior rendimento no sentido de mais completa formação científica e técnica, muitos são os auxílios a que necessita recorrer e as boas vontades com que precisa deparar para levar a bom porto nesta cruzada final. Este estudo e trabalho só foi possível realizado devido o apoio, à orientação e a ajuda de determinadas entidades e pessoas e os motivos de gratidão que aqui pretendo deixar expressa de maneira muito sentida.

A lista para ser completa necessitaria assim ser por demais extensa e isso me obriga a um destaque, talvez não justo nas suas omissões, mas me optaria seja harmónico com o grau de contributos prestados. E por assim deixo aqui os meus imensos agradecimentos:

- Ao Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento e em colaboração com o Governo de Timor-Leste, neste caso refere-se à Universidade Nacional Timor-Lorosa'e, que me facilitou uma oportunidade de bolsa de estudo de dois anos para me aperfeiçoar umas partes da Engenharia Alimentar.
- Ao Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, que pela sua Secção de Engenharia Alimentar do Departamento da Agro -indústria e Agronomia Tropical, especialmente pelo seu Conselho Científico que tenha sido a aceitação da minha inscrição para o curso.
- À Professora Doutora Maria Helena Guimarães de Almeida por me ter aceite como seu orientando, pela amizade, dedicação e paciência que sempre demonstrou e que pela sua maior contribuição indelével para estruturar o fio condutor neste processo de estudo que me deu particular prazer desenvolver mais a tese. Agradeço ainda pelo constante arrumar de ideias e corrigir desvios pragmáticos muito preciso que os meus pensamentos e escritos foram férteis. Não tendo sido uma orientadora em termos formais, foi mais que isso em termos informais, já que partilhou uma cumplicidade comum, que me leva a desenvolver e conhecer mais o mundo do café e a sua tecnologia pós colheita que afecta na sua qualidade como bebida.
- Ao Sr. Professor Doutor João Neves Martins, a quem tem seu papel muito importante como um tutor meu, uma palavra de profundo reconhecimento pelo empenho constante e pela forma como contribuiu na execução e conclusão destes estudos e trabalho para levar a bom termo aqui no ISA.
- À minha co-orientadora externa, Mestre Eng.<sup>a</sup> Ana Maria Aço Pintão, Directora do Controlo de Qualidade de Nandi Cafés S.A. que me disponibilizou as suas oportunidades para me orientar e facilitar os equipamentos laboratoriais com as respectivas normas existentes para a condução na elaboração de trabalhos das análises físicas e sensoriais e também fez parte como um membro do painel das provas das amostras do café.
- À Eng.<sup>a</sup> Cláudia Caldeira, técnica do Laboratório do Nandi Cafés S.A., pelo apoio técnico e a sua disponibilidade de me orientar em prática as análises físicas do café no seu laboratório das análises físicas, e também como um membro do painel das provas nas análises sensoriais realizadas.
- Ao Eng.<sup>o</sup> Pedro Marques, Director da Produção de Torrefacção do Nandi Cafés S.A., pela sua ajuda e dedicação tudo na determinação granulométrica, na torra, na preparação da infusão e um membro do painel de provas sensoriais realizados no seu laboratório sensorial.
- Ao Professor Doutor Augusto Manuel Correia, Presidente do Instituto Português ao Desenvolvimento, pela amizade e pelo apoio prestado para realização deste trabalho.

- Aos Professores e Professoras do curso de Engenharia Alimentar que me deram aulas teóricas e práticas, nomeadamente: Professora Doutora Margarida Gomes Moldão Martins, Professora Doutora Elisabeth D'Almeida Duarte, Professor Doutor José Gouveia, Professora Doutora Maria Luísa Louro Martins, Professor Doutor Virgílio Loureiro, Professor Doutor Manuel Malfeito Ferreira, Professor Doutor Bernardo Pacheco de Carvalho, Professor Doutor Raul Bruno de Sousa, Professora Doutora Teresa Matos, Professora Doutora Maria José Cerejeira, Professora Doutora Maria Adélia, Professora Doutora Maria Isabel Nunes Januário, Professora Doutora Isabel Sousa e Professor Doutor António Louro, quero agradecer pelas suas prontas disponibilidades em qualquer momento, de ajudar e contribuir relativamente nas suas informações, explicações, e discussões que me providenciaram tanto na ciência e tecnológica sobre o alimento, bem como nas aulas dadas e também no momento livre.
- À empresa de torrefacção de Nandi Cafés S.A., por ter permitido a realização de estudos nas suas instalações, o meu grande agradecimento.
- Às empresas NCAB, ELSAA Café e Timor Corporation que muito facilitaram principalmente nas suas unidades de processamento e na colecta de dados para este estudo e análise sobre o café de Timor.
- Ao Eng.º Miguel Nogueira, Chefe da Missão Agrícola Portuguesa em Timor-Leste, pelo apoio e orientação prestado na colheita de amostras do café em pergaminho.
- Ao Doutor Eng.º Eduardo Leitão, pelo apoio prestado em termos bibliográficas e apoio nos estudos preliminares de torra realizados no torrador de tambor, o meu grande agradecimento.
- Ao meu colega de trabalho Nuno Anes, pelo seu colaboração na determinação da humidade do café verde no laboratório do ISA, o agradecimento.
- À Dra. Maria José Afonso e a Dra. Ana Paula G. Santos, ambos da Biblioteca “Espaço por Timor” em Lisboa, por terem apoio, quer nas documentações bibliográficas relativamente a questão de Timor, quer nas comunicações regularmente com a minha família durante toda a minha estadia em Portugal.
- À Doutora Mónica Pimentel, Directora Executiva da Fundação das Universidades Portuguesas, pelo apoio prestado, principalmente na gerência das nossas propinas provenientes do governo da RDTL
- Ao meu sobrinho José Manuel do Rego Ximenes e sua esposa juntamente com à minha sobrinha Maria Serafina Ximenes e seu marido, que deram todo os seus apoios para eu regressar na colecta de amostras de café em Timor-Leste.

## Abreviaturas e Siglas

AICC – Associação Industrial e Comercial do Café  
ARPAPET – Australian Regional Program at Agricultural Planning for East Timor  
ASEAN – Association Southeast Asian Nation (Organização das Nações do Sudeste Asiático)  
AusAID – Australian Agency for International Development) (Agência Australiana para Desenvolvimento Internacional)  
C/N – Razão carbono/azoto  
CCT – NCBA: Cooperativa Café Timor – National Cooperative Business Association  
CoSIC – Centro de Informação Científica do Café (em Oxford no Reino Unido)  
ETTA – Administração Transitório para Timor-Leste das Nações Unidas (sigla inglesa – East Timor Transitional Administration)  
EUA – Estados Unidos da América  
g – grama  
GIS – Sistema de Informação Geográfica (em sigla inglesa - Geographical Information System)  
ICA - Internacional Coffee Agreement (Acordo Internacional de Café )  
ICO – Internacional Coffee Organisation (Organização Internacional do Café)  
ml – mililitro  
mmol – milimole  
mm – milímetro  
NP – Norma Portuguesa  
NW – Northwest  
°C - Graus Celsius  
OMS – Organização Mundial de Saúde (sigla inglesa: WHO)  
ONG – Organização Não-Governamental (sigla inglesa NGO)  
ONU – Organização das Nações Unidas (sigla inglesa UNO)  
pH – Concentração hidrogeniónica  
PT – Perseroan Terbatas (Companhia Limitada)  
RDTL – República Democrática de Timor-Leste  
SE – Southeast  
TNI – Tentara Nasional Indonesia (Forças Armadas da Indonésia)  
t – Tonelada  
UNTAET – United Nation Transitional Administration for East Timor (Administração Transitória das Nações Unidas para Timor-Leste)  
US \$ - Dólares dos Estados Unidos da América  
mg – miligrama  
µmol – micromole

## ÍNDICE DE MATÉRIAS

	Páginas
Dedicatória .....	i
RESUMO .....	ii
ABSTRACT .....	iii
ABSTRACT EXTENDED .....	iv
Agradecimentos .....	v
Abreviaturas e Siglas .....	vii
ÍNDICE DE MATÉRIAS .....	viii
Índice de Figuras .....	xi
Índice de Quadros .....	xii
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
Objectivo .....	1
<b>CAPÍTULO I . GENERALIDADES SOBRE O CAFÉ</b> .....	2
1.1. A origem do café como bebida e como produto ou commodity .....	2
1.2. Lenda do café .....	2
1.3. Importância do café como bebida e para a saúde .....	3
1.4. Expansão do café no Mundo .....	4
1.4.1. O Café chega à Europa .....	5
1.4.2. O Café chega às Americas .....	5
1.4.3. O Café chega à Ásia e a Oceânia .....	6
1.5. O Café na economia Mundial .....	7
1.5.1. Produção mundial de café .....	8
1.5.2. Consumo mundial de café .....	9
1.6. A planta do café .....	10
1.6.1. Descrição botânica .....	10
1.6.2. Espécies do café .....	12
1.6.2.1. Café arábica ( <i>Coffea arabica</i> , L.) .....	12
1.6.2.2. Café robusta ( <i>Coffea canephora</i> , L.) .....	13
1.6.2.3. Café libérica ( <i>Coffea liberica</i> , L.) .....	13
1.6.2.4. Híbridos de Arábica e Robusta .....	13
1.6.3. Técnicas usadas na reprodução do café .....	15
<b>CAPÍTULO II . O CAFÉ EM TIMOR</b> .....	16
2.1. O Território .....	16
2.2. A População .....	17
2.3. O Clima e o relevo de Timor .....	17
2.4. A Economia de Timor-Leste .....	19
2.5. Breve história da cafeicultura Timorenses .....	20
2.5.1. Período da colonização Portuguesa .....	20
2.5.2. Período da Ocupação Indonésia .....	22
2.5.3. Período da pós-independência .....	23
2.6. Caracterização do distrito de Ermera .....	24
2.6.1. Clima .....	25
2.6.2. Solo .....	25
2.6.3. Estado do cafezal .....	26

2.6.4. Colheita .....	27
<b>CAPÍTULO III. TECNOLOGIA DO CAFÉ EM ERMERA .....</b>	<b>29</b>
3.1. Processamento do café .....	29
3.1.1. Processamento do café por via húmida em Ermera .....	30
3.1.1.1. Lavagem e separação de impurezas do café cereja .....	30
3.1.1.2. Despulpagem do café cereja .....	31
3.1.1.3. Desmucilagem e fermentação .....	33
3.1.1.4. Lavagem .....	36
3.2. Secagem .....	37
3.3. Armazenamento do café pergaminho seco .....	39
3.4. Benefício .....	40
3.4.1. Limpeza e separação de impurezas .....	40
3.4.2. Descasque e calibragem .....	41
3.4.3. Classificação por tamanho e forma .....	42
3.4.4. Polimento .....	43
3.4.5. Catação .....	43
3.5. Embalagem e rotulagem do café verde .....	44
3.6. Armazenamento .....	44
3.7. Certificação e comercialização do café .....	46
3.8. Exportação do café comercial e .....	46
3.9. Qualidade do café .....	47
3.9.1. Factores de qualidade .....	47
3.9.2. Parâmetros de qualidade .....	48
<b>CAPÍTULO IV. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ORGANOLÉPTICA DO CAFÉ DE TIMOR</b>	<b>50</b>
4. Introdução .....	50
4.1. Granulometria .....	50
4.2. Forma do grão do café .....	51
4.3. Cor do grão verde de café .....	52
4.4. Imperfeições no café .....	52
4.5. Impurezas no café verde .....	55
4.6. Teor de água no café verde e torrado .....	56
4.7. Características organolépticas .....	57
4.8. Material e Métodos .....	59
4.8.1. Material .....	59
4.8.2. Equipamentos .....	60
4.8.3. Métodos .....	60
4.8.3.1. Massa de 100 grãos .....	60
4.8.3.2. Análise granulométrica do café verde - crivagem manual .....	60
4.8.3.3. Determinação de defeitos e corpos estranhos no café verde .....	61
4.8.3.4. Determinação da humidade (perda de massa por secagem) do café verde ...	61
4.8.3.5. Torra das amostras .....	62
4.8.3.6. Determinação da variação da massa por efeito da torra .....	62
4.8.3.7. Determinação da variação do volume por efeito da torra .....	62
4.8.3.8. Determinação de humidade (perda de massa) no café torrado moído .....	62
4.8.3.9. Determinação de defeitos no café torrado .....	63
4.8.3.10 Determinação de cor do café torrado moído .....	63

4.8.3.11. Determinação do pH da infusão do café torrado e moído .....	63
4.8.3.12. Análise sensorial .....	63
4.9. Análise estatística .....	64
4.10. Resultados e Discussão .....	64
4.10.1. Massa de 100 grãos do café verde .....	64
4.10.2. Análise granulométrica do café verde - crivagem manual .....	65
4.10.3. Determinação dos defeitos e corpos estranhos no café verde .....	67
4.10.4. Determinação perda de massa do café verde .....	69
4.10.5. Estudo do efeito da Torra .....	70
4.10.6. Análise sensorial .....	71
4.11. Conclusões .....	74
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSÕES GERAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>77</b>
A. Conclusões gerais .....	77
B. Considerações finais .....	79
Referências Bibliográficas .....	80
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig.1 : Mapa do sudeste asiático onde insere o Timor-leste, país produtor de café arábica .....	16
Fig.2 : Mapa de densidade populacional .....	17
Fig.3 : Pluviosidade média anual de Timor-Leste (1958 -1974) .....	18
Fig.4 : Mapa do distrito de Ermera .....	24
Fig.5 : Mapa do uso do solo em Timor-Leste .....	26
Fig.6 : Imagem algumas partes do estado cafezal no distrito de Ermera .....	27
Fig.7 : Diferentes fase do desenvolvimento do fruto de café em Ermera .....	28
Fig.8 : Esquema de processamento por via húmida .....	30
Fig.9 : Recepção, selecção, e separação no tanque de lavagem da empresa NCBA .....	31
Fig.10 : Lavagem e separação dos frutos pelo método tradicional .....	31
Fig.11 : Representação esquemática do mecanismo da despulpagem .....	32
Fig.12 : Um tipo de despulpagem de cereja tradicional em Ermera .....	32
Fig.13 : Equipamento de despulpagem do café da empresa NCBA em Ermera .....	33
Fig.14 : Fermentação do café na Empresa de NCBA e no agregado familiar de agricultores .....	34
Fig.15 : Lavagem de café nos canais com corrente de água de NCBA e agregado familiar.....	37
Fig.17 : Secagem de agregado familiar .....	39
Fig.18 : Aparência de armazenamento do café pergaminho seco .....	40
Fig.19 : Representação esquemática do funcionamento do calibrador-limpador .....	41
Fig.20 : Representação esquemática de um descascador .....	42
Fig.21 : Um equipamento de descasque do ELSAA Café de Timor .....	42
Fig.22 : Calibragem de sementes por crivos vinculados a máquina de descasque .....	42
Fig.23 : Escolha manual de defeitos e classificação em tipos de qualidade .....	44
Fig.24 : Actividades de embalagem e rotulagem do café verde comercial .....	44
Fig.25 : As actividades de armazenamento do café verde beneficiado .....	45
Fig.26 : Massa média de 100 grãos das amostras .....	65
Fig.27 : Comparação da granulometria dos grãos das amostras (percentagem fraccionada).....	65
Fig.28 : Comparação da composição de grãos graúdo, médio e miúdo das amostras .....	66
Fig.29 : Homogeneidade comercial da granulometria das amostras do café de Timor .....	66
Fig.30 : Percentagem dos grãos Moca nas amostras .....	67
Fig.31 : No. de imperfeições (defeitos provenientes do cafeeiro das amostras em 300 g .....	68
Fig.32 : Diferentes tipos de defeitos encontradas nas amostras .....	68
Fig.33 : No. de defeitos após a conversão das imperfeições e corpos estranhos .....	69
Fig.34 : Perda de massa “humidade” do café verde das amostras .....	70
Fig.35 : Efeito da torra das amostras – projecção das variáveis .....	71
Fig.36 : Comparação das características sensoriais das amostras .....	72
Fig.37 : Análise das amostras em função dos atributos ADS, AM, IAROM, SALG, .....	73
Fig.38 : Análise sensorial das amostras em função dos atributos ROMA, SUAV, PERM, GR, ...	74
Fig.39 : Atributos floral, herbáceo, chocolate, pão torrado e frutado nas amostras .....	74

## ÍNDICES DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1: Exportação por de café .....	
Quadro 2: Consumo <i>per capita</i> dos países Produtores de Café .....	10
Quadro 3: Diferenças em pormenor entre o café Arábica e o café Robusta .....	15
Quadro 4: Produção do café em Timor (1975 – 1993) .....	22
Quadro 5: Produção de café verde em Timor-Leste em 2007 e 2008 .....	23
Quadro 6: Compra de café comercial pelas empresas sedeadas em Timor-Leste .....	24
Quadro 7: Países importadores do café de Timor .....	24
Quadro 8: Dados pluviométricos mensais (mm) da Estação de Gleno – Ermera .....	25
Quadro 9: Características das amostras e respectiva amostragem .....	60
Quadro 10: Composição e percentagem fraccionada média dos grãos .....	62
Quadro 11: Percentagem da homogeneidade e dimensão de grãos das amostras de café ...	66
Quadro 12: Os resultados durante a torra e a preparação da bebida na análise sensorial ...	69
Quadro 13: Testagem do grau de torra baseado em cor de café torrado da amostra .....	70
Quadro 14: Efectuação da torra das amostras com a temp., tempo e a quantidade do ar ...	72
Quadro 15: Consumo <i>per capita</i> dos Países Importadores de café .....	xi
Quadro 16: Produção Mundial de Café .....	xi
Quadro 19: Total de Exportação de Café .....	xii
Quadro 20: Divisão climática de Timor-Leste .....	xiii
Quadro 21: Massa de 100 grãos de café arábica das amostras .....	xiii
Quadro 22: Análise granulométrica das amostras (g/100g) das amostras 1,2,3,4,e 5 .....	xiii
Quadro 23: Análise granulométrica das amostras (g/100g) das amostras 6, 7, 8, 9 e 10. ....	xiv
Quadro 24: Análise granulométrica das amostras (g/100g) da amostra 11, 12 e 13 .....	xiv
Quadro 25: Os valores das imperfeições, percentagem de defeitos, e corpos estranhos .....	xv
Quadro 26: Dados e percentagem de imperfeições e equivalências de defeitos .....	xviii
Quadro 27: Valores da Humidade do café verde das amostras .....	xviii
Quadro 28: Perda de massa do café torrado das amostras em percentagem .....	xviii
Quadro 29: Valores dos defeitos do café torrado das amostras de acordo com a norma .....	xix
Quadro 30: Valores da Humidade relativa do café torrado moído das amostras .....	xix
Quadro 31: Valores de cor do grau de torra do café moído .....	xix
Quadro 32: Valores de pH da infusão das amostras de café .....	xix
Quadro 33: Valores do Aumento do Volume do café torrado das amostras .....	xx
Quadro 34: INTENSIDADE DE AROMA .....	xx
Quadro 35: RIQUEZA DE AROMA .....	xx
Quadro 36: CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DO AROMA .....	xx
Quadro 37: CORPO .....	xxi
Quadro 38: ADSTRINGÊNCIA .....	xxi
Quadro 39: SUAVIDADE .....	xxi

Quadro 40: PERMANÊNCIA .....	xxi
Quadro 41: GOSTO RESIDUAL .....	xxii
Quadro 42: SALGADO .....	xxii
Quadro 43: ÁCIDO .....	xxii
Quadro 44: DOCE .....	xxii
Quadro 45: MEDIA DOS PROVADORES- A .....	xxiii
Quadro 46: MEDIA DOS PROVADORES- B .....	xxiii
Quadro 47: Equivalência em defeitos dos grãos imperfeitos e corpos estranhos .....	xxviii

## INTRODUÇÃO

O café é uma bebida complexa apreciada sobretudo pelo seu *flavour* e poder estimulante. A qualidade de café é resultante de uma série de factores edafo-climáticos, agronómicos, colheita, e também transformações operadas ao longo da tecnologia da pós-colheita, nomeadamente durante a despulpagem dos frutos, fermentação, secagem e benefício do café pergaminho bem como armazenamento e industrialização do café, essencialmente durante a torra que exalta o seu *flavour*. Sendo as qualidades organolépticas do café de Timor internacionalmente apreciadas, a estratégia que tem vindo a ser delineada, pelo governo e pelas empresas que actuam na vertente cafeícola, tem como principal objectivo a obtenção de um café pergaminho e consequente café comercial de qualidade, apostando quer na melhorias das práticas culturais tradicionais, quer nos processos da tecnologia pós-colheita. Tendo em consideração os excessos de café que existem no mercado internacional, esta aposta na qualidade por um país de pequena dimensão com produtos limitados em termos de quantidade, é a melhor opção da sua sustentabilidade nos termos de oferta e procura.

A qualidade do café pode ser encarada de diferentes formas. Por um lado a qualidade comercial do café verde, que define o valor do produto no comércio internacional, e que é avaliada sobretudo através de parâmetros físicos (humidade, granulometria, massa dos grãos e defeitos). Por outro lado, as características organolépticas que definem o perfil da bebida preparada com os grãos torrados e, deste modo, o tipo de consumidores de um dado café. Nos últimos anos tem-se, também, dado particular atenção às características funcionais da bebida, que estão sobretudo dependentes de compostos químicos existentes no café verde (como os ácidos clorogénicos e trigonelina) e também outros formados durante a torra.

### **Objectivo do trabalho**

O objectivo global deste estudo é de caracterizar o café de Ermera e avaliar o impacto das condições edafo-climáticas e tecnologia pós-colheita nas suas características, sobretudo nas características físicas do café verde e organolépticas da bebida.

Este trabalho é baseado no estágio realizado no terreno ao longo de 2009, durante o qual foi possível acompanhar grande parte da campanha cafeícola nas regiões de Ermera e Maubisse. Foi acompanhado o processamento do café por via húmida praticado nas empresas ELSAA Café (Ermera), NCBA (Dili, Ermera e Maubisse) e posterior benefício. Também se acompanhou as operações de benefício praticadas pela empresa Timor Corporation, em Dili, assim como os processos de despulpagem e fermentação realizados de forma tradicional pelos agricultores da região.

O trabalho experimental foi realizado no Laboratório da Tecnologia dos Produtos Tropicais do Instituto Superior de Agronomia e na empresa Nandi Cafés, onde se realizou a torra, a análise sensorial das bebidas, análises físico-químicas do café torrado e também as análises físicas do café verde.

## **CAPÍTULO I. GENERALIDADE SOBRE O CAFÉ**

### **1.1. A origem do café como bebida e como produto ou commodity**

O cafeeiro Arábica é originário da África, exactamente nas regiões montanhosas do sul da Abissínia, situadas em torno dos lagos centro – africanos. Tem a sua história envolta em mistérios e lendas. Ainda actualmente se encontra nessas regiões, como planta selvagem. Mesmo nos documentos relacionados com os descobrimentos portugueses (Décadas da Ásia de João de Barros e Décadas da Índia de Diogo de Couto) não se encontra qualquer referência ao cafeeiro. A planta do café Arábica, originária da Abissínia, aclimatou-se muito bem no Lémen, onde terá sido cultivada no início do século XI. Posteriormente ter-se-á iniciado a prática da utilização de grãos de café torrados, em infusão (Hattox, 1985; Smith, 1987).

O cafeeiro terá sido introduzido na Arábia, no século XIV-XV, associado ao comércio de escravos, que, na sua deslocação desde o Sul do Sudão até à Arábia Saudita, utilizavam sementes de café como estimulante para suportarem a caminhada. No entanto, há quem defenda que os árabes tenham adquirido sementes na Etiópia e iniciado o respectivo cultivo já no século XI (Hattox, 1985; Wrigley, 1988). A proibição do consumo de bebidas alcoólicas pela religião maometana, promoveu a utilização do café no mundo árabe (Hattox, 1985; Clarence-Smith, 2003).

A bebida de café, conhecida como vinho do Islão, sofreu no início do século XVI a primeira perseguição, decorrente da proibição do respectivo consumo pelos maometanos que viria a durar cerca de 150 anos (Correia, 1990).

### **1.2. As Lendas do café**

De entre as lendas sobre o aparecimento do café, conta-se que a bebida foi criada pelo arcanjo Gabriel, a fim de restaurar as forças de Maomé, o qual após a ingerir, se tornou capaz de derrubar quarenta cavaleiros e conquistar igual número de damas (Smith, 1987; Pendergrast, 1999).

Outra lenda conta que um padre, Ali Bim Omer, como castigo por ter revelado má conduta para com a filha do respectivo Rei, foi enviado para as montanhas do Lémen. Aí descobriu uma árvore de flores brancas, tendo feito uma decocção com os grãos do fruto. Numa peregrinação a Meca, com ela terá curado alguns peregrinos com doenças da pele. No regresso, Ali Bim Omer, foi feito padroeiro dos produtores de café e, mais tarde, das casas que vendiam café e dos consumidores de café (Smith, 1987).

Também de acordo com a outra lenda, num dado momento do século III, um pastor de cabras, chamado Kaldi, certa noite ficou ansioso quando as suas cabras não retornaram ao rebanho. Quando saiu para procurá-las, encontrou-as saltitando próximo de um arbusto cujos frutos estavam mastigando e que, obviamente, foi o que lhes deu a estranha energia que Kaldi nunca vira antes. Dizem que ele mesmo experimentou os frutos e descobriu que eles o enchiam de energia, como aconteceu com o seu rebanho. Kaldi levou essa maravilhosa "dádiva divina" ao mosteiro local, mas a reacção do abade não foi favorável e que ateou fogo aos frutos, dizendo serem "obra do demónio". O aroma exalado pelos frutos torrados nas chamas atraiu todos os monges, intrigados sobre o que estava causando aquele maravilhoso perfume. O abade mudou de ideia, sugeriu que os grãos fossem esmagados na água para ver que tipo de infusão eles davam, e os monges logo descobriram que o preparado os mantinha

acordados durante as rezas e períodos de meditação. Notícias dos maravilhosos poderes da bebida espalharam-se de um mosteiro a outro e, assim, aos poucos, espalharam-se por todo mundo. Estas lendas são, contudo, apenas reveladoras do modo como a bebida café foi descoberta e baseiam-se sobretudo nos efeitos que a bebida produzia. São vários os autores (citados por Smith, 1987), que defendem ser obscuro o caminho por eles descritos que conduziu à obtenção da infusão, tal como actualmente se prepara. Inicialmente o café terá sido consumido como alimento ou para produzir uma bebida por fermentação da polpa, e, terá sido acidentalmente, que se chegou ao café torrado (Correia, 1990).

A disseminação do café como bebida deveu-se, inicialmente, à atribuição de propriedades benéficas para a saúde ou a cultos religiosos. Muito depois, como se verá mais adiante, o aparecimento das lojas de venda de café e dos cafés (estabelecimento comerciais) veio propiciar a expansão do cafeeiro e a comercialização do café na Europa (Pendergrast, 1999).

### **1.3. Importância do café como bebida e seu efeito na saúde**

O café é apreciado como bebida por milhões de pessoas em todo mundo, há pelo menos mil anos. Ele contém cafeína, que é um estimulante leve, que promove o aumento da atenção, concentração e o desempenho mental e físico. Embora o café contenha uma grande variedade de substâncias, é geralmente aceite que a cafeína é responsável por muitos dos efeitos fisiológicos do café. Porque a cafeína influencia o sistema nervoso central de diversas formas e um pequeno número de pessoas podem ser particularmente sensíveis a estes efeitos, o que os leva a atribuir todo tipo de problemas de saúde ao café (CoSIC, 2009). No entanto tomar um “cafezinho” em doses moderadas pode trazer à saúde mais benefícios que o simples prazer de degustar a tradicional bebida.

O café é uma bebida rica em minerais, contém vitamina B, ácidos clorogénicos, antioxidantes naturais, que ajudam a prevenir a depressão (Costa, 1987) a quarta principal causa de morte no mundo actualmente, mas que poderá vir a ser a segunda em 2020, conforme informações da OMS e suas consequências bem como o tabagismo, alcoolismo e consumo de drogas.

A relação entre o consumo de café e diabetes é uma área de investigação activa, mas nenhuma imagem clara surgiu até agora. O café tem apresentado uma maior actividade antioxidante *in vitro* do que outras bebidas comumente consumidas. Isto é devido dos compostos como os ácidos clorogénicos, e compostos formados durante a torrefacção, como melanoidinas e outros compostos ainda não identificados (CoSIC, 2009). A recomendação dos especialistas é de um consumo de 3 a 4 chávenas diárias (cerca de 500 mg de cafeína), o que estimula a atenção, concentração, memória e aprendizagem escolar. Um copo de 150 ml de café instantâneo contém cerca de 60mg de cafeína enquanto que a mesma quantidade de café de filtro contém cerca de 85 mg. Para quem gosta de café, mas é sensível à cafeína, o descafeinado é uma boa opção, pois contém apenas 3 mg por copo (AICC – 2009). O nível de cafeína no sangue tem alguns efeitos fisiológicos no ser humano, sendo sugerido que a ingestão de 70 - 100 mg de cafeína, por uma pessoa de 70 kg, terá como consequência o doseamento no respectivo sangue, de um teor de cafeína entre 5-10  $\mu\text{mol} / \text{dm}^3$ . A dose letal de cafeína é de aproximadamente 10 g (CoSIC, 2009). Não há provas suficientes de que o consumo moderado de café tem quaisquer efeitos sobre os desfechos da gravidez ou no bem-estar da criança. No Reino Unido, a *Food Standards Agency* emitiu orientações para o consumo de cafeína até 300mg/dia. Este valor está em consonância com o

estabelecido em 1999 pelo Comité Científico dos Alimentos, que enquanto, que a ingestão de até 300 mg / dia parece ser seguro, a questão sobre os possíveis efeitos à gravidez e aos filhos de um consumo regular acima de 300mg/dia permanece em aberto (CoSIC, 2009). Apesar de um pequeno efeito negativo sobre o equilíbrio de cálcio, que pode facilmente ser feita a partir de outras fontes alimentares não há provas de que isso se traduza em qualquer efeito sobre a saúde óssea.

O café pode também diminuir a absorção de cálcio no organismo. Por isso, o seu consumo deve ser evitado em pessoas com mais de 70 anos, que tendem a perder esse mineral, situação que propicia a fragilidade dos ossos (Saldaña, 1997; Altimari *et al.*, 2001).

Há mais de 100 anos que se considera beber café pode ajudar asmáticos, melhorando a função ventilatória. Também não há evidência de que o café aumente o risco de cancro de mama feminina, ovário, pâncreas ou rins.

É actualmente aceite que o pequeno aumento no risco de cancro de bexiga, por vezes associado ao acto de beber café, e é causado principalmente pelo hábito de fumar cigarro. Há também evidências de que o café protege contra o cancro de *cólon* e evidências preliminares de que ele protege contra o cancro de mama masculino. Ainda também não há evidência de que o café aumente o risco de doença cardíaca (AICC, 2009).

O consumo moderado de café não aumenta arritmias cardíacas. Em alguns indivíduos sensíveis, a ingestão de café após um período de abstinência pode causar um aumento temporário da pressão arterial, mas não há efeito persistente de hipertensão a longo prazo. Embora o café eleve os níveis plasmáticos de homocisteína este efeito não é suficiente para ter um efeito significativo sobre o risco de doença cardíaca (AICC, 2009).

A cafeína é um diurético leve, mas os estudos científicos não suportam a ideia de que as bebidas cafeinadas exageram a desidratação e a perda electrolítica causada pelo exercício. Há alguma evidência de que o café pode proteger contra o desenvolvimento de pedras nos rins. Cresce a evidência de que o café pode proteger contra o desenvolvimento da doença de Parkinson e alguns estudos sugerem que pode também proteger contra a doença de Alzheimer. Acredita-se amplamente que os antioxidantes protegem contra o desenvolvimento de doenças crónicas, incluindo doenças cardíacas e cancro. Por outro lado, o café pode causar úlceras e gastrites, em pessoas que apresentem excesso de acidez no estômago, devido ao aumento da produção de ácido clorídrico. A bebida café e a cafeína foram classificadas como responsáveis pela hipertensão. Em portadores de cardiopatias, estes produtos podem provocar aumento da frequência cardíaca e arritmias (CoSIC, 2009).

#### **1. 4. Expansão do café no Mundo**

Apesar do café ser uma bebida extraordinariamente divulgada, é curioso retermos que, embora as referências bibliográficas sobre o produto se percam no tempo e existam dados mais ou menos comprovados sobre a expansão e introdução nos diversos cantos do mundo, a história do aparecimento do café e da sua evolução como bebida nunca foi cientificamente comprovada e assenta fundamentalmente em lendas (Correia, 1995).

O que se sabe com mais certeza é que a polpa ou o mesocarpo do fruto era comido pelos escravos que eram transportados da área do actual Sudão para o Ímen e a Arábia, passando pelo grande porto da

época, Moca, donde derivou uma variedade de café moca. E não há dúvidas de que o café era cultivado no Imen no século XV e provavelmente muito antes. Moca também era o principal porto da rota marítima para Meca e o lugar mais movimentado do mundo da época. A política estrita dos árabes, porém, era de não exportar grãos férteis, para que o café não pudesse ser cultivado em nenhum outro lugar (Banks, 2000). A princípio, as autoridades do Imen incentivavam as pessoas a consumir café em substituição de *Kat*, um arbusto cujos botões e folhas eram mastigados como estimulante, com efeitos colaterais extremos. As primeiras casas de café foram abertas em Meca, com o nome de “kaveh kanes”. A sua difusão em todo o mundo árabe foi muito rápida, tornando-se lugares de sucesso, onde se podia jogar xadrez, ouvir as novidades e apreciar canto, música e dança e fazer negócios. Decoradas com luxo, cada uma tinha seu caráter próprio. Nunca antes tinha existido um lugar onde as pessoas podiam se encontrar num ambiente confortável e acessível apenas pelo preço de um café. As casas de café árabes logo se tornaram centros de actividade política e foram suprimidas. Mas tanto o café como as casas de café, banidos diversas vezes durante as décadas seguintes, continuavam a reaparecer. Uma solução foi finalmente encontrada quando o café e as casas começaram a ser tributados (Ukers *et al.*, 1922).

#### **1.4.1. O café chega à Europa**

Os mercadores venezianos trouxeram o café para a Europa pela primeira vez em 1615. A disputa para surrupiar alguns grãos ou pés de café vivos foi ganha pelos holandeses, em 1616, que finalmente conseguiram fazê-los chegar à Holanda e cultivá-los em viveiros.

Foi também nesse período que surgiram na Europa duas outras grandes bebidas quentes. A primeira foi o chocolate quente, trazido pelos espanhóis das Américas para a Espanha em 1528. A segunda foi o chá, trazido pelos portugueses da China e posto à venda pela primeira vez na Europa em 1610 (Banks, 2000). A princípio, o café era vendido principalmente por vendedores de limonada e, acreditava-se que possuía propriedades medicinais. A primeira casa de café europeia abriu em Veneza em 1683. O famoso Caffè Florian abriu na Piazza San Marco em 1720 e continua activo até hoje. A maior bolsa de seguros do mundo, a Lloyd's of London, começou nas actividades como casa de café. Foi aberta em 1688 por Edward Lloyd, que preparava listas dos navios segurados pelos seus clientes. No século XVII o café entrou nos hábitos de consumo dos ingleses, holandeses, alemães e austríacos e no século XVIII, russos, suecos e dinamarqueses começaram também a utilizá-lo.

Em Portugal também durante o século XVIII apareceram os primeiros cafés públicos inspirados nas tertúlias francesas do século XVII, tornaram-se espaços de animação cultural e artística. Surgiram assim, vários cafés em Lisboa, entre eles: o Martinho da Arcada, o Café Tavares, o Café Nicola e o Botequim Parras. Já no princípio do século XIX, abriram os famosos cafés Marrare fundados por António Marrare, siciliano de origem, negociante de vinhos engarrafados, licores e café: Marrare de S. Carlos, Marrare das Setes Portas, o Marrare do Cais do Sodré e o Marrare do Polimento, no Chiado. Tal como era referido na altura “Lisboa era Chiado, o Chiado era o Marrare e o Marrare ditava a lei”. Estes cafés públicos foram autênticas academias de moda e de pensamento (Correia, 1990).

#### **1.4.2. O café chega às Américas**

A primeira referência ao uso do café na América do Norte data de 1668 e, logo depois, casas de café abriram em Nova Iorque, Filadélfia, Boston e outras cidades. A Festa do Chá de Boston de 1773 foi planeada numa casa de café, a Green Dragon. Tanto a Bolsa de Valores de Nova Iorque quanto o Banco de Nova Iorque começaram em casas de café, no que é hoje o distrito financeiro de Wall Street. Foi só nos anos 20 do século XVIII que o café começou a ser cultivado nas Américas, numa sequência de eventos que talvez formem a parte mais fascinante e romântica de sua história. *Gabriel Mathieu de Clieu*, um oficial da marinha francesa estacionado em Martinica, viajou para Paris em 1720, em licença. Com a ajuda de outros e muito charme, ele adquiriu um cafeeiro e transportou-o de volta a Martinica no seu navio. O cafeeiro viajou no convés, dentro de uma caixa de vidro usada para mantê-lo quente e impedir que a água salgada o danificasse. A viagem – ou pelo menos a narrativa da viagem por *Mathieu de Clieu* no seu diário, foi cheia de peripécias. Piratas de Túnis ameaçaram o navio. Houve uma violenta tempestade, e o cafeeiro precisou ser amarrado no convés. A bordo, o herói enfrentou um inimigo, que, enciumado, tentou sabotar o cafeeiro. Um galho foi arrancado numa luta violenta, mas a planta sobreviveu a este horror. Depois a água potável foi racionada no navio. As prioridades de *De Clieu* eram claras, e ele usou a maior parte da sua preciosa ração de água para irrigar o cafeeiro. Tanto a planta como nosso herói sobreviveram.

Finalmente o navio chegou a Martinica e o cafeeiro foi replantado em Preebear, com uma sebe de espinhos à volta para protegê-lo e escravos para vigiá-lo. Em 1726 foi realizada a primeira colheita. Segundo registos, em 1777 havia entre 18 e 19 milhões de cafeeiros em Martinica, e o modelo de um novo cultivo pecuniário para o Novo Mundo estava implantado. Mas foram os holandeses que começaram a difundir o café pela América Central e do Sul, onde hoje o seu cultivo comercial tem supremacia absoluta. O café chegou pela primeira vez à colónia holandesa do Suriname em 1718 (Pendergrast, 1999). No caso do Brasil, o embaixador português Francisco de Melo Palheta conseguiu levar algumas plantas de café da Guiana holandesa para o Brasil em 1722, envolvendo um episódio romântico. A esposa do governador da Guiana, apaixonada por Palheta, presenteou-o no seu regresso ao Brasil com um vaso de flores, onde havia cerejas escondidas, já que a saída de sementes de café viáveis assim como plantas era rigorosamente proibida.

Em 1730 os britânicos introduziram o café na Jamaica, onde hoje se cultiva o café mais famoso e caro do mundo nas Blue Mountains. Em 1825, as Américas do Sul e Central estavam a caminho de realizar seu destino cafeeiro. Esse ano também é importante, pois foi quando o café foi plantado pela primeira vez no Havaí, que produz o único café dos EUA e um dos mais finos (Pendergrast, 1999).

#### **1.4.3. O Café chega à Ásia e a Oceânia**

Os holandeses introduziram o cultivo de café na região de Malabar na Índia, e em 1699 levaram-no para a Batávia na ilha de Java, na actual Indonésia e ali promoveram a sua plantação. Mais tarde, dali se expandiu para todas as ilhas circunvizinhas, incluindo a ilha de Timor. Poucos anos depois, a maior parte do café fornecido à Europa vinha das colónias holandesas. Hoje a Indonésia é o terceiro maior país produtor de café do mundo com uma produção anual de 7 573 000 sacas (principalmente do café

Robusta), seguida-se o Brasil e o Vietname com 31 552 000 e 17 408 000 de sacas anuais respectivamente em 2008/2009 (v. Quadro 17 e anexo I ).

### **1.5. O Café na economia Mundial**

Para a maioria dos países na era da pós - II Guerra Mundial, o café foi o produto mais negociado internacionalmente, depois do petróleo. Nos últimos anos, outros produtos como o alumínio e o trigo surgiram como mais importante na economia internacional, em parte, devido aos preços muito baixos actualmente pago por café verde comercial nos mercados internacionais. No entanto o café continua a ser extremamente importante a nível internacional e é uma chave de exportações de numerosos países em desenvolvimento. Mais de 90% da produção de café em países em desenvolvimento, como o Timor Leste, apresenta rendimentos baixos.

Em Timor Leste, embora hoje produzindo muito menos do que um por cento (0,18 – 0,2) % do total internacional, o café é extremamente importante como fonte de divisa na economia deste novo país. Embora as receitas do petróleo e gás natural já tenham ultrapassado do café, e serve como fonte primária de rendimento para cerca de um quarto da população do país, isto é cerca de 44 000 famílias. Em todo o mundo, um número estimado de 20 milhões de famílias praticam a cultura de café. Em alguns países como o Burundi, Etiópia e Uganda, as exportações de café contribuíram em mais de 50% do rendimento nacional. De acordo com um relatório da Oxfam do Reino Unido, os preços internacionais do café caíram para metade nos últimos três anos, ao nível mais baixo em 30 anos. Ajustado pela inflação, os preços do café em curso são os mais baixos de sempre.

As vendas mundiais de café em 1997 foram mais de 4,3 mil milhões de dólares americanos (\$ EUA), e em 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 e 2008 foram sucessivamente gastos para o comércio do café 8,2; 5,4; 5,2 ; 5,6 ; 6,9 ; 9,3 ; 10,8 ; 12,8 e 15,3 mil milhões de \$ EUA. Contudo os países que produzem café receberam menos de um terço da receita total, e os produtores de café individuais receberam muito menos (FAO – *Trade book*, 2009). A maior parte do dinheiro foi para grandes empresas multinacionais que controlam o comércio internacional, o processamento de café e por grandes retalhistas do café como *Starbucks*, que adquire, nomeadamente a maioria do café certificado orgânico de Timor Leste.

A história, a geografia, a política e o poder deveriam ajudar a explicar porque os preços do café são tão baixos, como a fonte da produção de café em muitas partes do mundo de ter as suas raízes no colonialismo. Os poderes coloniais viram o café como um bom meio para obter lucro, visando a satisfação da crescente procura por estimulantes em lugares como a Europa Ocidental e os Estados Unidos. Desde o início, a maioria dos benefícios da produção de café e de vendas foi para as pessoas e empresas que dominam o comércio e processamento do café, e não para aqueles que realmente praticam esta cultura. Foi por essas razões que os principais países produtores de café começaram a unir-se no rescaldo da II Guerra Mundial para se organizar de forma a obter melhores preços e uma distribuição mais justa dos lucros. Isso culminou com a assinatura do Acordo Internacional do Café (AIC ), ou *International Coffee Agreement* em 1962, cujos signatários incluíam não só a maioria dos países produtores de café, mas também a maioria dos países consumidores. Através da Organização Internacional do Café (OIC), ou em sigla inglesa ICO (*International Coffee Organization*), foi criado um

sistema de regulamentação que defina um preço - alvo para o café e as quotas de exportação atribuídas a cada país produtor. Quando o preço no mercado internacional é maior do que o preço – alvo, a OIC aumenta as cotas, permitindo aos países mais exportações. Quando por outro lado o preço de mercado cai abaixo do preço – alvo, a OIC baixa as quotas de exportação.

A maioria dos analistas concordam com este sistema que estabiliza os preços do café e promoveu maior renda para os agricultores de café. O sistema AIC desmoronou em 1989 devido a factores como a diferenças entre os países produtores detentores de mais quotas, o crescente volume de café comercializado fora do sistema AIC e as mudanças no mercado internacional do café. Também significativas foram as decisões políticas dos Estados Unidos da América para com a América Latina na década de 1980.

As importações de café de países amigos dos Estados Unidos da América na dominação corporativa e militar, como El Salvador aumentaram, enquanto, que, as importações de países considerados hostis à agenda regional de Washington diminuíram, como à Nicarágua. Nesta medida, as quotas de exportação de café prejudicavam os interesses do governo de Estados Unidos.

O colapso do sistema de AIC tem prejudicado os produtores de café e os países produtores. Os preços tornaram-se muito mais instáveis e tem havido uma transferência de receita do café dos agricultores e países produtores para os comerciantes e retalhistas, que recebem cerca de 55 % do rendimento total (Bicafe, 2009)

Nos anos de 1994 e 1995, os cafeicultores receberam apenas 13% da receita total, enquanto os países consumidores receberam 78%. Assim, os comerciantes e retalhistas de café têm se tornado cada vez mais ricos, enquanto, os agricultores - produtores de café estão cada vez mais empobrecidos.

A maior parte do consumo de café relativamente ocorre em países ricos e altamente industrializados como a Alemanha e os Estados Unidos. Da mesma forma, as empresas que mais se influenciam fortemente o comércio internacional de café são baseadas nestes países.

### **1.5.1. Produção mundial de café**

A produção mundial de café 2008/2009 é de 128 073 000 de sacas, segundo a Organização Internacional do Café (v. Quadro 16 em anexo I na Produção de café entre 2005 -2008).

O Brasil contribuiu como o maior produtor mundial de café com cerca 35 %, seguindo Vietname com cerca de 14 %, Indonésio com 7 %, Colômbia com 6,7 %, México com 3,63 %, Índia com 3,41 %, Etiópia com 3,39 %, Peru com 3,02 %, Guatemala com 2,91 %, Uganda com 2,42 %, Honduras com 2,32 %, Costa do Marfim 1,95 % e Nicarágua com cerca de 1,25 %.

Timor-Leste que possui a dimensão territorial muito pequeno comparando com os outros países produtores de café, a sua produção anual de 14 000 toneladas (cerca de 234 000 sacas), apenas só contribui com 0,18 % a nível mundial.

A cultura do cafeeiro ocupava cerca de 9 milhões de hectares no final da década de 1960 em todo mundo, 10 milhões de hectares no final dos anos 1970, cerca de 11,5 milhões de hectares no final da década de 1980, sofreu um decréscimo ao longo dos anos 1990 e situa-se actualmente em torno dos 10,5 milhões de hectares. As maiores áreas plantadas encontram-se na América do Sul. Porém tem-se

verificado uma forte expansão da cultura do cafeeiro na Ásia desde o início dos anos 1970, ultrapassando actualmente a América do Norte e Central e Caraíbas.

Em África tem-se assistido a um acentuado declínio desde os anos 1990. A produção por hectare tem decrescido desde a década de 1980 em quase todos os países à excepção do Uganda e da Etiópia. Por oposição, na Ásia a produção por hectare tem vindo a aumentar salientando-se o Laos, a China, a Índia, a Indonésia, o Vietname e a Tailândia .

Na Oceânia as maiores produções por hectare encontram-se em Papua Nova Guiné e Tonga. A Oceânia também revela pequenos sinais de expansão, desde o final da década de 1990. Na América do Norte e Central e Caraíbas destacam-se Costa Rica e Martinica, onde se verificam as maiores produções por hectare, merecendo também destaque Guatemala, República Dominicana, Honduras e Estados Unidos da América. Porém, nesta zona cafeeira, à semelhança de África, as produções por hectare globalmente tendem a ser baixas, mas ainda assim é aqui que se encontra o país com maior produção por hectare que é a Costa Rica.

Na América do Sul as maiores produções por hectare encontram-se na Bolívia, Brasil, e Colômbia seguindo-se o Paraguai e o Peru. No Quadro 1 encontra-se os valores de exportação de café a nível mundial, por tipos de café.

Quadro 1. Exportação Mundial de café nos anos de 2007/2008 e 2008/2009

<b>Exportação</b>	<b>2007/2008</b>	<b>2008/2009</b>
Suaves Colombianos (Milds Colombianos)	12 706	10 051
Outros Suaves (Milds)	22 193	20 986
Brasileira Naturais	27 271	30 973
<b>Arábicas</b>	<b>62 170</b>	<b>62 010</b>
<b>Robustas</b>	<b>33 908</b>	<b>35 574</b>
<b>Total</b>	<b>96 078</b>	<b>97 584</b>

(Em milhares de sacas de 60 kg)

Fonte: (ICO, 2009)

### 1.5.2. Consumo mundial de café

Em 2008, A OIC fez uma estimativa para o consumo mundial de café, 130 milhões de sacas, sendo em 2007 de 127 milhões de sacas. Nos vários continentes a procura do café está dependente dos diferentes rendimentos, culturas, gostos, expectativas e preços de outras bebidas substitutas e complementares.

O consumo mundial de café verde, tem crescido ao longo da década passada, situando-se actualmente em torno dos 7 milhões de toneladas/ano, dos quais apenas cerca de 25 % são consumidos nos próprios países produtores. Com o efeito, o consumo de café verde tem vindo a crescer nos continentes produtores de café, em destaque para os continentes asiáticos e americano (v. Quadro 2 a baixo o consumo *per capita* de países produtores de café e o Quadro 15 em anexo I, o consumo *per capita* dos países importadores).

Quadro 2. Consumo *per capita* dos países Produtores de Café em kg ( 2004 - 2008)

No,	País	2004	2005	2006	2007	2008
1	Brasil	4,82	4,96	5,14	5,34	5,48
2	Honduras	1,84	2,00	1,96	2,41	3,77
3	Costa Rica	4,16	5,04	4,77	4,19	3,54
4	República Dominicana	2,29	2,38	2,35	2,31	2,28
5	Haiti	2,20	2,17	2,13	2,10	2,06
6	Nicarágua	2,12	2,09	2,06	2,04	2,01
7	Colombo	1,98	1,95	1,92	1,89	1,87
8	Venezuela	1,60	1,58	1,59	1,65	1,62
9	Madagascar	1,52	1,59	1,55	1,51	1,47
10	Etiópia	1,51	1,47	1,44	1,40	1,36
11	Guatemala	1,45	1,42	1,38	1,35	1,31
12	México	0,86	0,89	1,01	1,14	1,22
13	Panamá	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18
14	Cuba	1,20	1,20	1,20	1,20	1,16
15	Costa de Marfim	1,01	0,99	0,97	0,94	0,92
16	Indonésia	0,54	0,65	0,74	0,86	0,88
17	Filipinas	0,66	0,64	0,63	0,67	0,71
18	Vietname	0,36	0,36	0,43	0,65	0,70
19	Equador	0,70	0,69	0,68	0,67	0,67
20	El Salvador	1,48	1,78	2,05	2,20	2,25

Fonte : (ICO, 2009)

## 1.6. A planta do café

### 1.6.1. Descrição botânica

O cafeeiro é uma planta de porte arbustivo ou arbóreo, de caule lenhoso, legnificado, recto e quase cilíndrico. O cafeeiro Arábica, que atinge no estado selvagem 8 – 10 m de altura, apresenta normalmente um caule vertical, pela extremidade do qual a planta cresce em altura. Dos primeiros 9 à 10 nós desse caule, numa planta jovem nascem somente as folhas e a partir daí formam-se pares de ramos laterais horizontais (plagiotrópicos) opostos que, por sua vez crescem também continuamente pelas extremidades, formando novas folhas e entrenós. Destes ramos laterais, designados por primários, nascem normalmente os ramos secundários e destes também podem originar-se ramos terciários. Os pares de ramos primários consecutivos crescem em direcções verticais e formando ângulos de aproximadamente 72° entre si. Se a extremidade do caule vertical (meristema terminal) for eliminado, por exemplo por uma poda de rebaixamento ou redução da sua actividade, evoluem gemas nos nós inferiores, dando origem a ramos ladrões, verticais (ortotrópicos) que por sua vez reproduzem o modelo de crescimento do caule original. Em plantas velhas, estes ramos ladrões formam-se em especial na parte basal do tronco. Além disso, sempre que a haste fica mais exposta ao sol ou, então, sofre danos (chuva de granizo, cortes por ferramentas), ocorre maior formação de 'ladrões', exigindo podas correctivas. Os ramos plagiotrópicos dão origem a ramos terciários, formando o "palmetamento", uma característica desejada, já que aumenta a área produtiva da planta. Os ramos laterais são os únicos que produzem flores e frutos nas axilas das folhas formadas no ano anterior. Nestes ramos laterais e nas axilas das folhas são formadas as gemas florais, que dão origem à floração e à frutificação. As flores são normalmente brancas, podendo ser amareladas e rosa-claro (como em algumas selecções de *Coffea canephora*); são tubulosas, com a parte livre da corola dividida em um número variável de lóbulos e apresentando cinco pétalas em *Coffea arabica*.

O fruto do café é uma drupa elipsoidal com três eixos: um longitudinal mais comprido e dois transversais de diferente dimensão, devido a posição das duas sementes plano convexas que contém. O fruto é verde antes de amadurecer, depois torna-se amarelo e finalmente vermelho salvo raras exceções. É corrente chamar-se “cereja” devido às grandes semelhanças com o fruto da cerejeira. O fruto alcança o seu tamanho definitivo cerca de 13 semanas após a fecundação e amadurece 6 – 9 ou 10 – 11 meses depois, respectivamente nos cafeeiros arábica ou robusta. O fruto é constituído pelo pericarpo, onde se podem distinguir três camadas de tecidos; as duas mais externas (epicarpo e mesocarpo) que em conjunto se designam comumente por “polpa” constituem uma zona carnuda e facilmente desintegrável do fruto; a mais interna (endocarpo) designa-se por “pergaminho “ e é uma camada dura de fibras amareladas que envolve cada uma das sementes. No cafeeiro arábica a polpa e o pergaminho separam-se facilmente mas no cafeeiro robusta, são mais aderentes. Os frutos no Robusta podem permanecer nos ramos até secarem, enquanto no Arábica se desprendem após a maturação. o que se tem de terem consideração em termos de tecnologia aplicável e de forma como deve ser feita a colheita (Cardoso, 1994). Normalmente os frutos de café possuem duas sementes de plano-convexo (sementes chatas), desde que não haja abortamento de um lóculo. Quando, porém, um dos óvulos aborta e o outro se desenvolve livremente, ocupando tendencialmente a área que era para as duas sementes, formam-se sementes arredondadas, a que se dá o nome de moca (caracolado). Este fenómeno pode ocorrer em qualquer das espécies.

A semente do café compõe-se em duas outras partes: uma película prateada chamada pele de prata (espermoderma ou tegumento) que envolve a amêndoa (endosperma), de tecido coriáceo, verde ou amarelado. Esta contém amido, hemiceluloses, gorduras, açúcares, alcalóides e outras substâncias que constituem os precursores do aroma que se desenvolve durante a torra; e contem o embrião “, planta em miniatura “, incrustado no tecido do endosperma, donde retira os elementos nutritivos de que a planta carece nos primeiros estágios de crescimento, quando a isso for induzido. O embrião consiste hipocótilo e dois cotilédones sobrepostos. Mede de 2 a 5 mm de comprimento. Ao germinar, emerge primeiro a radícula, que se curva para o substrato de enraizamento e emite várias radículas. O hipocótilo cresce e levanta os cotilédones, envoltos no pergaminho, película prateada e restos do endosperma (estágio de soldadinho de chumbo), que mais tarde se desintegram. Após o desaparecimento das coberturas, os cotilédones verdes expandem-se (estágio de borboleta ou orelha da onça) e entre eles desenvolve-se a plúmula, que formará o resto do caule e folhagem (Cardoso, 1994).

O sistema radicular do cafeeiro é pivotante e as raízes finas são superficiais, localizando-se, na sua maioria de 70% a 80% numa profundidade de 30 a 40 cm. É constituído por um eixo central de grande dimensão, cónico, que atinge até 50 a 60 cm de profundidade do solo, e do qual saem dois tipos de raízes de primeira ordem, umas axiais nas quais se baseia a fixação da planta, e outras que crescem horizontalmente e das quais emergem as radículas absorventes. Estas em mais de 80 % se localizam nos 30 cm superficiais do solo, sobretudo nos primeiros 10 cm, e dentro de um círculo centrado no tronco com um raio de cerca de 40 - 60 cm nas plantas adultas (Cardoso, 1994).

### **1.6.2. Espécies do café**

O cafeeiro pertence à família botânica *Rubiaceae* que tem cerca de 500 géneros e mais de 6 000 espécies. As espécies do género *Coffea* podem ser agrupadas em quatro secções:

*Eucoffea*, *Mascarocoffea*, *Argocoffea*, e *Paracoffea*, sendo as três primeiras originárias da África e a última da Índia, da Indochina, do Sri Lanka e da Malásia. Elas compreendem, respectivamente, 24, 18, 11 e 13 espécies.

A secção *Eucoffea* compreende as espécies que possuem cafeína e a secção *Mascarocoffea* inclui espécies oriundas de Madagascar, apresentando albúmen córneo e baixo teor de cafeína. A secção *Eucoffea* é a de maior importância económica, pois abrange as espécies mais cultivadas para o consumo do café. É dividida nas seguintes subsecções: *Erythrocoffea*, que compreende *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, *Coffea congensis*, etc.; *Pachycoffea*, com *Coffea liberica*, etc., *Mozambicoffea*, com *Coffea racemosa*, etc.; *Melanocoffea*, com *Coffea stenophylla*, etc. e *Nanocoffea* com *Coffea Montana*, etc. (Hattox, 1985). A primeira descrição correcta do género *Coffea* foi feita por Lineu em meados do século XVIII, mas desde então os botânicos não conseguiram pôr-se de acordo com respeito a um sistema preciso para a sua classificação. Há pelo menos 25 espécies mais importantes, todas nativas da África tropical e de alguma das ilhas do Oceano Índico, de Madagascar, em particular (Hattox, 1985).

A dificuldade em classificar e, até mesmo, designar uma planta como membro verdadeiro do género *Coffea* deve-se à grande variabilidade das suas plantas e sementes. Todas as espécies do género são lenhosas, podendo variar de pequenos arbustos a grandes árvores com mais de 10 metros de altura. com folhas amareladas, verde-escuro, cor de bronze ou com toques de púrpura. São actualmente quatro as espécies produtoras de café, das quais duas delas, a *Coffea arabica* e a *Coffea canephora*, são responsáveis por 99 % da produção mundial. A espécie *Coffea arabica* (café Arábica) é cultivada em 85 % dos países produtores de café, predominando no continente americano, e sendo responsável por cerca de 70 - 75 % do café produzido. O Brasil é actualmente o maior produtor de café arábica. Por outro lado, a espécie *Coffea canephora* (café Robusta), ocorre em todos os continentes produtores, predominando na Ásia e África (correspondendo neste continente a cerca de 80% do total plantado), e sendo responsável pela produção mundial de cerca de 25 - 30 % do café. As outras duas espécies, Café libérica (*Coffea liberica*) e a Café excelsa (*Coffea excelsa*), são apenas responsáveis por cerca de 1 % da produção mundial.

#### **1.6.2.1. Café arábica (*Coffea arabica*. L.)**

O Café Arábica foi descrito pela primeira vez por Lineu em 1753. As suas variedades mais conhecidas são "Typica" e "Bourbon", mas a partir dessas variedades desenvolveram-se muitas linhagens e cultivares, como o Caturra (Brasil, Colômbia), o Mundo Novo (Brasil), o Tico (América Central), o San Ramon e o Blue Mountain jamaicano. O cafeeiro Arábica possui folhas ovaladas verde-escuras. É geneticamente diferente de outras espécies de café, pois tem quatro conjuntos de cromossomas em vez de dois. Sendo assim o café arábica é um tetraplóide (44 cromossomas) auto-polinizante. Os cafés Arábica são muito perfumados, doces, plenos, ligeiramente ácidos e frequentemente achocolatados, com um creme cor de avelã claro tendendo para o avermelhado e um agradável toque amargo. O seu conteúdo de cafeína é menor que o da robusta, isto é cerca de 0,9% a 1,7% (Clifford, 1987). Historicamente a variedade que se cultivava na América Central e Ásia era a Typica, ao passo que a variedade Bourbon chegou à América do Sul e, mais tarde, à África oriental, através da colónia francesa de Bourbon (Reunião). Como o café Arábica é auto-polinizante, ambas as variedades tendiam a ser geneticamente estáveis. Arábica cresce em altitudes superiores a 900 metros, quanto mais alta for a

região, melhores serão as qualidades organolépticas do seu grão. É sensível ao calor e á humidade. O Arábica pode sofrer ataques frequentes de pragas e doenças; daí que a sua resistência é um objectivo importante dos programas de reprodução vegetativa. O seu cultivo faz-se em toda a América Latina, na África central e oriental, na Índia e até certo ponto, na Indonésia e Timor.

#### **1.6.2.2. Café Robusta (*Coffea canephora*. L.)**

A espécie *C. canephora*, mais conhecida como café Robusta, produz um café de qualidade inferior ao Café Arábica. É originado e cultivado na África ocidental e central. E também é cultivada em toda região do sudeste da Ásia e no Brasil, onde ele é conhecido como variedade Conillon. É um arbusto volumoso ou pequena árvore que pode até atingir 10 metros de altura, mas com um sistema radicular de pouca profundidade. A sua multiplicação pode ser por mudas formadas de sementes ou de estacas (clonal). Adaptada em regiões de baixa altitude (200 -400 m) com temperaturas elevadas, de grande rusticidade, vigor e resistência à deficiências hídricas prolongadas e também resistência à doenças de ferrugem alaranjada (*Hemileia vastatrix*).

O *Coffea canephora* é um diplóide auto-estéril, produzindo muitas formas e variedades diferentes em condições silvestres. A identificação do cultivares é confusa, mas duas formas principais são reconhecidas: “Robusta” – formas verticais e “Nganda” – formas dispersas. Este espécie possui 22 cromossomas e geralmente contém de cafeína entre de 1,6% e 2,8%, podendo atingir 4 % (Clifford,1987).

Os frutos são arredondados e levam até 11 meses para amadurecer; as sementes são de formato ovalado e menores que as do *Coffea arabica*. Do ponto de vista de suas características organolépticas, é de contrário o da *C. arabica*, são ásperos, adstringentes, pouco perfumados e mais amargos, com um creme castanho tendendo para o cinzento. Apesar do café robusta possuir um valor de mercado inferior ao café arábica, a liquidez deste produto é garantida pela crescente demanda por parte da indústria de café solúvel e da utilização de *Coffea canephora* em *blends* ou mistura de café arábica e café robusta numa proporção média de 4 : 1. Os sólidos oriundos desta espécie são muito mais solúveis em água do que os sólidos da espécie *Coffea arabica*.

#### **1.6.2.3. Café Libérica (*Coffea liberica*, L.)**

O cafeeiro libérica é uma árvore grande e forte, que alcança até 18m de altura, com grandes folhas coriáceas. Os seus frutos e sementes são igualmente grandes. Ele é cultivado na Malásia e na África Ocidental, mas só é comercializado em pequenas quantidades, pois há pouca procura pelas suas características de *flavour*.

#### **1.6.2.4. Híbridos de Arábica e Robusta**

O café tem sido reproduzido selectivamente para melhorar características de crescimento e floração, rendimento, tamanho e formato do grão, qualidade da bebida, teor de cafeína resistência a doenças e resistência a estiagens.

Os cruzamentos entre o Arábica e o Robusta são feitos para melhorar o Arábica, dando-lhe vigor e resistência a doenças ou para melhorar a qualidade da bebida do Robusta. No entanto mutações espontâneas com características desejáveis têm sido cultivadas por seus méritos e exploradas para fins

de cruzamento. As cultivares também foram desenvolvidas para produzir os maiores retornos económicos possíveis em condições regionais específicas, tais como clima, solo, métodos de cultivo e prevalência de pragas e doenças. Alguns dos mutantes e cultivares mais conhecidas são:

**a) Mutantes:**

**Caturra:** uma forma compacta do Bourbon de Brazil;

**Maragogipe:** um mutante da variedade Typica, de grãos volumosos;

**San Ramon:** um Typica anão;

**Purpurascens:** formas com folhagem púrpura

**b) Cultivares:**

**Blue Mountain:** cultivado em Jamaica e Quênia

**Mundo Novo:** um cruzamento do Typica com o Bourbon, inicialmente cultivado no Brasil.

**Kent :** inicialmente desenvolvido na Índia, mostra alguma resistência a doenças.

**Catuaí:** desenvolvido como híbrido do Mundo Novo e do Caturra, caracterizado por cerejas amarelas ou vermelhas: Catuaí-amarelo e Catuaí-vermelho, respectivamente.

**Híbrido de Timor :** é um híbrido ocorre naturalmente entre Arabica x Robusta, com características Proeminentes de café Arábica e tem 44 cromossomas.

**Catimor :** é um cruzamento entre Caturra e Híbrido de Timor (HDT), resistente à ferrugem alaranjada (*Hemileia vastatrix*). A sua produtividade é muito alta quando se submete a uma boa gestão da cultura. Catimor tem vários tipos: Catimor H 528; Catimor H 528/46 ; Catimor H 420/9; Catimor P 86; Catimor P 88; Catimor P 90; Catimor H 306; Catimor C 1669; Catimor LC 1662; Catimor T 8667; Catimor T5175

**Híbrido Icatu :** é resultante de repetidos cruzamentos retroactivos de híbridos inter-específicos de Arábica x Robusta com os cultivares Mundo Novo e Caturra.

**Híbrido Arabusta :** são híbridos férteis inter-específicos de cruzamentos entre café Arábica e café Robusto auto-tetraplóide induzido.

**Ruiru Eleven :** é um híbrido da Arábica, *var.* e tem seus principais materiais genéticos de Catimor e arábicas locais, desenvolvido no posto de pesquisa do Café em Ruiru-Quênia, foi lançado em 1985. (*Specific combining ability effects for resistance to coffee berry disease in Coffea Arabica. A set of nine male parents and eleven females were crossed in all possible combinations to generate ninety-nine single cross hybrids constituting the 'Ruiru 11' variety*). O Ruiru 11 é resistente à broca e à ferrugem do café. Também é de alto rendimento e adequado ao plantio em densidades duas vezes acima do normal .

Quadro 3: Diferenças em pormenor entre o café Arábica e o café Robusta :

	<i>Arábica</i>	<i>Robusta</i>
Data da descrição de espécie	1 753	1 895
Cromossomas (2n)	44	22
Período entre a flor e a cereja madura	9 meses	10 -11 meses
Floração	após chuvas	irregular
Cerejas maduras	caem	permanecem
Rendimento (kg grãos/ha)	1 500 - 3 000	2 300 – 4 000
Sistema radicular	profundo	superficial
Temperatura óptima (média anual)	15 - 24° C	24 - 30° C
Precipitação pluvial óptima	1 500 - 2 000 mm	2 000 - 3 000 mm
Crescimento ótimo	1 000 – 2 000 m	0 - 700 m
<i>Hemileia vastatrix</i>	susceptível	resistente
Mal de koleroga	susceptível	tolerante
Nematóides	susceptível	resistente
Traqueomicose	resistente	susceptível
Broca	susceptível	resistente
Teor de cafeína do grão	0,8-1,4%	1,7- 4,0%
Formato do grão	achatado	ovalado
Características típicas da bebida	ácida	amarga, encorpada
Corpo	média 1,2%	média 2,0%

Fonte : Clifford, (1985)

### 1.6.3. Técnicas usadas na reprodução do café

A reprodução do café pode ser realizada por semente com polinização controlada e por reprodução vegetativa (clonal). Na reprodução vegetativa podem-se usar métodos tradicionais, como o enxerto e estacaria, ou métodos de cultura de tecidos, tais como a micropropagação e a embriogénese somática. Em anos recentes tem-se vindo a investigar o potencial para a manipulação genética do café usando tecnologia do DNA recombinante e técnicas de cultura de tecidos. Pela introdução de novos genes para obter características tais como resistência a pragas ou a herbicidas, ou de codificação genética para obter atributos desejáveis de qualidade da bebida, talvez seja possível produzir cafeeiros com qualquer combinação de características que se deseje. Na formação das lavouras é aconselhável o uso de mudas clonais para garantir a uniformidade e a produtividade de café (Cardoso, 1994).

## CAPÍTULO II. O CAFÉ EM TIMOR

### 2.1. O Território

Timor situa-se no arquipélago da insulíndia na Oceânia. É a maior e mais oriental das pequenas Sonda, localizada entre os paralelos 8° 20' 15" e 10° 22' 19" de latitude Leste e entre os meridianos 123° 37' 34" e 127° 0' 32" de longitude Leste do Meridiano de Greenwich. A sua forma oblonga, em ferro de lança, orienta-se na direcção Sudoeste/Nordeste, desalinhada sensivelmente e como que desgarrada, em ângulo agudo, ao sul de Flores e a Leste de Sumba. Insere-se na cadeia de grandes e pequenas ilhas do extenso arquipélago das Sonda Maior e Menor que, em arco de círculo quase regular, se estende desde Sumatra até ao Mar de Banda.

A ilha está rodeada pelas ilhas de Roti e Savo, sobre o estreito de Roti, pelas ilhas de Lomblem Pantar e Alor ou Ombai, sobre o estreito de Ombai, pelas ilhas Pulo-Cambing (Ataúro) e Wétar sobre o estreito do mesmo nome, e na extrema oriental pelo ilhéu Quiçar. Mede cerca de 450 km, no seu eixo maior e cerca de 100 km, na maior largura. A sua área total é de cerca de 32 350 km<sup>2</sup>. O seu nome, de origem malaia, significa "Oriente", diferenciando-se dos ilhéus mais a leste pela designação de Timor Besar (Oriente Grande). Pelo tratado de 20 de Abril de 1859, a ilha de Timor foi definitivamente dividida entre Portugal e a Holanda, tendo sido reservada a Portugal a faixa oriental (região dos Belos), com um pequeno enclave, Ambeno (Ocussi), e a ilha Pulo-Cambing numa área total de 18 889 km<sup>2</sup>, e reconhecida à Holanda a metade ocidental (região de Servião), de área um pouco menor. Essa partilha foi ratificada mais tarde, em 1914, definindo-se, então, nova linha de fronteiras e reconhecendo-se a Portugal 18 889 km<sup>2</sup> do território e o restante à Holanda, o qual, depois de 1945, passou a fazer parte dos Estados Unidos da Indonésia.

Timor-Leste é actual, uma nova nação soberana e independente a desde 2002, depois de ter sido colonizado por Portugal durante mais de 450 anos e após a ocupação brutal da Indonésia durante 24 anos.

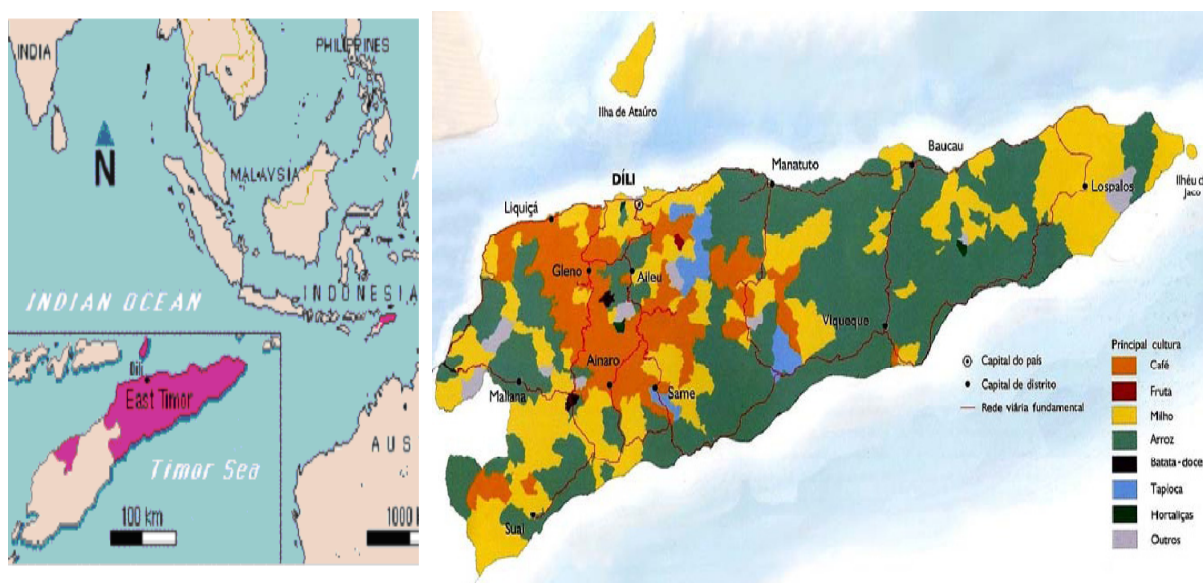


Figura 1 : Mapa do sudeste asiático onde insere o Timor-leste, país produtor de café arábica  
Fonte : GIS – Timor-Leste (2009)

## 2.2. A População

Segundo a STAE (Secretariado Técnico Administrativo Eleitoral) de Timor-Leste, que a população actual do país é de cerca 1 200 000 habitantes, que se distribuem principalmente na zona rural de 73 % e na zona urbana com 23 %, nomeadamente na cidade de Díli com cerca de 270 000 habitantes, seguindo a cidade de Baucau na parte leste e a cidade de Maliana na parte oeste, adjacente com a fronteira de Timor Ocidental da parte Indonésia. A maioria da população é jovem, cerca de 60 por cento. O crescimento populacional é muito alto, cerca de 2,6 % anualmente. A densidade populacional é de 75 habitantes /km<sup>2</sup>.

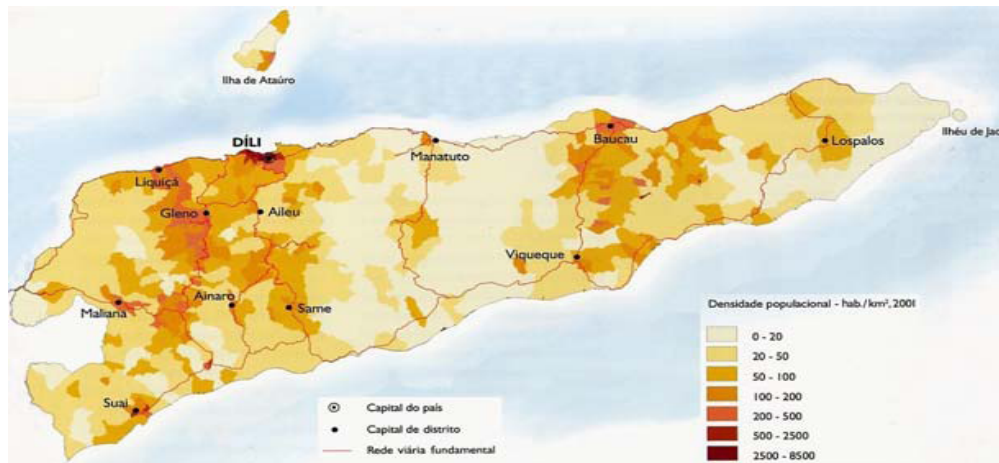


Figura 2 : Mapa de densidade populacional  
Fonte : ETTA, (2001)

## 2.3. O Clima e relevo de Timor

O clima de Timor é tropical, quente e húmido do tipo inter-tropical com monções, com distinção clara entre estações secas e chuvosas. O seu terreno é dominado por zonas de colinas e montanhas com elevações muito acidentadas. Os pontos mais baixo (0 m) são o Mar de Timor, o Mar de Savo e o Mar de Banda. Os pontos mais alto são o pico do Monte Ramelau (o *Foho Tatamailau*), com 2 993 m de altitude. Dum modo geral, verifica-se que a distribuição das chuvas ao longo do ano caracteriza-se por um máximo absoluto entre Dezembro e Fevereiro durante a monção de noroeste, e um mínimo absoluto entre Agosto e Outubro, durante a monção de sueste. Só os meses de Setembro e Outubro são normalmente secos na maioria das zonas costeiras, enquanto nas zonas montanhosas podem haver mais chuvas (v. Quadro 8, pluviosidade de Ermera). Do exame das isoietas anuais sobressai a influência da altitude na precipitação, notando-se um aumento da precipitação do litoral para o interior, bem como pela posição que a ilha ocupa em relação ao continente australiano e ao arquipélago indonésio. Os cursos de água formam torrentes durante as chuvas e quase desaparecem na época da seca. A ilha é eventualmente atingida por tufões, principalmente nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro e, em determinados momentos anuais também se acontecem no mês de Março que são acompanhados de chuvas muito fortes. A seguir pode-se verificar no gráfico a quantidade média pluviométrica nos postos udométricos de Timor-Leste .

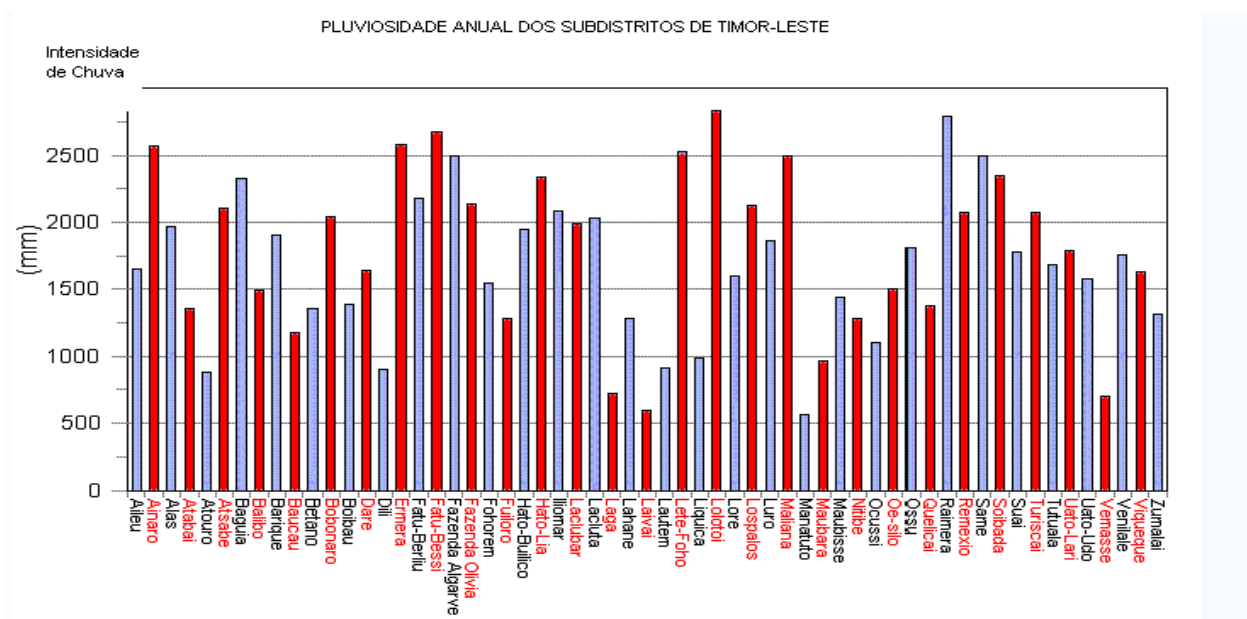


Figura 3 : Pluviosidade média anual de Timor-Leste (1958 -1974)  
 Fonte : Divisão de Agrometeorologia - MAFP da RDTL (2009)

O seu eixo longitudinal é praticamente perpendicular à monção do sueste. Os ventos secos vindos da Austrália, ao atravessarem o Mar de Timor, enchem-se de humidade que se perde devido a fortes precipitações que ocorrem quando entram na ilha e, sobretudo, ao galgarem a cordilheira central, chegando à vertente norte já secos. Durante a monção de noroeste, as massas de ar húmido trazidas pelos ventos marítimos, depois da grande travessia sobre as ilhas do arquipélago indonésio, todas muito acidentadas, vão perdendo humidade e ganhando altura. Quando ao atingem a ilha de Timor, já estão quase secas, apenas originando quedas de chuvas nas zonas de maior altitude. Deste modo a Costa Norte, embora sujeita a uma monção marítima, é muito mais árida do que a Costa Sul. Pelo exame das quantidades de precipitação médias anuais, verifica-se uma distinção entre as precipitações da Costa Norte e Costa Sul da ilha, separada pela Zona Montanhosa.

O número médio de dias do ano da precipitação varia entre 46 em Manatuto (Costa Norte) e 186 em Betano (Costa Sul); 146 dias de precipitação em Fatubessi na Zona Montanhosa. Os valores médios anuais de precipitação variam entre 560 mm, no Manatuto, e 2459,5 mm em Same, respectivamente na Costa Norte e na Costa Sul.

A classificação proposta em 1996 por ARPAPET (*Agricultural and Regional Planning Assistance Programme for East Timor*) do Projecto de Cooperação de AusAID (*Australian Assistance for International Development*) e o GOI (*Government of Indonesia*) no seu Plano Mestre para o desenvolvimento agrícola de Timor-Leste, com base na altitude ao nível do mar e a intensidade de chuva, permitiram definir seis zonas (A – F) climáticas em Timor-Leste (Quadro III) .

O clima *Monomodal* abrange três áreas: Zona A, na costa norte, com 0 - 100 m a nível do mar e 4-5 meses de chuva, com a precipitação média anual menos de 1 000 mm; Zona B, encosta da costa norte, com o altitude de 100 - 500 metros acima do mar e 5-6 meses de chuva, com a sua precipitação média anual entre 1 000 – 1 500 mm; Zona C, correspondente a parte da cordilheira central do norte, com

altitudes acima dos 500 metros ao nível do mar com a sua intensidade de precipitação média anual entre 1 500 mm e 2 000 mm .

O clima *Bimodal* signa nas restantes três áreas : Zona D, na parte da cordilheira central do sul, acima de 500 m ao nível do mar, com 9 meses de chuva e, a sua precipitação média anual acima de 2 000 mm. A Zona E, situa-se nas partes vertentes da costa sul entre 100 e 500 m de altura, com 8 meses de chuva e a sua intensidade média anual entre 1 500 mm e 2000 mm; a Zona F, parte sul da ilha, com 0 -100 m de altitude com 7-8 meses de chuva e, a sua intensidade média anual cerca de 1 500 mm.

A temperatura é influenciada pelas das monções. Durante a monção noroeste geralmente sente-se mais a temperatura. por não soprar o vento terrestre ou vento seco vindo do continente australiano que na monção sueste refresca a temperatura, principalmente durante a noite. Por outro lado sendo fraca a variação diurna da temperatura sobre o mar, as temperaturas mínimas das regiões costeiras são mais elevadas que das regiões nos altos para o interior da ilha.

As temperaturas médias mais elevadas verificam-se de Novembro a Janeiro e as mais baixas entre Julho e Agosto. Sendo a temperatura média anual superior a 21 °C. Contudo, devido à influência preponderante das diferentes altitudes, o seu clima varia de região para região. O litoral é quente e húmido, oscilando as temperaturas entre 19 a 34 °C. Na zona central o clima é frio, com temperaturas agrestes nas altas montanhas, com por exemplo em Maubisse e Hatubuilico ou na parte interior de Ermera, onde se registam temperaturas mínimas entre 4 e 10 °C .

Os valores das temperaturas médias anuais do ar para 16 locais com registos da temperatura do ar, são: na Costa Norte : Baucau (26,9 °C); Manatuto (27,2 °C), Dili (27,5 °C), Liquiça (28,5 °C); na Zona Montanhosa: Laclubar (20,6 °C), Aileu (22,2 °C), Ermera (19,5 °C ), Fatubessi (20,2 °C ), Hatulia (24,3 °C ), Soibada (23,2 °C ), Maubisse (19,7 °C ), Ainaro (21,8 °C ), Bobonaro (22,2 °C ) ; na Costa Sul: Viqueque (25,8 °C), Barique (24,8 °C) e Alas (25,3 °C), (Soares, 1957).

As temperaturas médias mensais variam muito pouco ao longo do ano, não havendo grandes diferenças de temperatura entre a época das chuvas e a época seca. o dá ao clima de Timor um carácter de isotérmico, Esta característica isotérmico enquadra perfeitamente Timor-Leste no arquipélago indico, onde o elemento climático notável e com mais acentuada influência nos tipos de clima é a precipitação.

Os valores médios da humidade relativa do ar estão compreendidos entre 70 % e 90 % o que permite classificar o clima de Timor como húmido.

#### **2.4. A Economia**

Timor-Leste é ainda classificado como um país pobre no mundo enfrentando uma série de problemas na sua tentativa de reconstruir sua economia após a devastação infligida sobre o país após a independência. Um decréscimo na ajuda internacional levou a uma contracção do PIB durante o período de 2002 a 2004. Sob liderança internacional, o sector da agricultura timorense, de razoável eficiência, foi convertido duma cultura de subsistência para uma cultura comercial, com a tentativa de criar uma economia orientada para a exportação. Essa opção tem falhado devido aos baixos preços do mercado internacional das culturas escolhidas para a exportação, como o café.

As infra-estruturas como os recursos são escassos tanto nas áreas urbanas como nas rurais. O desemprego e o subemprego combinados são estimados em cerca de 60%. As receitas do petróleo e do gás subiram desde 2005, devido a grandes projectos na Área Conjunta de Desenvolvimento Petrolífero

(Timor-Leste / Austrália). O governo criou um Fundo Especial do Petróleo em 2005 para facilitar o uso sustentável de suas receitas a longo prazo. Os activos do Fundo Petrolífero atingiram 4,2 mil milhões de US \$ em 2009. A economia é dependente dos fundos do governo (financiados por receitas de petróleo) e apoio internacional. O desenvolvimento do sector privado tem ficado adiado devido à escassez de capital humano e a um ambiente de regulamentação ineficiente.

## **2.5. Breve história da cafeicultura Timorense**

Desde os tempos remotos que Timor-Leste era conhecida como a ilha do sândalo e era procurada por comerciantes chineses e árabes. Foi também, por causa do sândalo que os portugueses lá chegaram e a tomaram como a sua colónia no extremo do oriente. Pelo menos desde ao alvorecer do século XVI até meados do século XIX, o sândalo foi o centro em torno do qual gravitou a actividade marítima portuguesa e comercial nos mares do Sul das ilhas de Sonda Menor do arquipélago da Insulíndia (Lains e Silva, 1956).

A exploração limitou-se, no entanto, ao simples corte e transporte do apetecido produto que a natureza generosamente fornecia, mas a ganância e o desregramento nela seguidos, cedo contribuíram para o progressivo declínio de tão preciosa árvore, que hoje constitui, infelizmente apenas uma relíquia botânica do país soberano em princípio do século XXI . Não é totalmente claro quando é que a produção de café começou em Timor. Pensa-se foram os holandeses os primeiros a introduzir a planta do café na metade ocidental da ilha. A cultura do café teria entrado em Timor através de Java, onde os holandeses tinham estabelecido as suas plantações comerciais, visando a Europa.

### **2.5.1. Período da colonização Portuguesa**

No início de 1800, existem ainda poucas referências nos relatos de viajantes e documentos coloniais sobre a presença do café em Timor Português. Na década de 1860 o café, passou a dominar a economia colonial de Timor - Portuguesa de então. De facto, embora em Java a cultura tenha progredido de maneira assombrosa, a ponto de a exportação passar de 7 sacas, em 1711, para mais de 26 000, em 1743, na província portuguesa de Timor, só em 1815 o governador José Pinto Alcoforado, mostrando grande compreensão pela magnífica perspectivas que a cafeicultura tinha na ilha, promove o estabelecimento das primeiras plantações, (Silva e Lains, 1956). De acordo com registos oficiais em 1858 - 1860, o café era responsável por apenas cerca de 7 % do valor total das exportações. Mas, em 1863-1865, representou um valor incrível de 53 %. O governador Afonso de Castro (1859 - 1863), cujo governo foi notabilíssimo, aparecia como o primeiro grande paladino da cafeicultura, que considerava como a actividade em que conviria aplicar todos os esforços, para o seu rápido desenvolvimento. A ele se devem providências acertadas de criação de uma cafeicultura timorense, aliás decalcadas dos métodos holandeses, baseados na agricultura compulsiva, métodos primeiramente impostos pelo regimento da Companhia Holandesa da Índia Oriental, em 1798. Foi ele quem ordenou que várias áreas de Timor Leste fossem plantadas com o cafeeiro, instituindo um regime de cultivo forçado. Trabalhando com os liurais (reis ou régulos tradicionais), as autoridades portuguesas coagiram a população indígena a cultivar o café.

Os reinos de Timor que aderissem à cultura do café seriam isentos do pagamento da finta ou impostos e dos serviços pessoais, e em compensação pagariam ao governo 1/5 da colheita. Nos reinos em que se não cultivasse café, ficariam os habitantes igualmente isentos da finta e dos serviços pessoais, mas, em compensação, pagariam ao governo o décimo da produção de arroz.

Assim, a exportação do café de Timor que em 1858 era de apenas 11 toneladas passou para mais de 96 toneladas no seu último ano de governo e, em 1865, registou já com 147 toneladas.

A transição do século XIX para o século XX é marcada decisivamente pela governação efectuada por um dos mais ilustres governadores portugueses de Timor, José Celestino da Silva (1894 – 1908) que impulsionou uma obra relevante na área do desenvolvimento agrícola. Sob a sua direcção, a agricultura sofreu um importante impulso, tendo surgido as primeiras grandes plantações comerciais de café e de coqueiros e bem como a introdução de novas culturas. É nesta governação a constituição da mais importante sociedade agrícola comercial de Timor, a S.A.P.T. (Sociedade Agrícola Pátria e Trabalho) que assumiu um papel muito importante no desenvolvimento agrícola e económico de Timor, nomeadamente no que se refere à produção e comercialização de café.

Em 1907 e 1909, a exportação do café de Timor atingiu 989 e 1 487 toneladas, respectivamente. Os esforços foram um sucesso do ponto de vista do Português, com o café a substituir o sândalo como mercadoria de exportação da colónia primária. Após 1862, durante o regime colonial português, a participação do café no valor total das exportações nunca foi inferior a 51,8 %, com excepção de um ano em 1909, quando as exportações de sândalo subiram drasticamente. Na maioria dos anos, o café foi responsável por mais de três quartos do total das exportações.

O governador Filomeno da Câmara, que governou entre 1910 a 1917, continuou com a obra de Afonso de Castro e Celestino da Silva. Criou a granja República, com uma extensa reserva demarcada nas regiões de Raimera, Riach e Leo Laco, mandou ali fazer plantações de café Arábica, Libérica e Robusta, este último recentemente introduzido em Timor, e entregou a nova granja à Repartição de Fomento. Invadiu-se Timor de viveiros, onde existia centenas de milhares de pés, em Manufahi, região que abrange o Sudeste de Ainaro e o Sudoeste da de Manatuto, Ossu, Suro, Atsabe, que ali foram distribuídos 200 mil pés. No distrito de Manatuto foram cultivados 2 mil cafezeiros e Liquiçá, na granja Eduardo Marques, dispunha de 70 mil pés. A área deste comando, em 1913, produz metade do café de Timor, mas isso não obsta a que aumente as suas plantações de 300 000 pés cafezeiros.

Segundo o dado de 1912 na área do comando militar de Liquiçá havia 2 500 mil cafezeiros plantados e 500 mil em viveiro. Milhares e milhares de pés foram distribuídos em Hatolia, Atsabe, Suro, Cailaco, Laga, Alas, Dótic e Bubussuço. Em Bobonaro, Lebos, Tapó, Aileu, Lepo, Mali Laite e Molope distribuíram-se ainda 114 000 pés de cafezeiros. Durante o ano de 1916 o penúltimo do governo de Filomeno da Câmara, plantaram-se 7 804 946 cafezeiros. O aumento da produção de café era parte de um esforço mais intenso do governo Português da época para "modernizar" a economia de Timor Leste. Assim a produção de café em Timor aumentou e a exportação do café de Timor já atingia os 2 438 toneladas de café verde em 1928.

A depressão económica mundial que começou em 1929 juntamente com a II Guerra Mundial interrompeu este esforço. Mas no rescaldo da guerra, o governo Português renovou para cultivar café com a introdução do Plano de Fomento pós-guerra pelo governo português de então. Nos últimos anos

da colonização, entre 1971 e 1974 a produção em média de café verde era já de 5 000 toneladas, (M. Mayer, 1976). Durante a 2ª Guerra Mundial o território foi invadido, primeiramente por tropas australianas e holandesas (Dezembro de 1941) e posteriormente tropas japonesas (Fevereiro de 1942) e a soberania portuguesa é interrompida (1942-1945). Finda a referida guerra, o poder português é restabelecido e procedeu-se à reconstrução do que foi destruído. Ao mesmo tempo as autoridades portuguesas tentaram diversificar as exportações da colónia, com sucesso limitado. Em meados da década de 1970, a dependência de Timor Português do café foi maior do que nunca. Naquela época, mais de metade de toda a produção de café estava nas mãos dos timorenses (liurais e camponeses), com o restante produzido por pequenos agricultores portugueses e a empresa S.A.P.T. (Sociedade Agrícola Pátria e Trabalho).

### 2.5.2. Período da Ocupação Indonésia

Na sequência da invasão das tropas TNI da indonésia, o exército indonésio, através a empresa *PT Denok Hernandez International* tomou e assumiu a posse do S.A.P.T. e das suas plantações de café, de que monopolizando, assim, o maior comércio de café no território do antigo Timor-Português. Os agricultores timorenses foram obrigados a vender todo o café, através desta companhia vinculada aos Generais Indonésios. Devido ao seu monopólio, a Denok fixou os preços a níveis consideravelmente mais baixos do que aconteceria se tivesse havido outros compradores. Desta forma, os produtores de café foram obrigados a financiar os militares que os oprimia. No entanto, em meados dos anos 1990, esse monopólio começou-se a desintegrar em consequente com a entrada das outras empresas como o NCBA da Norte Americana na compra e venda do café em Timor-Leste. Durante todo este período o aumento da produção foi descendo, só se aproveitando a colheita que as velhas plantas produziam. Praticamente não houve manutenção da cultura. As árvores cresceram selvaticamente, sem serem podados, até atingirem o mais de 10 metros de altura, o que, não só dificulta a sua manutenção como também a colheita. Grande parte dos cafeeiros de Timor tem actualmente oitenta anos ou mais. Esta situação reflectiu-se na produção (Quadro 4 e 5) e produtividade que é muito baixa, comparando com as outras plantações doutros países como Brasil e Colômbia, em média, apenas 200 a 250 kg por hectare.

Quadro 4: Produção do café em Timor (1975 – 1993)

No.	Ano	Produção (t)	No.	Ano	Produção (t)
1	1975	4 585	11	1985	8 275
2	1976	2 510	12	1986	9 572
3	1977	5 597	13	1987	9 448
4	1978	3 547	14	1988	9 428
5	1979	2 968	15	1989	7 497
6	1980	4 600	16	1990	7 348
7	1981	8 999	17	1991	10 508
8	1982	8 009	18	1992	13 288
9	1983	7 240	19	1993	7 734
10	1984	6 091	20	1997	9 723
			21	1998	4 250

Fonte: NCBA (2002)

Em 1994, ainda em plena ocupação do território pela Indonésia, a USAID começou a apoiar a NCBA dos Estados Unidos da América, na implementação de um projecto de café em Timor-Leste. Desde então, o projecto NCBA do café tornou-se o maior empregador do sector privado em Timor Leste e o principal fornecedor de cuidados de saúde em áreas rurais, embora seja, também dá um dos mais polémicos projectos de desenvolvimento no país. Actualmente, esta empresa ainda mantém a sua actividade ligada ao café, possuindo as suas próprias instalações de despulpamento e de benefício, exportando directa, o café. Este também envolvida na produção da café orgânica, fornecendo apoio técnico, e na compra de café cereja.

### 2.5.3. Período pós-independência

Actualmente, o café ainda desempenha um papel determinante na economia de Timor-Leste e na subsistência da parte significativa nos núcleos familiares rurais dos distritos de Ermera, Liquiça, Aileu, Ainaro, Manufahi, Bobonaro e mais em algumas regiões do distrito de Manatuto, como por exemplo no sub-distrito de Laclubar e Barique. É cultivado em pequenas e grandes plantações espalhadas pelo território num sistema de cultura pelas encostas. No início da Administração transitória da ONU (UNTAET) o fez-se a avaliação da cultura de café em Timor-Leste em várias ocasiões, intervindo ONGs e também o governo. Hoje existem muitas empresas de pequena e média dimensão bem como empresas maiores como a NCBA Norte Americana, ELSAA Café, Timor *Coffee Corporation*, etc. Alguns dedicam-se desde a cultura até ao comercial como o de NCBA, para o café arábica orgânica de Timor em colaboração com a organização, CCT (Cooperação Café Timor). Outros apenas compram o café pergaminho seco e procedem ao seu benefício nas fábricas instaladas no local como o Timor *Coffee Corporation*. Existem também empresas que apenas realizam a despulpa e benefício que compram aos agricultores, como o de ELSAA Café de Timor.

O aumento da produção de café está contemplado no Plano Nacional de Desenvolvimento estipulado desde 2002. Neste Plano optou-se pela cooperação com os governos de Portugal e Brasil no programa de reabilitação e extensão da plantação, instalações de processamento, e melhoramento da qualidade. Este esforço resultou no aumento de produção verificado nos últimos anos (Quadro 5), que, em 2008 atingiu 14000 t.

Quadro 5: Produção de café verde em Timor-Leste em 2007 e 2008

Ano	Distritos	Área (ha)	Produção (t)
2007	Ermera	28 828	5 370
	Liquica	6 895	1 240
	Aileu	1 160	224
	Ainaro	5 486	1 190
	Manufahi	7 231	1 687
	Bobonaro	2 389	545
	<b>Total</b>	<b>51 989</b>	<b>10 256</b>
2008	Ermera	28 834	7 699
	Liquiça	6 902	1 846
	Aileu	1 168	387
	Ainaro	5 490	1 575
	Manufahi	7 242	1 934
	Bobonaro	2 389	567
	<b>Total</b>	<b>52 025</b>	<b>14 009</b>

Fonte: Ministério de Agricultura RDTL (2009)

A exportação é feita através de empresas de pequenas e grandes dimensões para nos mais diversos países do mundo, como os Estados Unidos da América, Alemanha e Portugal, Japão e Austrália, onde as características orgânicas e sensoriais do café de Timor-Leste são apreciados.

Quadro 6: Compra de café comercial pelas empresas sediadas em Timor-Leste (2008)

<b>Companhia</b>	<b>(t)</b>
CCT- NCBA	3 000
Timor Global Coffee	3 420
Timor Corporation	3 800
ELSAA Café	1 600
Outras	2 180
<b>Total</b>	<b>14 000</b>

Fonte: Ministério de APF da RDTL (2009)

Quadro 7: Países importadores do café de Timor (2005)

<b>País</b>	<b>Quantidade (t)</b>	<b>Valores (10<sup>3</sup> US\$ )</b>
Estados Unidos da América	3 140	3 977
Alemanha	2 119	1 672
Portugal	486	966
Indonésia	909	400
Austrália	244	273
Japão	41	99
Noruega	74	71
Singapura	60	51
Canadá	33	44
República da Coreia do Sul	51	33
Nova Zelândia	18	24
Macau	19	11
Taiwan	18	9
<b>Total</b>	<b>7 210</b>	<b>7 630</b>

Fonte: Ministério da Agricultura da RDTL (2009)

## 2.6. Caracterização do distrito de Ermera

Ermera é um dos 13 distritos administrativos de Timor-Leste, localizado na zona central do país (Fig. 2). Possui 103 169 habitantes (Censo de 2004) e uma área de 746 Km<sup>2</sup>. Situa-se numa vasta área montanhosa de altitude entre 700 e 2 000 m. A sua capital é a cidade de Gleno que fica 58 km a sudoeste de Díli, a capital do país. Este distrito é idêntico ao concelho do mesmo nome do período colonial português e inclui os sub-distritos de Atsabe, Ermera, Hatúlia, Letefoho e Railaco.

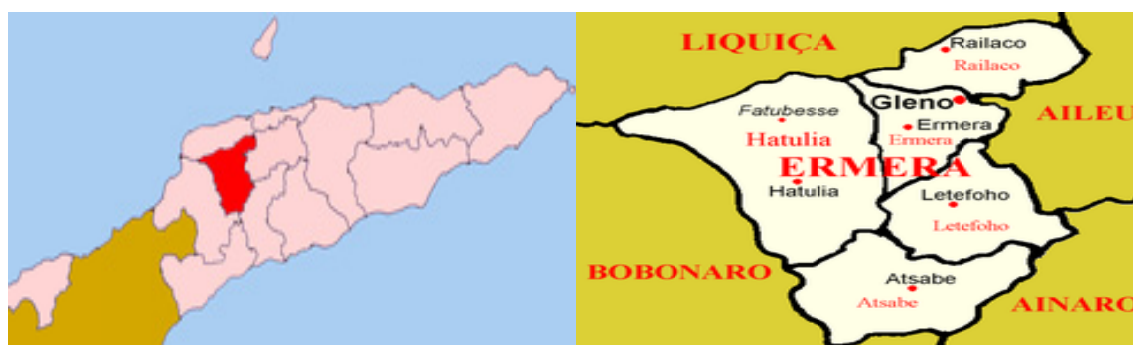


Figura 4: Mapa do distrito de Ermera

Fonte: GIS Timor-Leste, (2009)

A geografia e ecologia do território de Timor-Leste especialmente na zona de Ermera proporcionam condições ótimas para o cultivo de café Arábica a altas altitudes, nomeadamente acima de 700 metros ao nível do mar. Nesta região, os grãos de café por terem uma fase de crescimento e maturação mais prolongada, apresentam ótimas características organolépticas, que, se bem processados, podem resultar num café de excelente qualidade. A grande maioria do café produzido é orgânico, por defeito, devido à ausência de uso de inputs externos, praticamente só se realizando a operação cultural da colheita. A área de Ermera está localizada entre 8° e 10° de Latitude Sul, inserida na zona onde o café se pode cultivar. Ermera é o distrito do país que mais café produz. É donde provém quase metade da produção total do país (*Quadro 5*), e onde 85 % das famílias (cerca de 18 000) estão envolvidas na actividade cafeícola. As principais espécies de café cultivadas nesta região são café Arábica e em menor escala o Híbrido de Timor. O café Arábica corresponde cerca de 80 % da área total e localiza-se em altitudes compreendidas entre os 1000 e 1700 metros a nível do mar.

### 2.6.1. Clima

A zona do estudo de Ermera, reúne praticamente todas as exigências climáticas para a produção de café, podendo, até definir-se como uma região climática típica para café arábica em cultura sombreada, isto é, altitudes superiores a 1000 metros, precipitação entre 1300mm e 2500mm e temperaturas anuais entre os 18° C e 24 ° C.

A vegetação da região de Ermera é classificada como Floresta Tropical Muito Húmida Baixo Montano, na qual a razão Precipitação / Evapotranspiração Potencial Anuais é superior a 2, segundo a designação da zonagem ecológica pelo sistema de HOLDRIDGE.

Quadro 8: Dados pluviométricos mensais (mm) da Estação de Gleno – Ermera (1968 – 1974)

<b>Anos</b>	<b>Jan.</b>	<b>Fev.</b>	<b>Mar.</b>	<b>Abril</b>	<b>Maió</b>	<b>Jun.</b>	<b>Jul.</b>	<b>Aug.</b>	<b>Set.</b>	<b>Out.</b>	<b>Nov.</b>	<b>Dez.</b>	<b>Total</b>
<b>1968</b>	396	345	217	183	297	173	124	14	11	110	82	479	<b>2 430</b>
<b>1969</b>	381	190	327	80	53	12	1	2	36	101	35	386	<b>1 604</b>
<b>1970</b>	337	279	292	233	148	31	4	0	13	192	327	86	<b>1 940</b>
<b>1971</b>	200	194	252	157	121	51	50	29	24	67	223	162	<b>1 530</b>
<b>1972</b>	238	231	192	53	43	14	0	10	0	0	89	208	<b>1 077</b>
<b>1973</b>	445	228	308	245	116	23	0	22	23	68	151	257	<b>1 886</b>
<b>1974</b>	281	74	284	190	168	25	16	105	32	107	388	216	<b>1 887</b>
<b>Média</b>	<b>325</b>	<b>220</b>	<b>267</b>	<b>163</b>	<b>135</b>	<b>47</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>92</b>	<b>185</b>	<b>256</b>	<b>1 765</b>
<b>Min</b>	<b>200</b>	<b>74</b>	<b>192</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>35</b>	<b>86</b>	<b>1 077</b>
<b>Max</b>	<b>445</b>	<b>345</b>	<b>327</b>	<b>245</b>	<b>297</b>	<b>173</b>	<b>124</b>	<b>105</b>	<b>36</b>	<b>192</b>	<b>388</b>	<b>479</b>	<b>2 430</b>

Fonte: Estação Meteorológico de Timor-Leste (2009)

### 2.6.2. Solo

De acordo com a carta dos solos de Timor (Mayer Gonçalves, 1976), para os solos cultivados com café na região de Ermera e arredores, podem referir-se os seguintes aspectos gerais:

- a) Espessura reduzida, com camada superficial não ultrapassando 25 a 30 cm
- b) Textura argilo-limosa, franco-argilo-limosa ou mais ligeira na primeira camada, onde pode já existir bastante material grosseiro

- c) Ausência de cloretos e valores de condutividade específica inferiores a 2,0 mmh/cm (milímetros por hora por cm)
- d) Ausência de carbonatos, podendo classificar-se como sub-ácido a ácidos face aos valores do pH
- e) No complexo de troca predomina o hidrogénio, geralmente superior à zona das bases, que por vezes existem em quantidades muito reduzidas
- f) Capacidade de troca iónica mediana a baixa e saturação normalmente inferior a 50 %
- g) Bastante provável em deficiência em fósforo assimilável
- h) Acumulação de matéria orgânica na primeira camada mediana a alta, decrescendo rapidamente com a profundidade e a relação C/N apresenta valores baixos a medianos, que indicam uma satisfatória ou rápida decomposição da matéria orgânica.

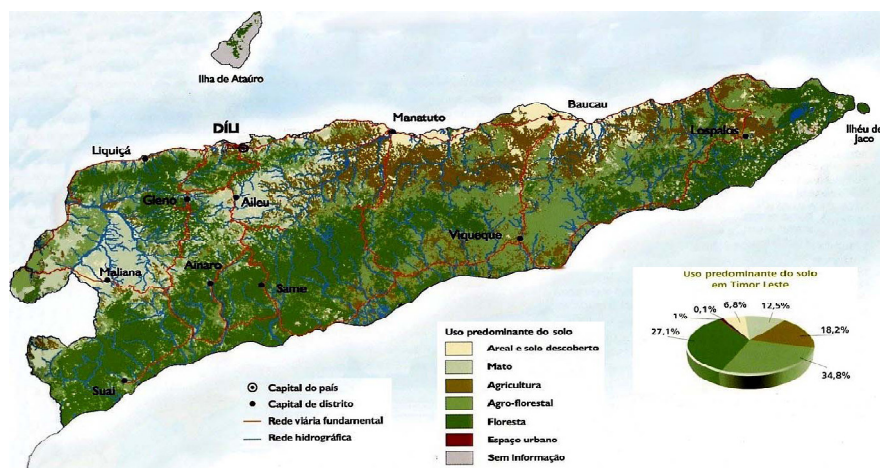


Figura 5 : Mapa do uso do solo em Timor-Leste  
 Fonte : GIS – Timor-Leste (2009)

Segundo Mayer Gonçalves, 1976, julga-se que a fertilidade dos solos do distrito de Ermera para as zonas cafeeícolas depende fundamentalmente do sombreamento, efectuado em geral com leguminosas, e do estrato herbáceo inferior (controlado por capinas e cujos resíduos são mantidos sobre o terreno “mulching”, pela sua acção no enriquecimento do solo em matéria orgânica. Para o mesmo autor esta prática é absolutamente necessária, na medida em que constitui um dos factores primordiais na conservação do solo e do ecossistema. Os exagerados declives acima de 45° e as elevadas precipitações e as suas intensidades podem causar catastrófica erosão acelerada e, conseqüentemente, a desertificação.

### 2.6.3. Estado do cafezal

Os problemas principais do cafezal de Timor-Leste, em particular do distrito de Ermera, são as baixas produtividades, as pragas e doenças presentes e a quase inexistência de práticas culturais. Embora se possa afirmar que estes são os problemas chave, é importante salientar não são factores isolados e que, na maior dos casos, estão interligados entre si bem como os outros fenómenos da sociedade. Para melhor compreensão destas questões faremos a abordagem individual de cada um dos pontos considerados.

Os parâmetros observados que originam a baixa produtividade são os seguintes:

- a) A idade da planta: em geral a idade das plantas rondará os 45 - 50 anos ou mais, o que por si só poderá causar baixos valores de produtividade existentes, uma vez que os cafeeiros começam a produzir a partir do 5º ou 6º ano, podendo atingir o pico de produtividade máxima entre os 15 e 20 anos da idade.
- b) Os compassos existentes são, na maioria das vezes exageradamente apertados (1 x 1m ou inferiores), causando auto-sombreamento que, além de diminuir a taxa de fotossíntese, leva a uma maior competição por nutrientes e água, com reflexos directos na produtividade.
- c) A idade das árvores de sombreamento é, à semelhança do restante cafezal, bastante avançada atingindo a plantas por vezes dimensões desapropriadas, podendo causar sombra excessiva, que reduz a taxa de fotossíntese e por consequência influencia a produção.
- d) No que se refere às pragas pode dizer-se que no distrito de Ermera a ferrugem (*Hemileia vastatrix* Berk *et* Br..) nas folhas do cafeeiro e a broca (*Hypothenemus hampei*, Ferr.) nos frutos são vulgares.



Figura 6 : Imagem algumas partes do estado cafezal no distrito de Ermera (2009)

#### 2.6.4. Colheita

A colheita é uma operação muito importante, tendo em conta a influência que detém no custo total da produção, uma vez que envolve mais de 50 % de toda a mão-de-obra empregue anualmente na cultura e na qualidade de café, já que através da época e do modo da sua execução, constitui a base para obtenção de uma boa matéria prima (frutos de café ou “cereja”). São várias as deficiências a apontar a esta operação.

O café está pronto para a colheita quando os frutos atingem o estágio “cereja”. A heterogeneidade do grau de maturação dos frutos é uma das principais dificuldades a ser superada para realização de uma boa colheita do café. Quantidades excessivas de frutos verdes causam prejuízos na classificação por tipo, no peso de grão no rendimento de colheita no desgaste da planta, na qualidade da bebida e no valor do produto. Recomenda-se iniciar a colheita, com o máximo de 20% de frutos verdes.

Além disso, na operação de despulpa, os frutos verdes tendem a partir e irão aumentar a quantidade de grãos partidos que influenciarão a classificação do café de forma negativa, e, assim, o seu valor comercial (Sivetz & Desrosier1979). Uma grande percentagem de frutos sobremaduros ou secos aumentará o número de defeitos (pretos e ardidos) na classificação do café piorando o tipo e a bebida.

Naturalmente consoante a via tecnológica adoptada também a colheita a realizar deverá obedecer as suas próprias especificidades (Vincent e Jacquet 1981). Segundo Correia (1995) no caso da via húmida, (a via tecnológica utilizada em Timor-Leste) torna-se necessário trabalhar com frutos maduros, enquanto na via seca se trabalha com cerejas em diferentes graus de maturação.

Em Ermera a maturação de cerejas ocorre de uma forma heterogénea, o que implica a colheita tenha que ser feita com frequência, orientada sobretudo para os frutos maduros, evitando assim não só os verdes mas também os que se encontram no chão.

Na região, as colheitas são muitas vezes, realizadas quase pelos próprios agricultores que colhem cerejas maduras juntamente com frutos verdes, bem como também os frutos caído no chão e os sobremaduros. São, também, muitas vezes, aproveitadas cerejas doentes, o que com toda a certeza, só poderá prejudicar a qualidade do produto final.

Por outro lado a idade avançada e falta de manutenção (podas) das plantas faz com que, por vezes, atinja alturas de difícil acesso, impossibilitando a colheita total dos frutos, com prejuízo para o rendimento e para a sanidade das plantas.



Figura 7: Diferentes fases do desenvolvimento do fruto de café em Ermera

As bagas (frutos do café) amadurecem até ficarem de um vermelho brilhante e lustroso (cereja). A maioria do café Arábica amadurece ao fim de seis a oito meses, dependendo da altitude e da temperatura onde as plantas são encontradas, enquanto os do café Robusta levam de nove a onze meses a amadurecer.

A colheita pode ser feita de duas maneiras em Timor-Leste. A primeira é apanha total, na qual todos os frutos são apanhados uma só vez. Outro método da colheita é de apanha o fruto selectivo, obriga a que se façam várias passagens intervaladas de 10 a 15 dias, por entre os cafeeiros de que se colhem somente as bagas completamente vermelhas e maduras. Este tipo de colheita é mais dispendioso, exigindo mais mão-de-obra. A época da colheita em Timor-Leste em geral e em particular no distrito de Ermera, realiza-se entre o mês de Abril e Maio, podendo estender-se até Agosto e Setembro. Os frutos não amadurecem em simultâneo, o que é, especialmente crítico do café arábica que vai ser processado por via húmida e apenas se podem usar frutos maduros, o que obriga a uma colheita manual selectiva.

## CAPÍTULO III: TECNOLOGIA DO CAFÉ EM ERMERA

### 3.1. Processamento do café

Com o processamento do café pretende-se essencialmente separar quanto possível as sementes, que constituem o produto comercializável, das restantes partes do fruto que as envolve (polpa, mucilagem e endocarpo ou pergaminho), assim como de impurezas e defeitos, conferindo-lhes boas características para a confecção do produto final a ser consumido, boas condições para a conservação e transporte e boa aparência comercial (Cardoso, 1994). Da colheita ao benefício, a preparação do café envolve uma série de operações incluindo diferentes métodos de processamento por via seca e via húmida (v. *Fluxograma do processamento do café verde em Anexo X*).

O custo de produção de café no processamento por via húmida e o investimento para o produzir são mais elevados que se o for por via seca. Ele requer equipamentos e instalações de despulpamento, de benefícios e necessita de mais mão-de-obra para uma colheita praticamente só de frutos maduros e bem como de caudais de água da ordem dos 3 l/ kg de frutos da colheita a beneficiar.

O processamento por via húmida é considerado a melhor solução técnica para manter as boas características organolépticas do grão de café. A via húmida a quando feita correctamente, ela garante que as qualidades intrínsecas dos grãos de café sejam melhor preservadas e lotes de café verde mais homogêneos com poucos grãos defeituosos. O café preparado por via húmida apresenta qualidade superior ao do obtido pela via seca, e goza em relação a este de preferência e maior cotação no mercado mundial.

É sabido, porém que os factores ecológicos tais como a altitude a temperatura ambiente e a humidade relativa, exercem também influência sobre a qualidade da bebida; e é sabido também que uma cultura de café conduzida racionalmente em ambiente favorável, poderá resultar em café de má qualidade se o processo de preparação for inadequado.

O processamento via húmida na sua versão mais completa compreende-se as seguintes fases:

- a) Separação densimétrica em água, de frutos mal formados e danificados, pedras, folhas e ramos
- b) Despulpamento do fruto e repasse
- c) Desmucilagem, por intermédio de uma fermentação, por métodos mecânicos e químicos.
- d) Lavagem
- e) Secagem
- f) Descasque e Polimento
- g) Calibragem e triagem finais de sementes defeituosas, que podem ser efectuadas por via mecânica, electrónica e manual, (Cardoso, 1994).

Na figura 8, abaixo descreve-se as etapas de um sistema do processo de despulpagem do café em cerejas nas instalações de despulpamento (via húmida).

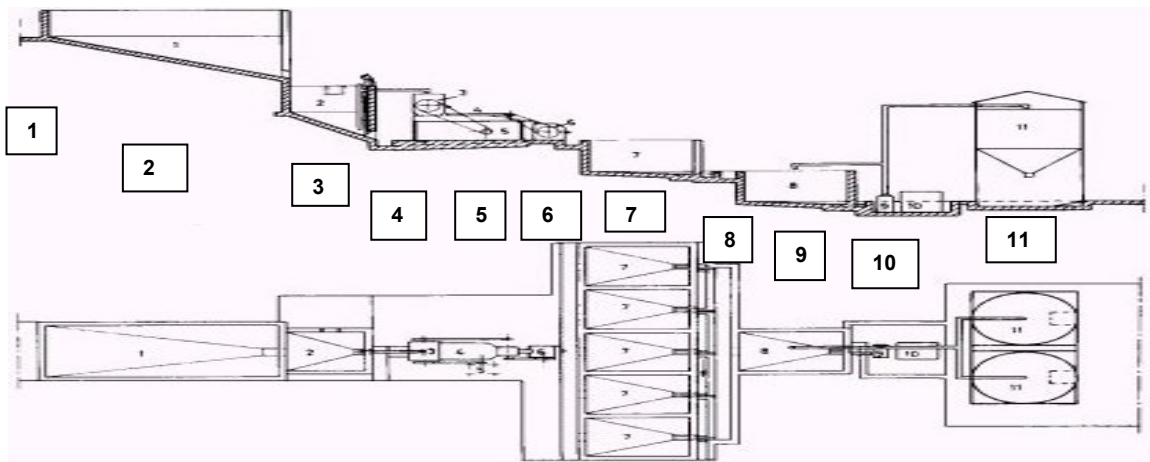


Figura 8 : Esquema de processamento por via húmida :

1. Tanque de lavagem e separação; 2. sifão de passagem do café cereja; 3. despulpagem; 4. sifão de polpas e frutas leves sem grãos; 5. sifão de passagem do café despulpado; 6. repasse; 7. tanques de fermentação; 8. tanque e canais de lavagem; 9. escoamento; 10. bomba e 11. Enchimento em sacos para enviar ao terreiro de secagem.

Fonte: FAO - in Production Year Book (2009)

### 3.1.1. Processamento do café por via húmida em Ermera

O método de via húmida é largamente empregue em Timor-Leste tanto nas pequenas e médias empresas familiares como em empresas de maior dimensão como a NCBA e a ELSAA Café, ambas existentes em Ermera e Díli. O equipamento de despulpagem varia entre o tradicional e outro introduzido, quer no tempo da ocupação da indonésia, quer na era pós independência, pelo próprio governo e pelas empresas. Existem além disso máquinas modernas com maior rendimento de despulpagem, introduzidas pelas várias empresas que aqui operam.

No fluxograma do processo de café por via húmida (*no Anexo XI*) apresenta-se o processamento do café em Ermera, que seguidamente iremos descrever pormenorizadamente.

#### 3.1.1.1. Lavagem e separação de impurezas do café cereja

Antes da despulpagem os frutos devem ser separados de impurezas como folhas pequenos pedaços de ramos, pedras e terra que, em maior ou menor quantidade, sempre se lhes juntam na colheita.

Constituindo o café cereja maduro a matéria-prima para obtenção dos despulpados, a colheita deve ser a mais esmerada possível evitando-se frutos verdes, frutos secos, etc.

Na primeira etapa do processamento são retiradas impurezas, como galho folhas torrões e separados os cafés mais leves (bóias) dos pesados (frutos cerejas e verdes). Para tal o café é colocado em depósitos construídos de alvenaria cuja capacidade pode ser igual ao volume da colheita máxima diária estimada. Desse depósito, o café é conduzido pela água por meio de canaletas até ao lavador, onde será separado em dois grupos: cerejas e verdes mais pesados que a água e o café bóia mais leve. Neste processo ocorre também a limpeza por remoções de pedras e terra.

Na empresa do NCBA o lavador mecânico possui uma bica separadora sobre um tanque metálico, tendo ainda uma bica de jogo na sua parte frontal, para separar impurezas grandes, um conjunto de bomba

para recircular e economizar a água e um dispositivo mecânico ou pneumático para a retirada contínua das impurezas pesadas (terra e pedras) do fundo do tanque (Figura 9) .

A melhoria da qualidade é obtida pela preparação em separado do café cereja e pela separação dos grão chochos com água por densimetria no tanque da recepção.

No processo do ELSAA Café e do NCBA a separação é realizada por densimetria, através da água num tanque lavador (Figura 9). As pequenas pedras caem no fundo falso de rede e depositam-se nele ou então atravessam-no e são expelidas pela água que escorre por um orifício no fundo verdadeiro; e por outro orifício aberto numa parede lateral, um pouco abaixo do seu bordo superior saem também, arrastados pela água que vai sendo lançada no tanque, os frutos mal formados e danificados e as folhas e raminhos menos densos que a água. Os frutos bons e são depositam-se no fundo falso sobre o crivo e são aspirados para a tremonha da despoldadora por um sifão.



Figura 9 : Recepção, selecção, e separação no tanque de lavagem da empresa NCBA (2009)

Na agricultura familiar, a separação dos frutos mais leves é realizado em baldes com água, onde os frutos que flutuam são separadas dos frutos com densidade maior que a água, que ficam no fundo do balde (Figura 10).



Figura 10 : Lavagem e separação dos frutos pelo método tradicional

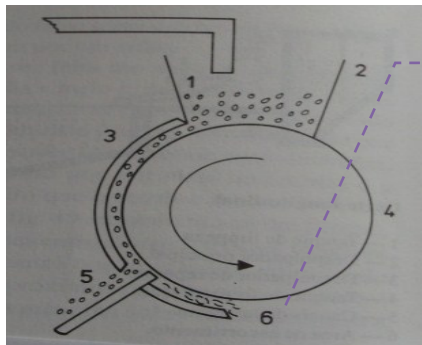
### 3.1.2. Despoldagem do café cereja

O café colhido deve ser despoldado quanto antes, dentro de, no máximo, 24 horas após a colheita.

A despoldagem, consiste essencialmente em remover das sementes a polpa do fruto que as recobre.

Actualmente o mercado possui dois tipos básicos de despoldador: o de discos e o de cilindro com mamilos. Ao passar entre essas duas peças, a casca sai de um lado (posterior) e o café despoldado sai de outro lado (anterior). Durante esta operação, juntamente com o café deverá ser introduzida no

despolpador uma certa quantidade de água, a fim de facilitar a operação e a separação da casca, (v. Figura 11, abaixo):



1. Frutos de café cereja
2. Tremonha
3. Cilindro exterior
4. Sementes com mucilagem
5. Cilindro interior
6. polpa

Figura 11: Representação esquemática do mecanismo da despolpagem com despolpador de cilindro.

Fonte: Cardoso, (1994)

Geralmente o despolpador é acompanhado de uma peneira cilíndrica de comprimento variável, de marca para marca, por cujos crivos se escoo o despolpado sendo recebidos na peneira o "verde" e a casca não separada, que constitui o farelão.

Para se obter da máquina uma eficiência qualitativa além das recomendações do fabricante com relação ao funcionamento é imprescindível observar a regulação das suas peças de modo a evitar a saída de grãos sem despolpar ou mal despolpados, a saída de grãos de café juntamente com a casca excessiva quantidade de grãos quebrados.

Essa regulação é em geral operação muito simples e rápida; varia com as diversas marcas de despolpadores devendo ser executada por quem tenha conhecimento das suas possíveis causas de efeitos. Sendo o grão verde um problema quase inevitável na colheita, a maneira de eliminá-lo ou diminuir a sua percentagem no despolpado, será a colocação de peneirões após o despolpador, o qual não deverá trabalhar com a ajustagem muito 'apertada'.

É encontrado no comércio um separador verde especialmente construído para essa finalidade, no qual os grãos verdes por resistirem ao despolpamento serão separados e eliminados. Nos despolpadores que possuem separadores de frutos verdes, os frutos passam para um cilindro tipo gaiola, onde, por pressão, os verdes são separados saindo lateralmente. Os maduros, por sua via, são esmagados, saindo a casca com a semente pela abertura da parede do cilindro. Os maduros seguem, depois, para o elemento despolpador, separando a polpa de um lado e os grãos envolvidos pelo pergaminho do outro.

A cereja pode ir directamente para os despolpadores, que podem funcionar a qualquer momento independentemente do lavador, permitindo ainda, regular a entrada do café na máquina. O café "bóia", pode ir directamente para o terreiro ou passar por um despolpador, está misturado com grãos maduros que flutuam devido à falta de uma semente de café no seu interior. O despolpamento na maioria das fazendas de Timor-Leste é bastante rudimentar o que não ajuda à preservação da qualidade do grão.



Figura 12: Um tipo de despulpagem de cereja tradicional em Ermera

As estações de processamento do café cereja de NCBA e ELSAA Café espalhadas na zona de produção de café em Ermera possuem ótimas condições físicas para o processamento e infra-estruturas de longa durabilidade, que permitem diminuir os custos de manutenção e reduzir os custos de trabalho, em tempo e esforço. Contudo, os sistemas exigentes em infra-estruturas que envolvem custos de instalação e manutenção, e requer em volumes de água potável consideráveis que, muitas vezes são os factores limitantes da comunidade. Além disso, provocam a poluição das águas residuais, facto que, se realizado em pequena escala é minimizado, pois estas podem ser recuperadas gradualmente pelo meio natural sem deixar efeitos secundários no ambiente.

Nas instalações de NCBA e de ELSAA Café geralmente faz-se uma pré-separação dos frutos pelo tamanho antes da despulpagem. Após a primeira operação de despulpagem faziam-se um segundo a que se chamam em «repassé» com a máquina regulada para menor tamanho dos frutos com a qual se tratam os que por esse motivo ficaram intactos na primeira passagem.



Figura 13 : Equipamento de despulpagem do café da empresa NCBA em Ermera

### 3.1.3. Desmucilagem e fermentação

A desmucilagem, ou desgomagem, tem por objectivo decompor as substâncias mucilaginosas aderentes ao café pergaminho em compostos mais simples solúveis ou arrastáveis pela água.

A mucilagem do grão de café constitui uma delgada capa de 0,5 - 2 mm de espessura, fortemente aderente ao pergaminho. O café recém despulpado desliza facilmente devido à presença dessa camada. A remoção da mucilagem é necessária para evitar a acção de enzimas naturais e microrganismos durante a secagem que, ao actuarem sobre a mucilagem provocam a formação de uma solução açucarada altamente viscosa, que fará com que os grãos se unam uns aos outros fortemente,

principalmente depois de secos dificultando o rebenefício. Por outro lado, a mucilagem tem a capacidade de reter fortemente a água, mesmo a que absorve a partir do ar ambiente, dificultando, por esse motivo, a secagem. A secagem é tão prolongada como se tratasse de café cereja dando um produto escuro.

A remoção da mucilagem do grão de café despulpado poderá ser feita por meios enzimáticos (fermentação), por meios mecânicos ou também pela acção de agentes químicos. A remoção enzimática pode ser feita natural ou artificialmente. A primeira ocorre quando uma fermentação espontânea se processa na massa devido á acção de microrganismos os quais encontram meio favorável para o seu desenvolvimento. Este tipo de fermentação é de duração longa, de 12 a 48 horas, sendo influenciada principalmente pela temperatura ambiente, mas, também, pelo volume do café, variedade da planta, espessura da camada da mucilagem e concentração das enzimas. Cuidados especiais devem ser tomados de maneira a que a fermentação não se prolongue demasiado e desnecessariamente o que poderá ocasionar sérios prejuízos à "bebida" do café, como o sabor a azedo. Recomenda-se, portanto, a aceleração desse fenómeno o que se consegue com a adição de leveduras ou preparados enzimáticos, garantindo que a remoção artificial seja controlada. Com isto pode-se diminuir o tempo de fermentação até 3 horas. A fermentação opera-se em tanques apropriados onde o café é depositado. Durante a fermentação a massa de café deve ser remexida por várias vezes para a uniformização do processo. O final da fermentação reconhece-se esfregando-se o café entre as palmas das mãos e se sente um atrito semelhante a areia, com um característico ruído a cascalho.

A desgomagem mecânica é feita em equipamentos que produzem atrito nos grãos em simultâneo com injeccção de água sob pressão, causando assim a retirada da mucilagem.

Em Timor-Leste os agricultores tradicionais fazem a fermentação em infraestruturas construídas junto à zona de despulpagem (figura 14, B e C). Por vezes, a fermentação é realizada sem usar a água, sendo o café apenas coberto com folhas ou sacos. Geralmente a fermentação decorre durante uma noite, não havendo a preocupação de controlar exactamente o tempo. Por exemplo, a fermentação feito logo a pós a despulpagem, deixando assim o café uma noite e o dia seguinte às 8 ou 9 horas tirando para secar. A empresa NCBA, que tem duas unidades de despulpamento, faz a fermentação em tanques construídos de acordo com a regra. Deixam o café fermentar durante 36 horas, remexendo de 6 em 6 horas para remover a mucilagem (figura 14A). A empresa ELSAA Café faz a descimucilagem através de fermentação em uma unidade situada em Aifú, mas também tem outra unidade de despulpamento em Gleno, equipada com a desmucilagem mecânica, usando máquinas modernas, recentes introduzidas no país.



Figura 14: Fermentação do café na Empresa de NCBA (A) e agregado familiar de agricultores (B e C)

### *As transformações microbianas responsáveis pela fermentação do café:*

Embora a desmucilagem ocorrida durante o processo de fermentação resulte da actividade de enzimas naturais do café cereja, o maior factor em fermentação natural são as enzimas extra-celulares elaboradas por microrganismos. Como a mucilagem consiste predominantemente em substâncias pécnicas, a capacidade para produzir enzimas classificadas de pectinases seja, é um pré-requisito para o sucesso da colonização e degradação do mesocarpo por microrganismos (Jones, 1984).

O fruto de café maduro contém, especialmente no mesocarpo mucilaginoso, açúcares simples, polissacarídeos, minerais, proteínas e lípidos, entre outros compostos, constituindo um excelente meio de cultura para o crescimento de bactérias, fungos filamentosos e leveduras. Está provada a presença de bactérias na fermentação do café, principalmente, bactérias lácticas do género *Leuconostoc* e *Lactobacillus*. Trabalhando com café cereja brasileiro, Vaughan *et al.* (1958) isolaram bactérias dos géneros *Aerobacter* e *Escherichia*, e verificaram que durante a fermentação população inicial destes microrganismos aumentou significativamente de  $10^2 - 10^3$  bactérias/g para  $10^9$  bactérias/g após 24 horas de fermentação. Espécies pectinolíticas do género *Bacillus* também foram isoladas durante a fermentação do café. Embora bactérias do género *Leuconostoc* e *Streptococcus* tenham sido isoladas no café fermentado, não foi demonstrada a capacidade desses microrganismos para produzir enzimas pécnicas.

Frank *et al.* (1965), identificaram culturas de bactérias em fermentações do café, cujas principais características foram resumidas como pectinolíticas, Gram-negativas, não esporulantes e fermentadoras de lactose. As culturas foram identificadas como *Erwinia*, *Paracolobactrum* e *Escherichia*. Das 168 raças testadas, 44 foram identificadas como *Erwinia dissolvens*, reclassificada actualmente como *Enterobacter dissolvens*, capaz de remover a mucilagem das cerejas despolpadas. Trabalhando com cafés processados por via seca em quatro estádios de maturação, verificou que dos 254 isolados bacterianos em estudo, 113 eram Gram negativos (44,5%), com maior incidência de *Aeromonas*, *Enterobacter* e *Pseudomonas*, 23 Gram positivos esporulados (9%) e 118 Gram positivos não esporulantes (46,5%). Dos 107 isolados leveduriformes, 90 foram identificadas em 23 espécies sendo os géneros mais incidentes *Pichia* (38,95 %), *Candida* (22,2%), *Arxula* (18,9%) e *Saccharomycopsis* (6,75%).

A acção de diferentes espécies de leveduras observada em diferentes fermentações, conduziu a mudanças na cor, odor e grau de pectinólise do fermento. Uma combinação de inóculos das três leveduras (*Saccharomyces marxianus*, *S. bayanus* e *S. cerevisiae*) levou à completa eliminação de substâncias pécnicas após 7-8 horas (Agate e Bath, 1966)

Foi verificado que um simples inóculo das espécies de leveduras examinadas não é suficiente para catabolizar a forma altamente polimerizada e esterificada da pectina dos cafés cerejas; será necessário, pois, um inóculo misto para que ocorra uma óptima fermentação. Além disso, verificou-se que, embora, fossem estudadas as mesmas variedades de café, na fermentação do café indiano houve predominância por leveduras, enquanto que na fermentação do café africano predominou *Klebsiella* spp.. Tal evidencia a influência das condições geográficas e edafo-climáticas nas características do mesocarpo dos frutos, afectando nomeadamente o grau de polimerização dos componentes da pectina, o que poderá influenciar a selecção do grupo microbiano dominante (Jones, 1984).

Frank *et al.* (1965) verificou que a rápida decomposição da polpa de café e da mucilagem dá lugar a uma variada flora microbiana com predomínio de leveduras, tanto em cafés de terreiro como em cafés descascados. As espécies identificadas foram *Candida valdiviana* (22 isolados), *Pichia ofunaensis* (19), *Candida incommunis* (7), *Candida bombi* (5), *Arxula adenivorans* (16). Foram observadas leveduras na camada mucilaginosa mas nenhuma com capacidade pectinolítica. ).

Enzimas fúngicas são conhecidas por acelerar a quebra da mucilagem. Vaughn *et al.*, (1958) isolaram as espécies pectinolíticas *Aspergillus*, *Fusarium* e *Penicillium* em café brasileiro despolpado. *Fusarium* e *Penicillium* representaram três terços do total de isolados encontrados em todas as localidades estudadas; só 3% dos isolados eram pertencentes ao género *Aspergillus*.

Bitancourt (1975), estudou os microrganismos que constituem a microflora do café cereja em diferentes fases do preparo, no cafezal e no terreiro de secagem, verificou que os fungos mais abundantes foram *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium* sp. e bolores verdes (*Penicillium* spp.). Também foram identificados: *Aspergillus niger* v. Tiegh, no café seco em terreiro; *Cladosporium* sp., que se desenvolve na planta e não no terreiro durante a secagem, contariamente ao que ocorre com outros fungos; *Rhizopus nigricans* Ehr.; *Rhizopus* sp.; *Phomopsis* sp. e *Epicoccum* sp. Neste trabalho verificou-se, também, a presença de leveduras (*Torula* spp) em 55% dos frutos do café seco em terreiro bem como bactérias diversas nas cerejas maduras.

#### **3.1.4. Lavagem**

Logo após a fermentação, o café é lavado em tanques ou em canais com água corrente, que o arrasta para os pátios de secagem, com o auxílio de rodos de madeira.

A determinação do "ponto" de lavagem do café em fermentação deve ser encarada com bastante atenção, devendo o operário responsável, proceder à colecta de amostras em diferentes pontos e profundidades do tanque de fermentação, para ter a ideia exacta de que o material se encontra em condições de ser lavado.

Os canais são, em regra, de secção rectangular com 0,40 m de largura e 0,40 – 0,60 m de altura. Apresentam 0,5 % de declive médio do fundo no seu primeiro terço, a partir das saídas dos tanques da fermentação, e uma inclinação progressivamente maior, até 2 %, no troço final. Cerca de 30 m de canal são normalmente suficientes para tratar uma produção de cerca de 200 toneladas de frutos.

A lavagem pode ser feita manualmente, no próprio tanque fermentação, com a utilização de rodo de madeira, em movimentos enérgicos, com bastante água.

Com bons resultados quanto à limpeza e à rapidez da lavagem, os tanques de lavagem, têm capacidade de 1 metro cúbico, fundo piramidal, em cujo vértice é adaptado um injectador de água, e sendo preso no centro, um conduto de madeira, provido de dispositivos para regular a sua altura.

O seu funcionamento dá-se da seguinte maneira: colocado o café no tanque em quantidade correspondente à metade da sua capacidade, a água pressionada através do injectador, provoca a formação de uma corrente ascendente de café na conduta de madeira, promovendo um atrito entre os grãos, soltando a sua mucilagem.

Terminada a lavagem, que se completa em cerca de 30 minutos, o café é retirado por uma calha adaptada à extremidade superior da conduta, e a água suja é escoada para os tanques de tratamento dos efluentes, disponíveis a uma distância de 30 – 40 metros.

Nas empresas de ELSAA Café e NCBA em Ermera e Maubisse (figura 15A), a lavagem é realizada de modo seguinte: depois de o café pergaminho ter fermentado durante, em média, 36 horas, segue-se uma lavagem para remover as águas de resíduos da fermentação. O café recém -fermentado é canalizado, juntamente com água em torrente, para os canais disponíveis, pelos trabalhadores diários contratados. Estes mexem e empurram o café com a água para os confins do canal, onde o café é ensacado e transportado para o terreiro de secagem.

A maioria dos agricultores que praticam a metodologia tradicional, fazem a lavagem após a fermentação (figura 15 B), embora sem uma metodologia específica e de forma deficiente, não removendo, frequentemente, toda a mucilagem. A limpeza do pergaminho é, conseqüentemente, raramente alcançada e além disso, permanecem misturadas cerejas parcialmente despulpadas. Esta combinação produz um sabor frutado no grão.

Por outro lado, o facto de a disponibilidade de água ser limitada em Ermera e Maubisse reduz a capacidade de lavar correctamente o café após fermentação.



Figura 15 : Lavagem de café nos canais com corrente de água de NCBA (A) e (B) de agregado familiar.

### 3.2. Secagem

A secagem, que pode ser natural ou artificial, é uma das operações de maior importância na preparação de um produto de boas características devendo-lhe ser dispensada bastante atenção dada a influência nas características de grãos, com reflexo a sua conservação, aspecto comercial e qualidade e segurança da "bebida". A secagem será tanto melhor quanto mais homogênea for a matéria-prima utilizada e forem observados os seguintes pontos:

- a) Evitar fermentação durante o processo
- b) Evitar excessos de temperatura
- c) Secar até obter o teor de humidade conveniente
- d) Obter um produto que depois de beneficiado se apresente uniforme quanto à cor.

Analisando-se, separadamente cada um destes itens pode-se dizer que geralmente as fermentações durante a operação de secagem são ocasionadas pelo calor e humidade quando ocorrem

simultaneamente verificando-se tanto na secagem natural como na artificial. No primeiro caso, quando o café é amontoado muito húmido e no segundo quando o café húmido fica muito tempo na tulha de descanso. Os excessos de temperatura que se verificam com relativa frequência na secagem artificial poderão prejudicar o tipo do café tornando-o heterogéneo, com coloração pálida. A secagem deve ser feita até que o grão atinja um teor de humidade que garanta um armazenamento do café sem perigo de deterioração por fermentações ou r ataque de microrganismos prejudiciais ao tipo comercial e à bebida. Normalmente o teor de humidade do café despulpado e lavado é de 50 a 52% e no final da secagem deve ser entre 12 e 14 %. A secagem em excesso, por outro lado, é inconveniente sob o ponto de vista económico, podendo, até, desvalorizá-lo comercialmente pois pode conferir-lhe coloração pálida e heterogénea.

O terreiro utilizado deve localizar-se de maneira a receber o máximo de insolação diária das suas margens ser livres de árvores de grande porte que ocasionem sombra. Além disso, devem estar bem limpos e bem lisos, sem defeitos.

O café é distribuído em camadas de 2 a 3cm de altura e mexido com frequência nos dois sentidos nos primeiros dias. Desde que completamente enxuto, pode ser enleirado, ao entardecer, em leiras de 30cm de altura, no sentido do declive do terreiro. Uma vez atingida a metade da secagem, o café deve ser recolhido em montes, cobertos com encerado de lona. Como no caso do café em pergaminho, diariamente deve-se fazer o tombamento e o aquecimento dos montes de preferência nas horas mais quentes do dia. No fim da secagem os montes podem ser esparramados por algumas horas em dia de sol quente.

Na empresa NCBA, em Timor-Leste, o café pergaminho lavado que ainda permaneça com cerca de 70 % de humidade relativa é ensacado e transportado para o local de secagem natural, isto é ao sol, com o objectivo de retirar a água até o teor de cerca de 12 % (figura 14 B e C). Este local de secagem fica em Tíbar, à distância de 10 km de Dili, a uma distância de mais de 60 km é daquelas onde que se realiza o despulpamento (Estados de- Ermera e Aitalo-Maubisse), o que implica o transporte do café entre as duas localidades. Para facilitar a carga dos camiões e carrinhos, a saída dos tanques e dos lavadores estão a uma altura não inferior a 90 cm, sobre um ralo.

A secagem ao sol feita pela empresa NCBA demora por volta de 7-12 dias (25 – 30 horas efectivos) dependendo da intensidade de insolação. O café pergaminho é disposto numa camada de espessura de 3-5 cm, em cima das capas estendidas no chão, com uma inclinação de 1 - 2 % . O café é virado de 2 em 2 horas durante todo o seu tempo de secagem ao sol por trabalhadores contratados e fretados diariamente.

O terreiro de secagem da empresa ELSAA Café (figura 14A) situa-se em Gleno, onde se efectua a secagem do café pergaminho proveniente das suas duas unidades de despulpagem (Aifú e Gleno).

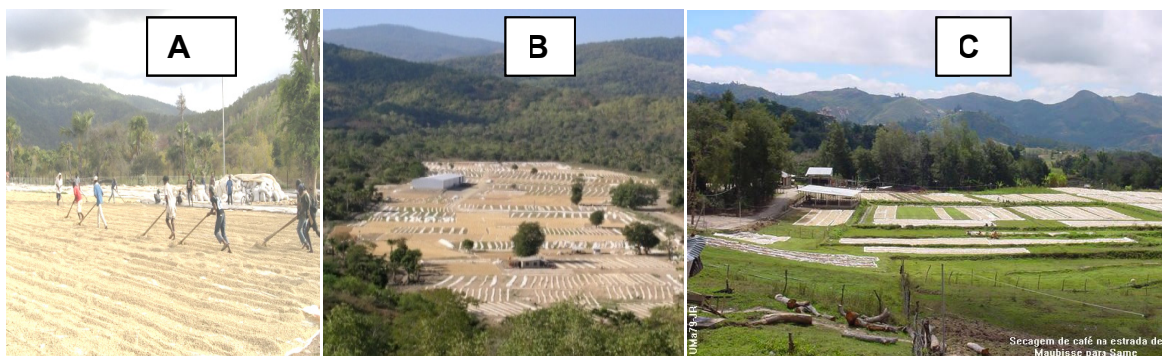


Figura 16: Secagem ao sol (natural) nas empresas : ELSAA Café (A) de NCBA (B e C).

Nos processos tradicionais feito pelos agricultores, a secagem, ao sol, é feita em muitos tipos diferentes de superfícies variando de esteiras, velhos sacos de plástico, estradas pavimentadas, ou directamente no chão (figura 17). O grau de secagem é determinado subjectivamente por cada produtor individual e não é monitorizado.



Figura 17 : Secagem realizada por agregados familiares

A secagem é muito frequentemente realizada de forma incorrecta, quando há falta de terreno, muitos dos agricultores utilizam a beira da estrada para realizar a sua secagem. Também os agricultores não possuem aparelho para avaliar a humidade, o que faz com que, muitas vezes, o teor de humidade final seja superior a 12 %, noutros casos, a secagem é excessiva.

### 3.3. Armazenamento do café pergaminho seco

O armazenamento das sementes secas antecede o benefició. É preferível armazenar o café em coco ou pergaminho do que beneficiado, porque se preserva muito mais as características do produto.

As condições inadequadas de armazenamento poderão conferir sabores estranhos à bebida e levar à formação de toxinas produzidas por fungos.

O café deverá ser mantido nas tulhas que devem ser construídas em locais de boa insolação, drenagem e ventilação, com temperatura ambiente ao redor de 20°C e humidade relativa do ar até 65%. É fundamental conservar o café com 11 a 12% de humidade já que é bastante higroscópico, podendo absorver humidade do ar se mantido em ambiente inapropriado. Actividade da água ( $A_w$ ) não deve ultrapassar 0,75 para que não haja desenvolvimento dos fungos e a consequente produção de micotoxinas. O termo  $A_w$  indica a disponibilidade de água em um alimento para o crescimento de

microrganismos e para a realização de diferentes reacções químicas e bioquímicas. Depende do teor de água do alimento, da concentração de solutos e da temperatura. É recomendável, além disso, que as tulhas ou armazéns tenham baixa luminosidade para que o café (principalmente o beneficiado) não perca cor pela exposição excessiva à luz.

Em Timor os armazéns do café pergaminho seco do NCBA situam-se junto ao local secagem, em Tibar próximo de Dili, a uma altitude de 50 m a nível do mar. Os armazéns de ELSAA Café situam-se em Gleno, capital do distrito de Ermera, uma altitude de cerca de 900 m ao nível do mar. As infra-estruturas destes armazéns já estão de acordo com as normas exigidas. O encaminhamento para a operação seguinte de descasque faz-se respeitando o sistema FIFO (first in - first out), de modo a que o café pergaminho que é primeiro armazenado seja o primeiro a ser descascado.



Figura 18: Armazenamento de café pergaminho seco

Dada a sua reduzida capacidade económica para adquirir equipamento de benefício, o café pergaminho preparado pela metodologia tradicional é vendido pelos agricultores às empresas de benefício, como Timor Corporation que só compram o café pergaminho feito pelos agricultores de vários distritos, como Ermera, Maubisse, Liquiça, Ainaro e Manufahi.

### 3.4. Benefício

O benefício é uma operação pós-colheita que transforma o fruto seco (café coco) ou despulpado (café pergaminho) em grãos de café que passa a ser denominado de café beneficiado ou café verde.

O benefício deve ser feito, preferencialmente, pouco tempo antes da comercialização do produto para que este possa manter suas características originais. Isso porque o café pergaminho quando armazenado adequadamente tende a manter as suas características como cor natural e graus de humidade entre 11 % e 12 % por muitos meses.

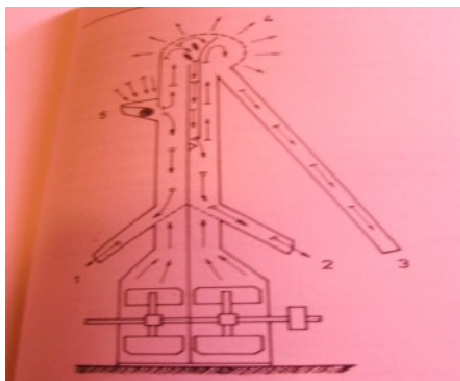
O benefício envolve as seguintes operações: limpeza e separação de impurezas; descasque e polimento; calibragem de forma e tamanho; escolha de defeitos e classificação de qualidade (ou *grading*) Dependendo das condições em que o café foi seco, ou mesmo em virtude das mudanças que podem ocorrer durante o armazenamento, é conveniente secar previamente o produto com bastante cuidado, para que haja homogeneização do teor de humidade para um valor ideal para o benefício em redor de 12% ou menos. O arrefecimento natural durante 1 a 2 semanas antes do benefício evita a ocorrência de grãos quebrados.

Em Timor-Leste, o benefício é feito por empresas que possuem as máquinas de descasque (huller), a norte americana NCBA, o Timor *Coffee Corporation*, a ELSAA Café e a *Global Coffee*. As operações de benefício são detalhadamente descritas abaixo.

### 3.4.1. Limpeza e separação de impurezas

A limpeza do café pergaminho seco consiste na retirada das impurezas leves, como terra e torrões, e das impurezas mais pesadas, como pedras e metais. As unidades de NCBA e ELSAA Café possuem, um conjunto de peneiras com diferentes tipos de furos, com a finalidade de separar o café das impurezas (graúdas e miúdas), e um catador equipado com sistema magnético que retém materiais metálicos, além de pedras. Esses equipamentos são importantes para garantir a segurança do produto para o consumidor final. Nas empresas de benefício de NCBA, ELSAA Café e Timor Corporation, a eliminação da maior parte das impurezas obtém-se por meio de selectores mecânicos, constituídos por uma série de crivos vibratórios sucessivos pelos quais o café coco ou café pergaminho se faz passar libertando-o da maior parte dos corpos estranhos, que diferem dele em forma e tamanho (terra, pedras, folhas e raminhos).

A operação é complementada por uma segunda máquina também equipada de crivos vibratórios mas em que a acção de crivagem é complementada pela impulsão de um ventilador, com que se faz uma extracção mais completa, não só das pedras como também de impurezas mais leves.

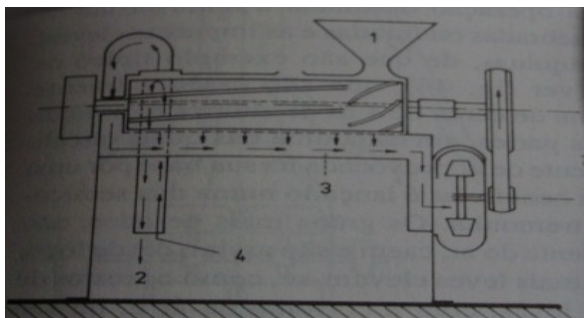


1. Sementes pesadas e pedras de densidade maior
2. Sementes medianas
3. Sementes leves

Figura 19: Representação esquemática do funcionamento do calibrador-limpador pneumático  
Fonte: Cardoso, (1994)

### 3.4.2. Descasque

Completada a limpeza procede-se então ao descasque em descascadores de fricção ou percussão. No primeiro caso as cascas são retiradas por atrito entre os grãos e os contra grãos activos do descascador; no segundo os grãos recebem pancadas que rompem a casca. As cascas são eliminadas para fora da máquina por meio de ventiladores. O descascador geralmente é acompanhado de uma peneira circular que separa através de movimento oscilatório o café descascado do não descascado que retorna ao descascador.



casas

Figura 20: Representação esquemática de um descascador de fricção

Fonte: Cardoso (1994)

No ELSAA Café o café pergaminho é impulsionado violentamente pela rotação de um cilindro horizontal contra lâminas de aço fixas na parede interior de outro cilindro que o envolve. Quebram-se assim e, em consequência, separam-se das sementes os tecidos do endocarpo que as envolviam. Por ventilação o equipamento expelle depois estas cascas, num extremo, enquanto as sementes descascadas caem na parte inferior do cilindro exterior e depois de o atravessarem pelos seus furos, saem pela acção do seu próprio peso, noutra extremo da máquina.



Figura 21: Equipamento de descasque do ELSAA Café de Timor



Figura 22: Calibragem e classificação de sementes por crivos vinculados à máquina de descasque.

Nesta operação podem aparecer defeitos, como excesso de grãos quebrados ( o que pode ser corrigido por meio de regulação adequada do descascador) e saída de café beneficiado juntamente com a “palha”, devido a ventilação excessiva. Observa-se que os grãos muito secos darão também excesso de quebrados.

### **3.4.3. Classificação por tamanho e forma**

A classificação é operação final que ocorre no classificador, máquina constituída por um conjunto de peneiras e colunas de ventilação, de modo a classificá-lo pelas dimensões e forma, bem como separá-lo do café mais leve ou café escolha (Figura 19). Essas máquinas são constituídas por uma série de peneiras cilíndricas ou planas com crivos de diferentes medidas que separam o café em tamanho, depois de o passar numa coluna de ar a fim de retirar as impurezas. Esses crivos são oblongos (ovais), que separam o café moca, ou circulares que separam os "chatos" (plano-convexo), sendo as suas medidas dadas em 1/64 de polegada. O número de peneira corresponde ao numerador desta fracção, a saber: Peneira 19 = 19/64 de polegada; Peneira 18 = 18/64 de polegada etc. O classificador comum dá os seguintes tipos: Chato 18, Chato 17, Chato 16, Chato 15, Chato 14, Chato 13, Chato 11, moca grúdo, moca médio e moca miúdo, além de escolhas (leves) e "cabeça" (maiores que peneira 18). Podem aparecer alguns defeitos nesta operação, tais como grãos imperfeitos acompanhando o café "escolha" rico em grãos perfeitos, corrigido por meio da regulação de coluna de ar; grãos de peneiras diferentes, encontrados juntos, numa mesma bica, que significa peneiras com sobrecarga ou peneiras gastas ou rompidas. A cada peneira corresponde uma bica de ensaque, havendo possibilidade de se juntar duas ou mais peneiras, numa mesma bica.

Este rebenefício é feito pela mesma máquina usada no benefício e por meio selector de ar flutuante. que consta de uma peneira inclinada, dotada de movimento vibratório intenso. O café beneficiado é despejado na parte superior da peneira e recebendo a corrente de ar por baixo, adquire características de fluidez; os grãos pesados vão para o fundo e os leves tendem a permanecer em cima da camada. Os cafés pesados vão alcançando a posição inferior da camada, entram em contacto com a peneira, a qual por seu movimento oscilatório transmite a este grão um encaminhamento inverso ao dos grãos leves; os pesados tendem a caminhar para a parte superior da peneira, enquanto os leves, descendo, são recolhidos no inferior. Quanto mais pesado o grão, maior será a tendência a subir, podendo ser feita uma selecção mais perfeita de acordo com a posição em que são os mesmos retirados da máquina. É o sistema chamado "Air Float", que elimina os defeitos por diferença de densidade.

### **3.4.4. Polimento**

O polimento é um processo opcional no qual todo o tegumento ("pele de prata") que permanece no grão após descasque é removido em uma máquina de polimento. É feito para melhorar a aparência de grãos de café verde e eliminar um subproduto, a palha, ou completar a remoção da película que envolve as sementes e dar-lhes uma aparência brilhante, o que pode justificar-se em cafés Arábica e Robusta de alta qualidade. É descrito, por alguns, como prejudicial para o gosto, pela elevação da temperatura do grão por atrito que muda a composição química do grão.

### **3.4.5. Catação**

A catação é a operação em que se identificam e retiram os grãos defeituosos. A catação manual (Figura 23) é um meio que pode ser executada em mesas colectivas ou individuais, sendo que estas últimas permitem um melhor controlo do serviço executado pelas catadeiras. A qualidade do trabalho apresentado na catação manual varia com factores pessoais e com a qualidade do café, daí a vantagem das mesas de catação que permitem o controlo individual. Este tipo de serviço é normalmente executado

por mulheres, e o seu rendimento varia com o café a ser catado, podendo ser tomado, como média, o rendimento de 1,5 saca por dia, para cada operária.



Figura 23: Escolha manual de defeitos e classificação em tipos de qualidade

Actualmente existem no mercado catadeiras de café electrónicas, importadas nas quais o grão é submetido ao exame feito por células fotoeléctricas sendo rejeitado o grão que esteja em desacordo com o padrão de cor pré-estabelecido na máquina.

O rendimento das máquinas encontradas actualmente no mercado, varia entre 1 a 1,5 sacas de café beneficiado, por hora. Este sistema de catação oferece oportunidade da formação de lotes de café, dentro de um padrão de coloração desejada e seleccionada de maneira rigorosa.

No NCBA, o café descascado é separado, através de peneiras, em função do tamanho, e depois em função também do peso, forma e cor dos grãos. A catação é realizada por trabalhadores diários, na maioria mulheres, que separam impurezas e imperfeições (grãos pretos, verdes, fermentados, partidos, podres, etc.) que não foram eliminados nas operações mecânicas anteriores.

### 3. 5. Embalagem e rotulagem do café verde

O café beneficiado, normalmente com teor de humidade em torno de 11 % a 12 %, é acondicionado em sacos de juta de 60 kg que são guardados em armazéns limpos e bem ventilados. Os lotes de café devem ser empilhados separadamente, segundo a sua origem. O café Ermera processado tanto por NCBA como ELSAA Café, é embalado, segundo categorias de qualidades padronizadas em sacos identificados com o tipo, classe de café (arábica, orgânico 1<sup>a.</sup> , 2<sup>a.</sup> , 3<sup>a.</sup> classes, via húmida) e país produtor (figura 24).



Figura 24: Embalagem e rotulagem do café verde comercial

### 3.6. Armazenamento do café beneficiado

O café beneficiado, designado por café “verde” ou “comercial” é bastante estável durante 1 ano se armazenado correctamente. Apesar dos avanços tecnológicos dos últimos anos a quase totalidade do café beneficiado é armazenada em sacos de 60 kg dispostos em pilhas no armazém (figura 25).



Figura 25: Armazenamento do café verde beneficiado

O saco de café é uma unidade que se adapta ao manuseio e ao comércio em pequena escala. Esse tipo de armazenagem possui vantagens e desvantagens em relação aos sistemas de armazenamento em silos a granel. No entanto, apesar das desvantagens (grande volume e custos de operação) o armazenamento em sacaria permite a segregação de lotes, aspecto muito importante considerando-se que o produto é avaliado, além de outros padrões de qualidade, pelo teste de chávena e também por procedência. Além disso, facilita o arejamento e a inspecção e amostragem. A sacaria para uso no armazenamento do café orgânico não pode ser tratada com agroquímicos, além disso, esses produtos não são permitidos no controle de pragas durante o armazenamento, e o uso de fumigantes durante o transporte, quando requeridos por lei, deve ser discutido e autorizado pelo órgão certificador.

A utilização de sacos de juta é vantajosa por serem resistentes e facilitarem a vedação de aberturas feitas por ocasião da amostragem. Alguns pontos relativos à construção, que influenciam a utilização do armazém devem ser criteriosamente observados quando se decide pelo armazenamento em sacarias. É, portanto, indispensável:

- a) A instalação de portas em números e locais tecnicamente escolhidos, de modo a facilitar as operações de cargas e descargas;
- b) Que as portas sejam instaladas frontalmente, isto é, no mesmo alinhamento, em paredes opostas;
- c) O pé-direito deve ter altura mínima de 5 - 6 metros;
- d) As paredes devem ser lisas, evitando-se reentrâncias e terminando em "meias cana", junto ao piso e nunca em ângulo recto. Além disso, devem ser construídas de modo a evitar o acesso de roedores pássaros e insectos no interior do armazém.
- e) A colocação de aberturas laterais para ventilação, protegidas por estruturas de telas e com aberturas reguláveis.
- f) As instalações de lanternins, tecnicamente dispostos para a boa circulação de ar natural.
- g) A utilização de telhas transparentes, para melhorar a iluminação natural (mínimo de 8% da área coberta).
- h) Que o piso seja impermeável, de concreto, e que esteja, no mínimo, a 40 cm acima do nível do solo.

- i) A construção de marquises em cada porta, para carga e descarga em dias chuvosos.
- j) Para proporcionar o máximo de aproveitamento, a área do piso deve ser projectada em função dos estrados e das ruas principais e secundárias.
- k) A instalação de sistema de prevenção e combates a incêndios.

No armazenamento da sacaria, devem ser levados em consideração alguns pontos, visando aumentar a eficiência e a protecção do café, como:

1. Excesso de luz deve ser evitado por causar mudanças na cor do café (branqueamento);
2. Prover o teto e a parte inferior das paredes do armazém com aberturas reguláveis e protegidas, para remoção natural do ar;
3. Instalar exaustores, se possível;
4. Impermeabilizar o piso ou adoptar pisos suspensos;
5. É indispensável, mesmo que o piso seja impermeável, a utilização de estrados para permitir a circulação de ar na base da pilha.

Quanto à área necessária ao armazenamento, deve-se seguir as normas técnicas da construção de armazéns com pé direito de 6,00 m de altura e de altura de pilhas não superior a 4,50 m. Nessas condições, cada metro quadrado de armazém comporta 35 sacos, estando prevista a área destinada a corredores.

### **3.7. Certificação e comercialização do café**

A certificação é o processo de verificação da conformidade da produção com normas e padrões técnicos pré-estabelecidos, sejam eles privados ou baseados nas legislações dos países.

O café orgânico é um produto diferenciado de maior valor agregado cujo mercado tem crescido e fortalecido ao longo dos anos. Em Timor-Leste, a, o governo emitiu, em 2009, o Diploma Ministerial 1/2009, uma legislação sobre a certificação e comercialização do café. Antes desse Diploma as empresas guiavam os seus critérios de acordo com normas e padrões internacionais. O NCBA, por exemplo, estabelece o processo através de certificações por auditoria (inspecções de uns técnicos capacitado que verifica se a Unidade de Produção pode ou não ser considerada orgânica), ou através da certificação participativa, em que essa avaliação é feita pelos actores da cadeia produtiva. Na certificação do café não só as lavouras são inspeccionadas, mas também todo o processo de benefício. A certificação do produto orgânico garante sua origem e qualidade. Para o agricultor a certificação enquadra o produto num segmento diferenciado através da rotulagem, que o valoriza e o protege de eventual fraude que possa vir a ser praticada no mercado. O mesmo se aplica aos processadores e distribuidores. Finalmente, a certificação dá suporte à rastreabilidade do produto, possibilitando que qualquer tentativa de burla ao processo seja identificada e que providências sejam tomadas a tempo de proteger o consumidor final e o próprio sistema. Um outro modelo de certificação que vem surgindo com bastante força é o do comércio justo (*fair trade*) que trata de aspectos éticos ligados à comercialização. Tem como característica a preocupação por parte dos consumidores, não só com a qualidade e o valor biológico dos produtos mas também quanto às questões de cunho social e ecológico. Em diversos países, organizações não-governamentais emitem selos de certificação para o comércio justo, o que

estabelece um carácter fiscalizador, garantindo a distribuição igualitária de lucros, a transparência nos processos comerciais e a monitorização social das cadeias produtivas.

### **3.8. Exportação do café comercial**

O café ensacado segue para o enchimento de contentores, devidamente limpos e desinfectados, rumo a países importados, principalmente os Estados Unidos da América, Europa, Austrália e Japão. São vários os procedimentos importantes para manter a segurança e qualidade do café durante o transporte, a saber:

- a) Cobrir as sacas durante o transporte e armazenamento, prevenindo a re-humidificação;
- b) Carregar e descarregar os contentores em dias secos;
- c) Garantir que as paletes e os contentores se encontrem secos;
- d) Evitar a re-humidificação da última camada de sacos;
- e) Implementar um sistema de controle de qualidade.

### **3.9. Qualidade do café verde**

A qualidade do café verde transformou-se num aspecto imprescindível para a conquista de novos mercados. Os mercados internacionais, principalmente europeu e norte-americano, têm se sobressaído quanto à busca de consolidação de bebidas e padrões de sabor e aroma, desenvolvendo análises químicas e sensoriais avançadas. Os procedimentos de avaliação da qualidade são baseados em apreciações subjectivas, realizadas por provadores, cuja habilidade é adquirida após longos períodos de treino de degustação de vários tipos de cafés por Painéis Treinados.

#### **3.9.1. Factores de Qualidade do Café Verde**

O controlo de qualidade do café verde visa a obtenção de um café comercial e uma bebida de qualidade. Também procura garantir um produto processado com altos índices de segurança alimentar para o consumidor e para o ambiente. Na obtenção do café verde existem riscos em diversas fases, desde a plantação, a colheita, o processamento pós-colheita do fruto, o benefício até ao armazenamento. As boas práticas agrícolas devem ser utilizadas logo no início sendo determinantes a escolha da região para a implantação do cafezal a preparação do solo e a escolha das plantas. É fundamental verificar se o local é apto para a cultura do café, verificando a altitude a pluviosidade e a temperatura da região. A avaliação do solo torna-se relevante para garantir a aptidão para a cultura de café e uma eventual adição de correctivos; é, também, de ter também em consideração a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar.

O uso excessivo dos produtos fitossanitários constitui perigo para a saúde do consumidor ao deixar resíduos superiores aos limites estabelecidos pela legislação. No que se refere à saúde das plantas, deverão evitar-se agroquímicos, biocidas e herbicidas químicos, produtos contendo metais persistentes no ambiente (mercúrio, chumbo, cádmio, arsénio, enxofre nos compostos de síntese).

Naturalmente que as plantas saudáveis produzem frutos saudáveis. Contudo é na colheita que começam os maiores perigos para o café, sendo de referir aspectos relacionados com a preparação da colheita, a colheita e o processamento. A preparação da colheita visa garantir o processamento do fruto o mais

rapidamente possível após a mesma. O bom funcionamento de equipamentos ( meios de transporte dos frutos, unidade de despulpagem e fermentação, secagem, máquinas de beneficio, armazéns e tulhas), bem como a conservação dos acessos (estradas, caminhos) ao cafezal, devem fazer parte dos cuidados indispensáveis a ter.

Os frutos e grãos da colheita anterior devem ser eliminados das máquinas e dos veículos de transporte. O café caído no solo antes da colheita deve ser retirado, porque pode conter frutos e grãos defeituosos. A qualidade relacionada com a colheita tardia aumenta a quantidade de frutos sobremaduros e caídos no chão, bem como a incidência de grãos pretos e “ardidos” resultante do contacto com o chão que propicia a acção de microrganismos nos grãos que são os piores defeitos do café verde. Este também constitui igualmente um prejuízo económico ao nível da qualidade do café comercial e do rendimento da produção, assim como para a qualidade da bebida.

A duração da colheita deve ser a mais curta possível. A disponibilidade de mão-de-obra deve garantir que a colheita seja concluída num prazo de 3 a 4 meses. O prolongamento da colheita pode aumentar a probabilidade de ocorrência de chuvas durante a colheita e a secagem, pelo que aumenta o risco de comprometer a qualidade. A separação dos frutos por diferenças de densidade permite a obtenção de duas camadas de café: uma camada mais densa contendo sobretudo os frutos maduros de cerejas ideais; e outra camada constituída por frutos mais leves a boiar, essencialmente os frutos que secaram na planta e os que apresentam algumas anormalidade durante a sua formação e maturação, como os frutos mal formados e os brocados. Esta operação de uniformidade é muito importante no despulpamento para diminuir a quantidade de grãos quebrados que também constituem um defeito do café verde. Na via seca, após a passagem pelo lavador e separação por densidade, os cafés são encaminhados separadamente para os terreiros onde são secos integralmente. Podem ser obtidos os cafés de excelente qualidade desde que a secagem seja conduzida de maneira apropriada. No processo pela via húmida é necessário conduzir adequadamente a despulpagem, a desmucilagem, por via mecânica ou por via fermentativa, e a secagem, de modo a minimizar a ocorrência de grãos defeituosos; a qualidade da água e limpeza dos materiais é igualmente relevante.

Os terreiros para secagem devem ter uma superfície lisa, serem impermeáveis e também mantidos em boas condições de higiene. Na secagem é de extrema importância o remeximento do café. Durante a noite deve-se efectuar a cobertura do café no terreiro, para evitar a reabsorção de humidade. A humidade máxima no café seco situa-se de 12,5 %. A polpa resultante da via húmida deve ser armazenada longe do café seco pois há possibilidades de proliferação de microrganismos na polpa do café como os *Fusarium* spp. e os *Colletotrichum coffeanum*. No terreiro pode ainda aparecer o *Aspergillus Níger*, o *Penicillium* spp. e *Rhizopus* spp., algumas leveduras como *Candida* e *Saccharomyces* e algumas bactérias (Correia, 1990).

O café beneficiado deve propiciar condições de armazenamento que não favoreçam o desenvolvimento de microrganismos, insectos e odores. O insecto *Araecerus fasciculatus* é um dos mais perigosos para o café. Existem outros capazes de originar prejuízos como o *Lasioderma serricorne*, o *Tribolium castaneum* e o *Carpophilus* spp. (Coreia, 1990). A humidade elevada e a temperatura do ambiente favorecem a produção de fungos que podem produzir micotoxinas. A legislação europeia tende a impor

limites para a Ocratoxina A, a micotoxina mais perigosa associada ao café, que é um metabolito secundário produzido por fungos dos géneros *Aspergillus* spp. e *Penicillium* spp.

### 3.9.2. Parâmetros de qualidade

A qualidade do café comercial é avaliada em função de seguintes parâmetros:

A) *Características comerciais*: A qualidade do café verde é determinada, principalmente, através de classificações:

a) Por tipo, separando os defeitos e impurezas

b) Por peneira (malha de crivos), separando-se uma amostra de grãos por tamanho e formato.

Algumas vezes é utilizada uma classificação com relação ao aspecto, em que visualmente verifica-se a aparência considerando o tamanho e a cor dos grãos, quantidade de defeitos e impurezas, manchas e descolorações. A qualidade total do café verde, deve-se levar em consideração os factores regionais, espécies e variedades culturais e sistema de processamento e comercialização, existentes nos vários países e regiões de produção. Assim, pode-se dizer que os factores e os cuidados pré-colheita, na colheita e após a colheita influenciam intensamente na qualidade da bebida. Numa mesma região, e numa mesma espécie ou cultivar as condições da colheita podem variar de produtor para produtor devido a questões técnicas, económicas ou a disponibilidade de mão-de-obra e equipamentos, com grandes variações no resultado do café verde. Os factores que influenciam são a genóma da planta, a temperatura, o teor de água e a composição fisiológica dos grãos (maturação completa dos frutos e a sua uniformidade).

B) *Características organolépticas*: são avaliadas pela prova dos provadores com as quatro sensações básicas : doce, amargor, acidez e salgado com o seu respectivo aroma. Os factores que influenciam estas características são a genóma do grão, a composição físico-química e o clima.

C) *Características nutricionais à saúde*: são avaliadas os compostos químicos e nutricionais que o grão do café contém: os alcalóides principalmente a cafeína, a trigonelina, os antioxidantes (ácidos clorogénicos), as serotinas, as vitaminas e os minerais totais (Ca, Mg, P, K,).

As características comerciais e organolépticas são aquelas em que se baseia a valorização comercial do café a quando da sua exportação, relativamente aos defeitos, da NORMA ISO 10470/ 2004.

## CAPÍTULO IV: CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E SENSORIAL DO CAFÉ DE TIMOR

### 4. Introdução

Para melhor enquadrar o trabalho experimental levado a efeito e facilitar a apreciação dos resultados analíticos obtidos é considerado indispensável proceder revisão dos conhecimentos actuais sobre cada um dos aspectos.

#### 4.1. Granulometria

O tamanho do grão é muito variável e depende em primeiro lugar da origem botânica do cafeeiro. Efectivamente, é muito nítida a diferença tanto como as dimensões como a massa entre dois cafés de maior interesse económico, isto é o café Arábica e o da Robusta.

Os grãos de café Arábica são geralmente mais volumosos e tipicamente mais compridos que os da Robusta constituindo assim a relação comprimento e largura um índice de caracterização importante destes cafés. Os grãos de café Libérica são, por sua vez normalmente ainda maiores que os da Arábica e o da Racemosa tem menores dimensões do que o Robusta. Embora o tamanho do grão seja uma característica individual hereditária e facilmente transmissível, é fortemente influenciado por diversos factores externos, como as condições climáticas, a altitude, a humidade do solo, outras técnicas culturais fase de maturação em relação da sua colheita e a idade da planta. Assim temos conhecimento que os grãos de maiores dimensões são produzidos sobretudo nos climas mais húmidos e vice-versa. Analogicamente uma seca brusca e acentuada durante o período de formação do fruto pode impedir as sementes atinjam o seu volume normal. Assim também numa mesma variedade pode notar que o grão mais pequeno é produzido a baixas cotas e que com a altitude o tamanho do grão vai aumentando até atingir um máximo, variável com as regiões (Soares, 1969).

A humidade do solo exerce uma marcada influência no tamanho do grão. Em grande parte a função das disponibilidades de água no solo durante o período de desenvolvimento do endocarpo e do endosperma. A protecção do solo com matéria orgânica em cobertura contribui para a produção de grão mais volumoso e de melhores qualidades organolépticas (Soares, 1969).

Outras técnicas culturais, como o sombreamento moderado provoca o aumento do tamanho dos grãos no café arábica, segundo Silva (1954) que a massa de 10 000 grãos produzidos a sombra é de 1 590 kg e seu volume de 1 310 ml, enquanto produzido ao sol são respectivamente 1 495 e 1 234 ml. Também a poda de ramos têm idêntica influência.

Os grãos maiores são os que produzidos nos ramos primários (Frenie, 1966). Também ao longo das colheitas numa safra se observa uma variação dimensional do grão de café, os grãos da última colheita são mais pequenos.

A importância do tamanho do grão é na igualdade de condições da sua torra e de humidade dos grãos, a granulometria é um dos principais factores do aumento volumétrico dos grãos na torra. A perda da massa e o inchamento dos grãos na torra são tanto mais elevados quanto maiores são as dimensões do grão. E parece que a qualidade da bebida, em particular o aroma, está correlacionada com a percentagem de aumento volumétrico na torra. A composição granulométrica dos lotes de café verde determinada por calibragem segundo a largura dos grãos reveste-se de apreciável importância do ponto de vista tecnológico, comercial e legislativo.

A indústria de torrefacção interessam lotes de calibre homogéneo que permitam obter produtos de qualidade, pois na torra, um café miúdo pode-se encontrar completamente queimado, quando se mistura com grãos, que mal se apresentam tostados sob o mesmo grau de consumo de calor. Ao abordar este assunto é melhor a torra de cafés de granulometria diferente deve fazer-se separadamente, sendo de boa técnica considerar a homogeneidade granulométrica.

Perante a importância do problema os países importadores e exportadores introduziram nos respectivos regulamentos especificações, que com maior ou menor detalhe definem o calibre do grão de café comercializável atribuindo particular interesse ao grau de homogeneidade do lote. Assim colocamos no mercado lotes comerciais homogéneos, constituídos somente por café retido num único crivo. Nos certificados de origem e qualidade, o tamanho do grão deve ser obrigatoriamente mencionado ao contrário do que acontece com o tipo, cor, cheiro, torra, sabor, grão furado, impurezas e fundos, embora estas características estejam implícitas na qualidade certificada pelo peso que nela tem.

#### **4.2. Forma do grão do café**

Normalmente o ovário do cafeeiro é bilocular, com um óvulo em cada lóculo. Depois da fecundação, o endosperma desenvolve-se em cada um dos lóculos, e no fim do ciclo há duas sementes, geralmente de forma plano - convexa ou afim, emparelhadas pelas faces planas.

Porém verifica-se algumas vezes num dos lóculos ou mais raramente nos dois que o endosperma, depois de um início de desenvolvimento normal, cessa bruscamente o crescimento. Tal paragem poderá ocorrer com maior ou menor brevidade:

- a) Se relativamente tarde, isto é numa fase em que o endocarpo (pergaminho) já se encontra normalmente constituído, verifica-se de um lóculo vazio por conter apenas vestígios de um grão enrugado e de outro cujo grão apresenta “plano-convexa”, considerado normal.
- b) Se, ao contrário, a paragem se verificar precocemente, a semente abortada fica reduzida a uma simples película coriácea, deixando a outra disponível todo o espaço locular por onde se expande. e por isso toma forma arredondada. Tais grãos são designados por “mocas”, pérolas ou de forma encaracolada. Os grãos de formas encaracolada podem também desenvolver-se nos frutos uniloculares (Soares, 1969).

Uma outra de grãos denominados conchas ou encochados, resulta do desenvolvimento de dois ou mais óvulos no mesmo lóculo. Os grãos desta forma contribuem desfavoravelmente para os aspectos dos lotes de café e são considerados imperfeitos. Embora raramente, mas podem também aparecer frutos que apresentam três lóculos independentes, contendo três sementes com forma de conga esférica, designados cuarterones ou triângulos. O comércio em geral só se preocupa no respeito a classificação do grão quanto a forma, com as duas principais: plano-convexa e encaracolada (moca). Várias hipóteses têm sido emitidas sobre as causas da formação dos grãos mocas (encaracoladas) nos frutos biloculares. Podem formar-se em consequência da polinização se ter dado muito tardiamente, ou duma deficiência nutritiva da planta (Haarer, 1958). A sua frequência pode aumentar devido ao arrastamento dos nitratos pelas águas das chuvas, e o aborto das sementes pode também ser devido a acção da broca (coleóptero) *Stephanoderes hampei* Ferr.. O teor de grãos mocas é uma característica que varia de clone para clone, mas também no interior de cada clone em função de factores diversos como as condições culturais e climáticas, idade das plantas, parasitismo, fertilidade, etc.

Às indústrias de torrefacção não convém misturas de grãos *plano-convexos* com grandes percentagens de grão moca, porque tais misturas originam heterogeneidades na torra, afectando conseqüentemente a qualidade do produto. Daí a razão porque muitos regulamentos indicam a porção máxima de grãos de forma encaracolada que podem ser toleradas num lote. Sivetz (1979) verificou que as características organolépticas não dependem do facto dos grãos apresentarem a forma moca ou plano - convexo. No entanto, certos torrefactores afirmam que o café obtido a partir dos grãos moca origina uma bebida de melhor qualidade. Efectivamente é provável que a forma arredondada dos grãos moca favoreça uma melhor torra, originando um produto mais uniformemente torrado, o que influencia então favoravelmente a qualidade final do produto (Sivetz, & Foote, 1963).

#### **4.3. Cor do grão de café verde**

A cor do grão verde ou café cru reveste grande importância comercial, sobretudo nos cafés Arábicas preparados por via húmida, onde se tem verificado que a cor está intimamente relacionada com a qualidade organoléptica da infusão.

Segundo os investigadores a cor do grão verde (cru) é influenciada pela origem botânica do cafeeiro, pela natureza do solo em que este é cultivado, devido aos diversos níveis de ocorrência de certos elementos minerais, e ainda pelas técnicas culturais utilizadas. Os factores responsáveis pela de cor verde podem ser o ácido cafetânico, e os produtos dele derivado que formam com os metais sais coloridos nomeadamente de cor verde se se trata de ferro. No entanto, a cor do café verde depende também em grande parte do método empregado na preparação de café, sendo fortemente influenciada pela fermentação, pH da água de lavagem e processo de secagem. A cor castanha no grão do café resulta principalmente da oxidação enzimática dos polifenóis do grão. O aumento da cor castanha no grão de café também é influenciado pela secagem artificial, sendo esta cor indesejável, ao contrário da cor obtida por exposição ao sol. O café necessita de ser exposto aos raios solares para apresentar uma boa cor. No Quênia verificou-se que era vantajoso um período mínimo de 40 horas de exposição solar. Além disso o grão deve ser convenientemente seco, um excesso de humidade pode provocar alterações de cor. Se levada a desidratação para além do ponto de equilíbrio entre a humidade do café e a do ambiente em que este vai ser conservado, poderá ocorrer reabsorção de água com inerentes riscos de aparecimento de manchas na superfície dos grãos (Soares, 1969).

#### **4.4. Imperfeições no café**

Considera-se imperfeições todos os grãos que apresentam características distintas das consideradas normais como os grãos: secos, bichados, fermentados, com pergaminho, marmoreados, acastanhados, mal formados, chochos, coco, danificados ou esmagados pelos equipamentos e quebrados. A presença de grãos imperfeitos num lote de café desfavorece proporcionalmente a sua apresentação e deprecia as propriedades organolépticas da infusão.

Os diversos países, tanto exportadores como importadores, estabeleceram disposições legislativas mais ou menos minuciosas para tomar em conta a desvalorização do produto motivada pela presença de grãos deteriorados. O sistema que parece mais justo é aquele que atende simultaneamente a proporção de sementes imperfeitas e a natureza e grau de deterioração.

Os regulamentos adoptados pelos diversos países incluindo Portugal, estabelecem que a conversão em número de defeitos deve ser feita tendo em conta o número de grãos imperfeitos presentes numa amostra de 300 gramas. Este sistema enferma contudo do inconveniente de atribuir a mesma classificação a cafés com igual número de grãos imperfeitos mas com massas diferentes, o que prejudica os lotes de grão mais pequeno e favorece os de grão mais grande. Por este motivo seria mais justo considerar os grãos imperfeitos existentes numa amostra constituída por determinado número de grãos ou expressar a massa de grãos deteriorados em percentagem da de café em análise. Quanto a natureza múltipla são as imperfeições que o café pode apresentar, a cada uma correspondendo vulgarmente um nome específico para o grão (Soares, 1969).

#### **a) Grão preto**

É aquele cuja maior parte se apresenta enegrecida, esta pode ser resultado duma estadia prolongada dos frutos sobre o solo antes da colheita, duma má condução da secagem dos frutos quando se utiliza a via seca; duma permanência excessivamente longa do produto nos tanques de fermentação ou nos canais de lavagem, no caso de se tratar o café por via húmida. Ou também devido a uma deficiência nutritiva do cafeeiro e doença fisiológica. O grão preto constitui a imperfeição mais grave do café verde e em todas as tabelas de equivalência de defeitos, onde normalmente serve de padrão na conversão das outras imperfeições em número de defeitos, é-lhe atribuída uma severa penalização (Soares, 1969).

#### **b) Grão fermentado**

É aquele por ter sido sujeito a forte fermentação se apresenta apodrecido, rançoso ou com aspecto interno de um grão parcialmente torrado. Pode ter um aspecto ceroso e cor castanha avermelhada, mais ou menos escura, ao ser aberto exala um característico odor desagradável. Esta imperfeição pode ser resultado duma fermentação mal conduzida, excessivamente longa, na maioria dos casos provém de sementes deixadas nos tanques de fermentação ou nos canais de lavagem e também dos frutos caídos no solo durante alguns dias (Soares, 1969).

#### **c) Grão furado**

É o que apresenta a superfície mais ou menos crivada de pequenos orifícios circulares, produzidos na maioria dos casos pela broca (*Stephanoderes hampei* Ferr.), actuando no fruto e no grão armazenado. ou por outros insectos que atacam o produto em armazém. A presença de grãos furados num lote de café exige um maior dispêndio na escolha se tiver a preocupação de dar melhor aspecto ao produto e minorar a depreciação das características organolépticas da infusão obtida a partir dele (Soares, 1969).

#### **d) Grão branco**

Quando é de cor esbranquiçada, na sua totalidade ou em parte, e de densidade inferior à de um grão sã. Também por vezes caracterizado por uma consistência esponjosa, e denomina-se branco esponjoso. O grão branco pode também originado pela acção do vapor de água libertado quando na secagem artificial se usa temperatura inicial elevada. O branqueamento dos grãos de café verifica-se normalmente durante o armazenamento, quando este não é realizado em condições convenientes ou o produto não foi suficientemente seco durante o seu preparo, constitui um problema bastante grave pela depreciação que provoca no valor comercial de café (Soares, 1969).

#### **e) Grão âmbar**

Caracteriza-se por apresentar coloração âmbar e aspecto ceroso. Em Quênia (Soares, 1969), verificou que estes grãos formam-se em árvores que apresentam deficiência em ferro. A presença num lote de café de grãos afectados por esta imperfeição é considerada indesejável, pois afecta desfavoravelmente a aparência do café verde uma cor clara depois de torrados, o que origina um produto de aspecto heterogéneo, e prejudica as propriedades organolépticas da infusão (Soares, 1969).

#### **f) Grão enconchados “concha”**

É aquele cuja imperfeição de forma é consequência de se desenvolverem dois óvulos num único lóculo, pode separar-se numa parte convexa e noutra côncava, o que ocorre frequentemente durante a operação de descasque. Em consequência da sua forma os grãos conchas afectam desfavoravelmente o aspecto do café e torram mais depressa do que os normais, produzindo assim um produto heterogeneamente torrado (Soares, 1969).

#### **g) Grão deformado**

É aquele cuja forma anormal, é diferente do plano-convexa, ou afim, considerado como normal, da encaracolada, que não é geralmente classificada como imperfeita, e da enconchada. Englobam-se nesta categoria os grãos gigantes (elephants beans), em consequência das suas dimensões rompem a homogeneidade dos lotes de café verde e torram diferentemente dos grãos normais. Estes originados por acidentes fisiológicos ou anatómicos ocorridos durante o desenvolvimento do fruto. Os grãos anões é as sementes dos frutos que apresentam três lóculos, contendo cada lóculo um grão são também considerados grãos deformados, dadas as suas reduzidas dimensões prejudicam o aspecto do lote e afectam desfavoravelmente a torra (Soares, 1969).

#### **h) Grão chocho**

Tem dimensões inferiores aos normais, pesa por conseguinte, relativamente pouco e geralmente apresenta a superfície enrugada. Estes provém dos frutos colhidos antes da maturação ou cujo desenvolvimento do fruto sofreu paragem por qualquer causa como seja um ataque parasitária um regime pluviométrico desfavorável, pobreza do solo, etc. (NP 1535)

#### **i) Grão imaturo**

É todo aquele que revela uma cor verde. por vezes ligeiramente acinzentada, e em geral tem a superfície enrugada. Esta imperfeição é consequência de uma maturação incompleta, e tem impacto à infusão de café um desejável gosto adstringente (NP 1535).

#### **j) Grão manchado**

É aquele que apresenta manchas negras, verdes, etc. Originadas pelo ataque de diversos parasitas, ou devidas à acção de agentes oxidantes sobre os tecidos golpeados, geralmente aquando da despulpagem (NP 1535)

#### **k) Grão matizado**

É aquele que mostra mais que um tom de cor, o que pode ser provocado por uma secagem incompleta ou irregular (Soares, 1969)

#### **l) Grão bolorento**

Quando se apresenta parcial ou totalmente coberto de bolores, devido a condição favorecem o desenvolvimento de bolores, por exemplo elevados teores de água do grão. As principais causam

responsáveis como a secagem insuficiente, em geral por carga excessiva do secador ou por produto espalhado no terreiro em camada muito espessa; armazenamento do café verde em ambiente muito húmido, ou transporte do produto com teor em água elevado, por ter sido exposto a chuva ou os sacos se encontram molhados aquando do acondicionamento. Os grãos bolorentos exalam um cheiro característico que não desaparece na torra e é comunicado à bebida (NP 1535).

#### **m) Grão quebrado ou “trinca”**

É geralmente originado por má regulação do descascador, sobretudo quando o produto tratado se encontra exageradamente seco. As trincas além do mau aspecto que conferem ao café, influenciam desfavoravelmente a qualidade da bebida, consequência da maneira como se processa a torra, naturalmente mais rápida no material quebrado do que os grãos inteiro (NP 1535).

#### **4.5. Impurezas no café verde**

As impurezas mais frequentes nos lotes de café são as constituídas por fragmentos dos próprios frutos ou por elementos defeituosos (cocos e grãos com pergaminho); por detritos vegetais diversos (pedaços de folhas, ramos e cascas); e detritos provenientes do solo (pedras, torrões e pó); e além de outros resíduos de natureza a mais diversa, como fragmentos de órgãos metálicos ou mesmo pequenas peças metálicas, detritos de origem animal, etc. (Soares, 1969). Naturalmente que a sua influência depreciativa no valor do produto é função da frequência, natureza e tamanho das impurezas, dado que para além de falsearem o peso efectivo, oneram o produto com subsequentes trabalhos de limpeza. Além disso certas impurezas podem danificar os descascadores, os cilindros polidores e as mós dos moinhos, ou serem susceptíveis de comunicar sabores estranhos à infusão de café, como é o caso do pó, terra, e certos detritos de origem vegetal ou animal (Soares, 1969). Impõe-se por isso que existam os maiores cuidados para que o grão de café não seja conspurcado tanto durante a colheita e preparo, como no acondicionamento e transporte. Nem sempre se procede na colheita com as cautelas requeridas, tornando-se assim recomendável que, antes do tratamento das cerejas por via húmida ou seca, se eliminarem as impurezas, o que tanto poderá ser feito mecanicamente como por lavagem, sendo este processo sempre recomendável se existir água suficiente em condições económicas. Para além destes cuidados cumpre ainda regular convenientemente o despoldador e não tratar lotes com frutos de tamanho muito heterogéneo, para evitar o aparecimento de cocos ou de pedaços de polpa; ajustar também o descascador de modo a evitar os grãos com pergaminho e dar especial atenção ao sistema de ventilação para eliminar do grão de café comercial os pergaminhos separados (Soares, 1969).

Antes da exportação, é tecnicamente recomendável inspeccionar cuidadosamente o café verde e, sempre que necessário expurgá-lo das impurezas que contenha, recorrendo conforme a natureza das impurezas e os meios existentes a separadores mecânicos, como por exemplo, colunas densimétricas, ou a catação manual, ou mesmo electrónica. Para incrementar os cuidados de limpeza e estabelecer regras de desvalorização do café de harmonia com a presença de impurezas têm sido estabelecidas algumas legislativas tanto por parte de exportadores como também dos importadores. O Regulamento para Classificação dos Cafés Portugueses (Portaria no. 17 330) estabelece vários limites de tolerância de impurezas, consoante a qualidade do café, referidos como massa de impurezas presentes numa amostra de 300 gramas.

#### 4.6. Teor de água no café verde e torrado

O conhecimento do teor da água no café é de notável importância pelo relevante interesse que apresenta do ponto de vista biológico, tecnológico, legislativo, comercial e analítico. De acordo com Joslyn (1950), a água pode existir nas substâncias orgânicas pelo menos sob três formas: como um meio dispersante para os colóides e como um solvente para os cristalóides presentes; absorvida à superfície das partículas coloidais no protoplasma ou retida por outros constituintes das células; e como a água de hidratação em combinação químicas com vários compostos. E que cada uma destas formas está contida na humidade doseada depende das condições da determinação. Quando a água desaparece, a vida deixa igualmente de existir, ou pelo menos as actividades vitais são consideravelmente diminuídas e eventualmente prolongadas. E graças a profunda desidratação dos seus tecidos que as sementes mantêm durante meses ou anos o seu poder germinativo. Desta forma o café verde deve ser conservados com uma humidade conveniente para evitar a sua germinação. Além disso, proporções elevadas de água no café comercial favorecem o desenvolvimento de fungos, principalmente dos géneros *Aspergillus* e *Penicillium*, leveduras e bactérias responsáveis pela depreciação dos grãos, um dos mais graves defeitos originados pela microflora do café e atribuído aos grãos bolorentos, que exalam um odor nauseabundo persistente depois da torra e comunicam à bebida péssimas características organolépticas. A multiplicação de insectos depreciadores é igualmente favorecida por elevada percentagens de água no grão (Santos, 1966).

As enzimas oxidantes podem influenciar a evolução da cor do café verde, provocando o escurecimento frequentemente verificado após longos períodos de armazenamento. Dentro das reacções químicas não enzimáticas destaca-se o branqueamento dos grãos de café verde pode ocorrer a partir de teores em água de 12 %. Portanto uma das condições para que não se verifica alterações no aroma e no sabor da bebida é que o café verde seja conservado com um teor em água inferior a determinado limite crítico (10 – 11) %. O café Arábica preparado por via húmida com ou sem fermentação é mais sensível do que o Robusta preparado por via seca. No café torrado também se observa depreciações significativas das características organolépticas quando a humidade excede 6 %. Por isso que o café torrado convém tenha um teor de água inferior a 5 %. Do ponto de vista tecnológico, a determinação da percentagem de água no café reveste-se de notável interesse. Durante a secagem, natural ou artificial, é indispensável avaliar o grau de secura dos grãos para um conveniente domínio da operação. Esta informação é frequentemente obtida por meios empíricos e rudimentares, como o morder o grão ou tactear um punhado, o que exige aptidões inatas, muita experiência e está sempre sujeita a erros grosseiros. O excesso de humidade amolece o albúmen, comprometendo as operações de descasque e polimento dos grãos que resultam deformados como sutura alargada e o albúmen achatado, além de que se o teor em água ultrapassar 12 %, as peças activas das máquinas aquecem em demasia. A percentagem de humidade do café verde tem ainda apreciável influência na torrefacção, especialmente quando se usam torradores automáticos, pois o calor absorvido e a duração da operação para um dado tipo de torra do teor em água dos grãos. Também para cada tipo de torra a duração desta operação é tanto menor quanto mais secos se apresentem os grãos.

O aumento do teor em água favorece sensivelmente o inchamento do grão na torra, o que permite apresentar aos consumidores café mais grado, com maior aceitação em certos mercados de interesse

européu. Por outro lado verifica-se que a quebra do café na torra é tanto maior quanto mais elevado o teor em água do café. A água volatilizada representa frequentemente, só por si, mais de metade do valor da perda de massa na torra. Portanto o conhecimento da humidade do café tem grande interesse para os torrefactores que eventualmente podem ter vantagem em ajustá-la aos valores mais apropriados à operação da torra.

É corrente nos países exportadores e importadores de café verde, estabelecerem-se limites máximos de humidade como medida de garantia de melhores qualidades e possibilidades de conservação do produto e também ainda para evitar a fraude de molhagem. Os limites tolerados oscilam entre 9 % e 12,5 %. Também para café torrado as diferentes estabelecem limites máximos de humidade, com o objectivo de minorar a depreciação das qualidades organolépticas do produto e impedir a fraude de molhagem. Do ponto de vista comercial, a determinação da quantidade de água nos grãos de café tem por objectivo fornecer um elemento útil de apreciação nas transacções, permitindo assim pagar pelo justo preço os cafés convenientemente secos na origem e correctamente transportados aos destinos e penalizar equitativamente os que se apresentam excessivamente húmidos.

#### **4.7. Características organolépticas do café**

As principais características da bebida são aroma, doçura, acidez, amargura e corpo. Eles são responsáveis pelos gostos e percepções obtidas no paladar quando vamos tomar uma xícara de café.

Os gostos são percebidos em diferentes regiões da língua: o doce na ponta, acidez na parte lateral e posterior e o amargura no fundo, ao engolirmos.

O corpo e o “ after taste “ são sensações na boca, que abrangem todo o paladar. Em seguida apresenta-se de cada uma das características sensoriais.

##### **a) Aroma**

O aroma é o elemento perceptível pelo olfacto. A sensibilidade ao aroma está muito relacionada com a experiência do degustador. Os aromas podem ser frutado, florado, achocolatado, semelhante ao pão torrado ou outros. Bons cafés têm aroma pronunciado.

##### **Características do aroma:**

**Chocolate:** sabor que faz lembrar o chocolate, e que representa um dos melhores e mais desejáveis aromas.

**Floral:** aroma fresco, como o dos perfumes florais. É um aroma típico de um bom café, sendo particularmente evidente nos bons cafés lavados enriquecidos pela acção da actividade de certos microrganismos durante o processo de torra.

**Frutado:** lembra o cheiro de fruta fresca (citrinos, bagas, groselhas, etc.), sendo típico dos cafés lavados arábica pouco torrados, acompanhado com algum grau de acidez.

**Pão Torrado:** característica complexa devido a uma molécula particular originada durante a torra, na reacção de Maillard's.

**Herbáceo:** aroma verde e adstringente que lembra o cheiro da relva fresca. É considerado como boa dentro de certos limites em cafés.

**Áspero:** sabor forte, desagradável, agudo ou com aristas, também é usado para descrever um sabor Rio-y, iodado.

**Maltado:** sabor de café muito parecido a cevada maltada, por vezes em combinação com o achocolatado.

#### **b) Doce**

Os cafés mais finos apresentam um sabor adocicado, o que permite que sejam bebidos sem adição de açúcar. Os cafés podem ter doçura variando de nula (sem doçura) até “muito boa”. De acordo com Glossário de Nandi Cafés a doce é provocado por resíduos de açúcares no café torrado. Não deve ser muito elevado. Sabor sentido na ponta da língua.

#### **c) Amargor**

O amargor é o gosto produzido pela cafeína e deve ser leve ou equilibrado nos cafés de melhor qualidade. Amargor forte ou muito forte, que molesta a garganta, provenientes de cafés piores e também de uma torra muito acentuada (escura) ou de um tempo excessivo de contacto da água com o pó de café (moagem fina). O sabor amargo deriva dos compostos de açúcar durante a torra, de compostos e da cafeína (Bicafe, 2009). É mais evidente no café Robusta. Normalmente está presente no café e é considerado como uma característica positiva, mas dentro de certos limites. É sentido na parte lateral posterior da língua (Nandi glossário, 2005).

#### **d) Acidez**

A acidez é a sensação obtida na parte lateral da língua e pode ser bastante desejável no café, especialmente em mercados europeus como a Alemanha (Bicafe, 2009). Ácido é causado pelos ácidos orgânicos. É um atributo desejável até uma certa concentração, a partir da qual a acidez é considerada excessiva e depreciativa. Demasiado ácido pH «4,7 “ sem interesse “ ou neutro pH» 6,0. Sabor sentido na parte lateral frontal da língua (Glossário de Nandi Cafés, 2005).

#### **e) Corpo**

O corpo é uma sensação na boca causada pelo “peso” da bebida no paladar, e que enriquece a bebida do café. Um café pode ter corpo leve, normal ou médio ou encorpado (Bicafe, 2009). Segundo o glossário do Nandi Cafés, 2005, o corpo é um atributo usado para descrever uma sensação táctil relacionada com a viscosidade aparente da bebida, resultante da existência de partículas coloidais em suspensão. É desejável, particularmente nos cafés Robustas, mas em excesso é considerado depreciativo. Muitos Arábicas são menos encorpados, mais “aguados”, Banks, *et al.* (2000)

#### **f) Pós-gosto (*after taste*)**

*After taste* é o sabor que permanece na boca após a degustação do café. Ele pode ser intenso e agradável nos cafés de melhor qualidade. Uma característica de um café com *after taste* positivo remete à degustação da segunda chávena. Segundo Banks *et al.* (2000), pós-gosto/acabamento é o sabor ou sensação que permanece na boca depois de o café ter deixado, por vezes diferente do próprio gosto do café. Também se designado por **Gosto Residual**: sensação gustativa que permanece após a deglutição da bebida e que pode ser diferente das sensações detectadas quando o produto estava na boca (amargo, ácido, adstringente, etc.).

**g) Salgado:** é uma das quatro classes gustativas básicas, presente ocasionalmente no café. Sabor a sal que é sentido na parte lateral média da língua, logo a seguir ao ácido. Deve estar omissa na bebida.

**h) Suavidade:** é a sensação táctil, directamente proporcional à quantidade de substância sólida microscópica aumentando com o incremento da doçura e gordura. Diminui na presença de amargor e acidez ou com outro termo de **Macio:** sensação na boca, que não é aguda nem adstringente, mas agradável, por vezes associado ao sabor de vinho (Banks, 2000).

**i) Adstringência:** é a sensação táctil devido a redução da facilidade de lubrificação da saliva. As substâncias de origem tanínica (ácidos polifenólicos) são responsáveis pela degradação de uma proteína da saliva que permite esta lubrificação.

**j) Permanência:** é a duração das sensações gustativas imediatas e residuais na boca

## **4.8. Material e Métodos**

### **4.8.1. Material**

Neste estudo foi utilizado material do café arábica de Timor, e provavelmente Híbrido de Timor, um híbrido natural entre café arábica e café robusta porque não foi especificamente identificado no terreno. As amostras (Quadro 9) em sua maioria provenientes da região de Ermera, foram colhidas em Timor-Leste nas instalações de benefícios do café comercial das três empresas que actuam presentemente no território: ELSAA Café (Ermera), NCBA (Dili) e Timor Corporation (Dili) entre os meses de Agosto e Setembro do ano de 2009 pelo próprio autor. As amostras 1, 2 e 3 consistiam em café pergaminho, e foram descascados no laboratório em Lisboa, enquanto as amostras 4 a 13 já encontravam em beneficiadas.

No plano de amostragem (Anexo), pretendeu-se obter amostras de café que permitissem os seguintes efeitos: (1) condições edafo - climática da região da cultura; (2) tipo de processamento pós-colheita (empresas vs tradicional); (3) duração da fermentação ( 0, 12, 24, e 36 horas).

O processo de despulpagem por via húmida da ELSSA Café é realizado em Gleno (remoção de mucilagem mecânica) e Aifú (remoção de mucilagem por fermentação) no distrito de Ermera, enquanto a unidade do benefício realizado em Gleno (Ermera)

O processo por via húmida do NCBA é realizado tanto em Estado (distrito Ermera) como em Aitalo - Maubisse (distrito de Ainaro), enquanto o processo de secagem realizado em Tíbar à 10 km de Dili, e o seu benefício na cidade de Dili.

O Timor Corporation só a trabalho com o café pergaminho (Dili), obtido por via húmida pelo processo tradicionalmente efectuado pelos agricultores que, como vimos, muitas vezes não cumpre os critérios mínimos, devido, por exemplo a falta de água suficiente para lavagem, o excesso do tempo da fermentação, e secagem mal executada e incompleta.

Quadro 9: Características das amostras e respectiva amostragem

Código de Amostras	Empresa *	Local	Duração de Fermentação	Data da colheita/ Processamento	Quantidade aproximada	Forma de apresentação do grão
1. EPEF0	ELSAA	Ermera/Gleno	0 H	Ago-09	2 Kg	Café pergaminho
2. EPEF12	ELSAA	Ermera/Aifú	12 H	Ago-09	2 Kg	Café pergaminho
3. EPEF36	ELSAA	Ermera/Aifú	36 H	Ago-09	2 kg	Café pergaminho
4. ECEC11	ELSAA	Ermera/Gleno	0 H	Set-09	1,5 Kg	Café comercial Crivo11**
5. ECEC15	ELSAA	Ermera/Gleno	0 H	Set-09	1,5 Kg	Café comercial Crivo15**
6. ECEC17a	ELSAA	Ermera/Gleno	0 H	Set-09	1,5 Kg	Café comercial Crivo17** por escolher
7. ECEC17b	ELSAA	Ermera/Gleno	0 H	Set-09	1,5 Kg	Café comercial Crivo17** escolhido
8. ECEF12	ELSAA	Ermera/Aifú	24 H	Set-09	1 Kg	Café comercial
9. NMAF36a	NCBA	Maubisse/Aitalo	36 H	Ago-09	1 Kg	Café comercial por escolher
10. NMAF36b	NCBA	Maubisse/Aitalo	36 H	Ago-09	1 Kg	Café comercial escolhido
11. NEEF36	NCBA	Ermera/Estado	36 H	Ago-09	1 Kg	Café comercial
12. TCMF12	Timor Corp.	Maubisse	12 H-24 H	Jul-09	250 g	Café comercial ***
13. TCEF12	Timor Corp.	Ermera	12 H-24 H	Jul-09	350 g	Café comercial ***

- (\*) - ELSAA – Ermera. Liqueça. Same. Aileu. Ainaro (empresa de despolpa e beneficio).  
 - NCBA – National Cooperative Business Association ( EUA) – Compra de cereja só de cafés orgânica, despolpagem, beneficio e exportação. Também faz a torrefacção e embalagem em 1 kg de café torrado em grão e ou em moído.  
 - Timor Corporation – Empresa de beneficio do café.  
 (\*\*) Via húmida com desmucilagem mecânica  
 (\*\*\*) Via húmida realizada pelos agricultores por processos tradicionais; beneficio realizado pela empresa Timor Corporation.

#### 4.8.2. Equipamentos e utensílios

Série de crivos KAACK de malha 20,19,18,17,16,15,14,13,12 e 10 (1/64 polegada) e R (receptáculo); balança técnica METTLER PG3001-S sensível a 0,1 g ; lupa de ampliação com lâmpada de 300 watts; estufa; exsiccador; balança de precisão METTLER AG204 sensível a 0,1 mg; torrador de amostras de tambor tipo *Probat*; termómetro de 0 - 300 °C; torrador de amostras de leito de ar fluidizado Neuhaus Neotec com capacidade de torrar 50 a 200 gramas de café verde durante 3 minutos, equipado com regulador e calibrador da entrada do ar, temperatura, tempo e sistema de arrefecimento; moinhos de café COMPAK; máquina de café expresso MFM, S.L.; medidor de humidade Halogen HR73; colorímetro Colortest II - Neuhaus Neotec; potenciómetro 744 Metrohm; moinho triturador de café MAHLKONIG Type K32121.

#### 4.8.3. Métodos

##### 4.8.3.1. Massa de 100 grão do café verde

Retiram-se por divisão mecânica, duas tomas de 100 grãos. A massa de cada toma é determinada em balança analítica, sensível ao 0.1 g.

##### 4.8.3.2. Análise granulométrica do café verde - crivagem manual

O método utilizado baseou-se na norma I-1636 (1981), que é equivalente à norma ISO-4150 (1991). Para cada amostra foram analisadas três tomas. A massa das tomas utilizadas foi de  $100 \pm 1$  gramas. Recorreu-se a um jogo de crivos KAACK, números 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 com furos redondos, porque predominava nas amostras o grão chato, conforme indicação da norma I-1636. Os crivos foram sobrepostos por ordem decrescente do tamanho da malha, tendo-se colocado o receptáculo sob o crivo com menor malha (crivo 10). A toma para análise colocou-se no crivo superior (crivo 20).

Agitou-se suavemente à mão durante três minutos, efectuando um movimento basculante. No fim da operação deu-se uma pequena pancada seca, para fazer passar o grão prestes a cair. Pesou-se a fracção retida em cada crivo e no receptáculo, com uma aproximação de 0,1 g. De acordo com a norma I-1636 (1981), o resultado é apresentado em percentagem (Procedimentos, Nandi, 2005)).

Fez-se o cálculo da percentagem fraccionada. Também se calculou o crivo médio e o crivo mais frequente (Esteves, 1960). O crivo médio é a média ponderada entre as percentagens fraccionadas dos crivos de ensaios utilizados na análise da granulometria. O crivo mais frequente (c.m.f) é o crivo no qual ficou retido maior percentagem de café, durante o ensaio. Calculou-se igualmente a homogeneidade comercial que é dada pela percentagem máxima de café retido em dois crivos de números consecutivos, durante o ensaio. Finalmente, determinou-se os teores de grão graúdo, médio e miúdo de acordo com Instrução Normativa nº 48 de 16 /08/2002. Esta considera como grão chato graúdo, aquele que fica retido nos crivos 20, 19, 18 e 17; como grão chato médio aquele que fica retido no crivo 16 e 15; e como grão chato miúdo aquele que fica retido nos crivos 14 e menores.

#### **4.8.3.3. Determinação de defeitos corpos estranhos no café verde**

Esta determinação tem por objectivo avaliar o teor e número, quer de defeitos ou imperfeições provenientes do fruto do cafeeiro, quer de corpos estranhos no café verde.

Utilizou-se a NP-1521 (1985), que é equivalente à norma ISO-4149 (1980), no que respeita à determinação de corpos estranhos e defeitos. Utilizou-se uma toma de  $300 \pm 0,1$  g que se lançou sobre uma superfície lisa, uniforme e plana onde os grãos são examinados visualmente à luz do dia, conforme descrito na NP-1795 (1989), e separados e agrupados segundo as definições de defeitos provenientes do fruto do cafeeiro e corpos estranhos por categorias (conforme definido na NP 1535 (1977) um a um. Conta-se o número de unidades de cada uma das categorias de defeito do fruto e de corpos estranhos e pesam-se com aproximação de 0,1 g. Os resultados exprimem-se em percentagem (m/m). Também se efectuou o cálculo do número de defeitos segundo a tabela de equivalência adoptada pelo Regulamento Português estabelecido pela Portaria no. 17 330. Mesmo não se considerando como defeito, calculou-se também o grão moca de cada amostra (Procedimentos, Nandi, 2005).

Os valores das imperfeições provenientes dos frutos do cafeeiro não podem exceder os 10 %, e o teor de corpos estranhos deve ser menor ou igual a 1 % (DL 53/1989, de 22 de Fevereiro).

#### **4.8.3.4. Determinação da humidade (perda de massa) do café verde**

A determinação da perda de massa do café verde, por secagem, efectuou-se em estufa a  $103 \pm 2$  °C, e baseou-se na NP-1794 (1988). As cápsulas foram secas de acordo com as tomas de amostra, durante 1 hora, em estufa. As cápsulas foram retiradas para um exsiccador, arrefecido até à temperatura ambiente, e procedeu-se à pesagem de cada cápsula vazia. Em seguida colocaram-se 10 g de amostra e pesaram-se para posteriormente serem submetidos a secagem, durante  $16 \text{ h} \pm 30$  minutos. No final deste intervalo de tempo, a cápsula contendo o café verde, foi introduzida no exsiccador e arrefecida até a temperatura ambiente, tendo-se então procedido à pesagem, para obtenção da massa seca. As pesagens foram feitas com a aproximação de 0,1 mg, e os resultados apresentados em percentagem (% m/m) e arredondados às décimas. Para cada amostra foi determinado em duplicado.

#### 4.8.3.5. Torra das amostras

Preliminarmente foram efectuados alguns ensaios do grau de torra em torrador de tambor de modo a estabelecer o grau de torra. Para as determinações efectuadas no presente trabalho as amostras foram torradas num torrador de amostras (50 – 200 g) de leito fluidizado, Neuhaus Neotec, no Laboratório de Provas de empresa Cafés Nandi. As amostras em estudo (200 g - 2 x 100 g) foram torradas de acordo com as condições de torra (Quadro 10) previamente estabelecidas na empresa para outros cafés arábicas. Efectuou-se o pré aquecimento do torrador, colocou-se a amostra no torrador e efectuou-se a torra. Finda esta, a amostra foi despejada para um prato onde foi arrefecida com um sistema de ar frio durante cerca de 1 minuto, até atingir cerca de 30 °C.

Quadro 10: Condições de torra das amostras no torrador de leito fluidizado\*

Massa (g)	Quantidade do Ar	Temperatura do Ar (°C)	Temperatura do Produto (°C)	Tempo (s)
2 x 100 g	5,5 --- (100") --- 4,5	270	235°C 148 -150 °C (i) - 240 - 243 °C (f)	170

\* As condições de torra de cada amostra estão especificadas no Quadro 24 do Anexo V.

Quantidade de Ar no início da torra era de 5,5 unidades, e depois de alcançar os 100 segundos foi reduzido às 4,5 que tem a ver com a condição do café que ficava já mais leve, comparando com o café verde.

(i) Temperatura inicial da torra na altura em que o café é vertido no torrador ( a temperatura do torrador calibrado em 235 °C, mas assim que o café é vertido por dentro, logo a T baixa indo até T (i) como se demonstra no quadro acima.

(f) Temperatura final quando se alcança o tempo determinado (170 segundos), de acordo com a testagem feita.

As condições de torra utilizadas nestes ensaios prévios, bem como os resultados obtidos, estão apresentados no Anexo V.

A avaliação das características da bebida foi realizada através de análise sensorial e a determinação de humidade, pH e cor, foram efectuadas tal como descritas neste capítulo.

#### 4.8.3.6. Determinação da variação da massa por efeito da torra

As tomas das amostras do café de 200 g foram submetidas a pesagem numa balança com precisão de 0,1 g antes e depois da torra (o café foi arrefecido na própria máquina da torra. Fez-se o cálculo da perda de massa e o resultado exprimiu-se em percentagem (%).

#### 4.8.3.7. Determinação da variação do volume por efeito da torra

Pesar 200 g de café verde das amostras e colocar numa proveta de 500 ml e denotar o seu volume. Depois da efectuação da torra destas mesmas amostras, e vertendo-se de novo à mesma proveta de 500 ml e registar o seu volume.

Da anotação do volume de café verde e o café torrado das amostras fazem-se a sua diferença e o resultado exprime-se em percentagem.

#### 4.8.3.8. Determinação de humidade (perda de massa) no café torrado moído

A humidade do café torrado e moído foi determinado com o aparelho de infravermelhos Moisture Analyzer de marca METTLER TOLLEDO H 373. Coloca-se a cápsula na gaveta do analisador de humidade e tara-se. Em seguida coloca-se na cápsula 6 ± 1 g da amostra homogeneizada, espalhando o café uniformemente no fundo da cápsula. Pesa-se com a aproximação do 0,001g. Carrega-se no botão START, e automaticamente o aparelho determina a humidade ou perda de massa por secagem da

amostra numa temperatura 103 °C. Quando a determinação for concluída ( entre 10 -14 minutos), o equipamento emite um sinal sonoro e pára automaticamente. Os valores do teor de humidade ou da perda de massa por secagem são impressos directamente num talão emitido pelo aparelho. Os valores da humidade, definidos no DL 53/189 de 22 de Fevereiro, não podem ultrapassar os 5 % do peso café torrado.

#### **4.8.3.9. Determinação de defeitos no café torrado**

Depois da torra, as tomas foram submetidas a uma escolha de separação, contagem e pesagem segundo as características dos seus defeitos contidos de acordo com a norma ISO 3509. Os resultados exprimem-se em percentagem e verifica-se, se o valor dos defeitos está dentro do limite permitido pela legislação em vigor NP-1535 (1977), para Portugal, máximo 8 % de defeitos no café torrado e 0,5 % de corpos estranhos).

#### **4.8.3.10. Determinação de cor do café torrado moído**

Tomas de 70 – 80 g de café torrado e recentemente moído são postas numa placa do Colorímetro, nivela-se a superfície e procede-se à leitura no ecrã do aparelho. A escala de leitura do aparelho vai de 56 (mais escuro) até 199 (mais claro), correspondentes, respectivamente ao graus de torra muito elevada a muito ligeira.

#### **4.8.3.11. Determinação do pH da infusão do café torrado e moído**

Preparou-se uma infusão, com 7 g de café torrado e 80 - 90 ml de água na máquina de café expresso. Após arrefecimento até à temperatura ambiente ( $\pm 25$  °C, procedeu-se à leitura do pH. Os resultados obtidos são a média de duas determinações.

#### **4.8.3.12. Análise sensorial**

Procedeu-se à torra das amostras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12 e 13, tal como descrito em 4.8.4.5.

A análise sensorial seguiu parcialmente o Procedimento PR 015 (2ª. revisão 2005a) *do Sistema do Gestão Integrado de Cafés Nandi S.A. utilizado pelo Controlo de Qualidade que se descreve seguidamente:*

As amostras de café após a torra foram moídas para a preparação da bebida com a moagem fina com granulometria adequada a bebida expresso. A preparação da bebida é efectuada no máximo até 30 minutos após a moagem. A bebida de expresso é preparada numa máquina de café expresso doseando 6,5 g  $\pm$  0,1g por chávena. A água utilizada não deve conter mais de 1,2 mmol/L de CaCO<sub>3</sub>, cloro ou outros sabores indesejáveis. A bebida é servida em chávenas porcelana de 50 a 60 ml de capacidade. A temperatura da infusão deve estar entre 50 e 55 °C, verificado com o auxílio de um termómetro de infra-vermelhos.

O Painel Sensorial treinado de provadores da Nandi Cafés é constituído por funcionários com práticas e formação específica nas técnicas de provas organolépticas de café. Esses funcionários são:

Responsável da Produção e Manutenção, Chefe de Produção, Responsável do Controlo de Qualidade e Técnica de Laboratório e a Professora Maria Helena do ISA.

Foi utilizado o Procedimento PR 015 (Nandi, 2005a) para avaliação da análise sensorial, sendo efectuados os registos nas folhas de prova apresentadas no Anexo XII, que foram adaptadas dos formulários FR 015 (Nandi, 2005b):

**Prova visual:** Observar o café a analisar, em verde e torrado, colocando em recipientes brancos ou azuis, sobre mesa de provas com iluminação específica;

**Prova Olfactiva:** Inalar o aroma da bebida, expressar e classificá-lo e descrevê-lo de acordo com as características qualitativas da folha de prova;

**Prova Gustativa:** Sorver uma colher da bebida expresso, levando o líquido a atingir as papilas gustativas. Deitar fora. Em seguida caracterizar o gosto de acordo com as características qualitativas da folha de prova (adstringência, amargura, permanência, acidez, gosto residual, doce, salgado).

**Prova táctil:** Avaliar o corpo, a suavidade e o equilíbrio táctil da bebida expresso de acordo com a sua intensidade e registá-las na folha de prova.

Os parâmetros da análise sensorial são classificados de 0 a 5 com base no Glossário (Painel Sensorial Treinado Cafés Nandi, 2005) e na Tabela de Classificação de Parâmetros de Análise Sensorial (Pintão, 2008) desenvolvidos pelo Departamento de Controlo de Qualidade da empresa.

#### **4.9. Análise estatística**

A análise dos dados foi realizada utilizando o *Software* Excel, no cálculo de médias e elaboração de gráficos, A análise multivariada por Componentes Principais foi feita com o *software* *Statística v.6*.

## 4.10. Resultados e Discussão

### 4.10.1. Massa de 100 grãos do café verde

A figura 26 mostra que a massa média de 100 sementes varia entre 14,6 e 19,5 g (amostras 5 e 7, respectivamente). Estes valores são superiores aos obtidos por Soares (1969), no seu trabalho sobre Café de Timor, onde obteve valores entre 12,47 e 17,60 g.

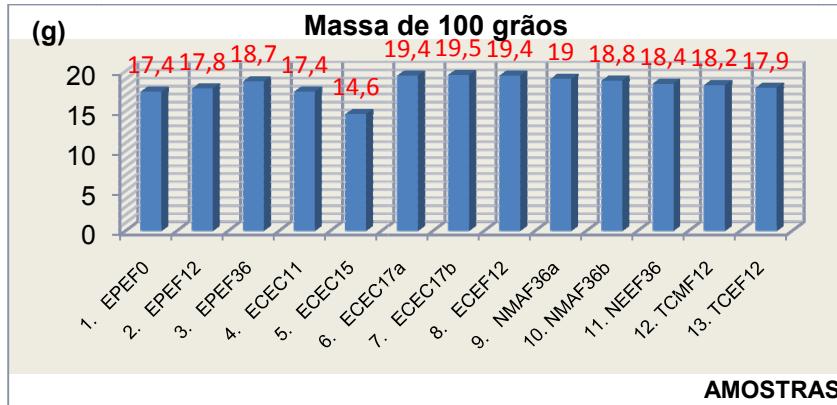


Figura 26: Massa média de 100 grãos das amostras

Esta variabilidade de massas tem, parcialmente, a ver com a diferença de dimensão e forma dos grãos nas amostras, nomeadamente no que se refere aos grãos moca, presentes em quantidades diferentes em quase em todas as amostras (Quadro 20, 21 e 22 24 do Anexo V).

### 4.10.2. Análise granulométrica do café verde - crivagem manual

Com excepção das amostras 4 e 5, calibradas na origem com calibres menores, todas as restantes apresentam elevadas percentagem da grão graúdo, entre os crivos 20 e 17, (Quadro 23 e figuras 43 e 44 do Anexo V). Pela Figura 27 e Quadro 10, pode-se verificar que as amostras apresentam, na sua maioria, uma boa granulemetria, correspondendo a maioria dos grãos aos calibres superiores. Destacam-se as amostras 4 e 5, de menor calibre, fornecidas na origem já como café comercial beneficiado, embora os calibres indicados na origem (11 e 15 respectivamente) não correspondam à classificação agora realizada no laboratório (15 e 16, respectivamente).

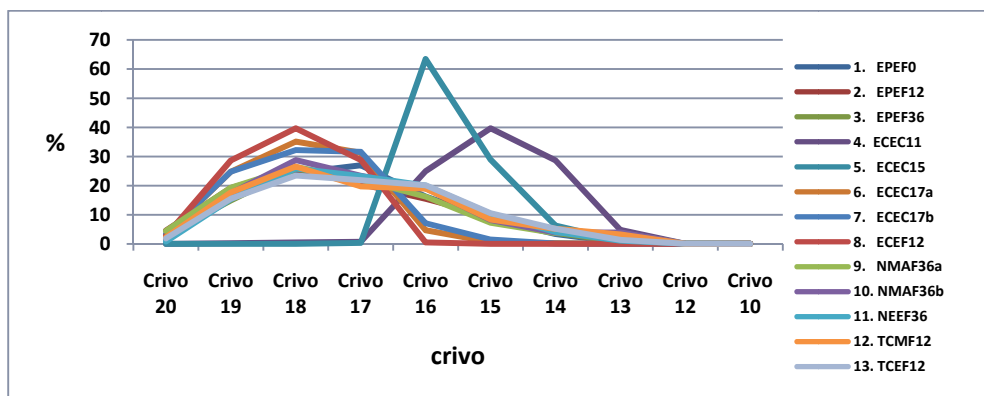


Figura 27 – Comparação da granulometria (percentagem fraccionada) dos grãos das amostras

No Quadro 11, verifica-se que o crivo 18 é o mais frequente para a maioria das amostras: 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13. A amostra 1 é a única amostra de crivo 17.

O crivo médio varia entre 14,86 e 18,14 (amostras 4 e 10, respectivamente), embora a maior parte das amostras tenham crivo médio igual ou superior a 17, com destaque para as amostras 8 e 10, valores superiores a 18.

Soares (1969) encontrou valores inferiores: o crivo mais frequente foi o 16 enquanto o crivo médio variou entre 15,77 e 16,26.

Quadro 11: Percentagem fraccionada média dos grãos retidos nos respectivos crivos (20 a 10)

Amostra	Crivo 20	Crivo 19	Crivo 18	Crivo 17	Crivo 16	Crivo 15	Crivo 14	Crivo 13	Crivo 12	Crivo 10	R	Crivo Médio	Crivo mais frequente
1. EPEF0	2,97	16,67	24,3	27	16,3	8,7	3,4	0,5	0	0,06	0	17,13	17
2. EPEF12	4,6	19,2	25,7	20,5	15,5	9,6	4,3	0,5	0	0	0	17,73	18
3. EPEF36	3,1	14,9	25,8	22,5	19,1	10,3	3,8	0,8	0,1	0	0	17,72	18
4. ECEC11	0	0,27	0,53	0,73	24,97	39,67	28,7	4,8	0,03	0	0	14,86	15
5. ECEC15	0	0	0	0,33	63,47	28,9	6,3	1,07	0	0	0	15,57	16
6. ECEC17a	3,1	24,8	35,1	31,3	4,7	0,7	0,3	0	0	0	0	17,79	18
7. ECEC17b	3,3	24,8	32,2	31,63	7,13	1,5	0,13	0	0,03	0	0	17,79	18
8. ECEF12	2,7	28,63	39,7	28,8	0,53	0	0	0	0	0	0	18,11	18
9. NMAF36a	4,5	19,3	26,4	22,1	16,2	7,3	3,7	3,7	0	0	0	17,73	18
10. NMAF36b	1,63	17,4	28,77	23,37	19,2	8,2	3,9	3,9	0	0	0	18,14	18
11. NEEF36	0,83	15,33	25,9	23,23	20,03	10,3	4,1	1,1	0,07	0	0	17,17	18
12. TCMF12	2,25	17,65	26,55	19,75	18,95	8,35	5,2	3,25	0	0	0	17,38	18
13. TCEF12	1,9	15,5	23,5	21,9	20,1	10,5	5,2	1,4	0,1	0	0	16,94	18

Com excepção das amostras 4 e 5, calibradas na origem com calibres menores, todas as restantes apresentam elevadas percentagem do grão graúdo, entre os crivos 20 e 17, (figuras 43 e 44 e Quando 21, 22 e 23 do anexo V).

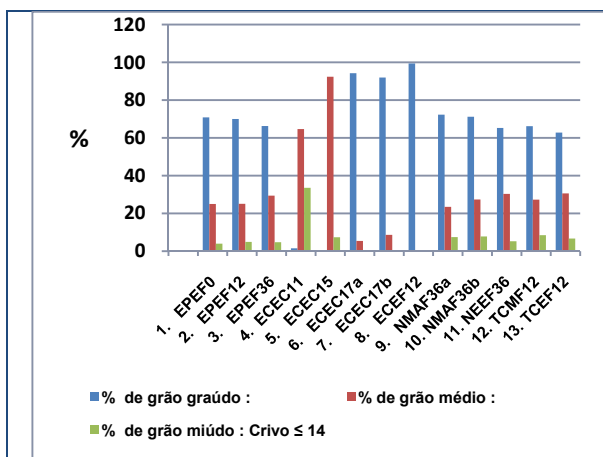


Figura 28: Comparação da composição das amostras em grão graúdo, médio e miúdo

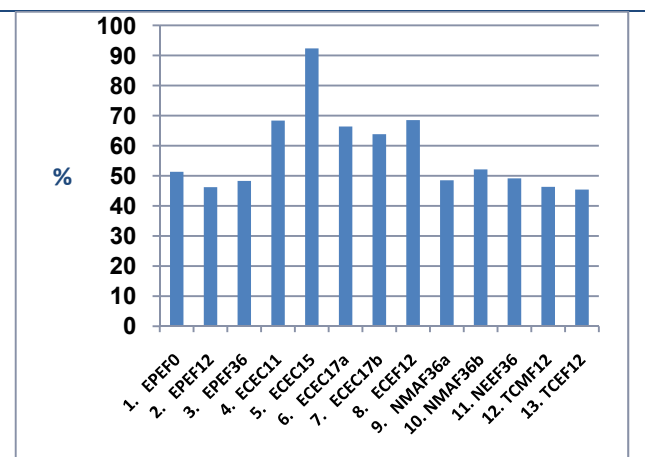


Figura 29: Homogeneidade comercial da granulometria das amostras

Do ponto de vista da homogeneidade comercial, amostras 4 a 8 que apresentam homogeneidade acima de 63,83 %, devido da sua calibragem original como café comercial durante a colheita de amostras nas empresas beneficiadoras. A amostra 5 possui maior homogeneidade, 92,37 %. As restantes amostras mostram valores entre 45,40 e 52,14%.

*Forma do grão:*

A determinação da percentagem dos grãos «moca» reveste-se do maior interesse, uma vez que se tem vindo a confirmar a existência no Híbrido de Timor de um elevado número desses grãos. Assim, efectuou-se, para cada amostra e crivo de ensaio, a separação dos grãos moca (ovóides) do plano-convexo e determinou-se a respectiva percentagem.

O resultado (Figura 28) confirmou que a amostra 4, classificada na origem como crivo 11, apresenta a maior percentagem de grãos moca (94,5). A percentagem menor é nas amostras 8 (0,767); amostra 5 (0,77); amostra 7 (1,93); amostra 6 (3,37) e amostra 13 (4,27). Os restantes varia entre 7,6 na amostra 1 e 12,5 na amostra 3.

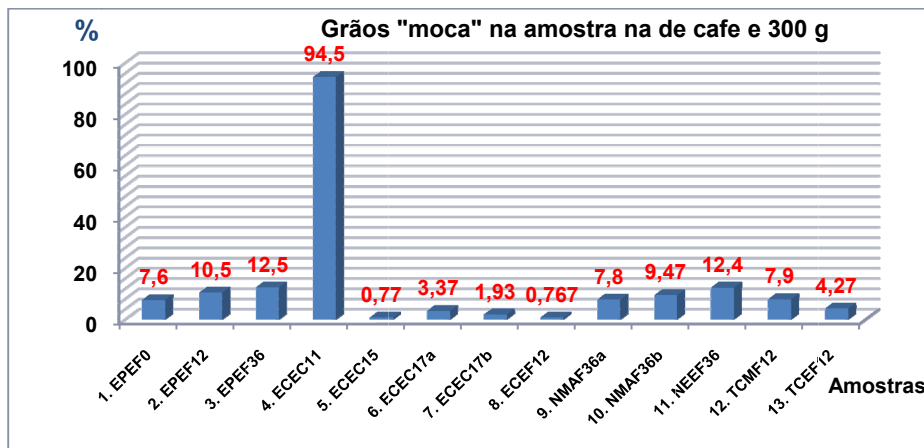


Figura 30 :Percentagem dos grãos moca nas amostras

**4.10.3. Determinação dos defeitos e corpos estranhos no café verde**

Os resultados obtidos na análise de defeitos e corpos estranhos das amostras estão apresentados nos Quadros 26, 27 e 28 do anexo VIII.

Os resultados, que a figura 31 resume, mostram que as amostras com mais defeitos são as 12 e a 13, cuja via húmida foi realizada pela metodologia tradicional. As amostras com menor número de imperfeições são das amostras 8, 10, 1, e 11 com, respectivamente, 2, 30, 33 e 33 imperfeições.

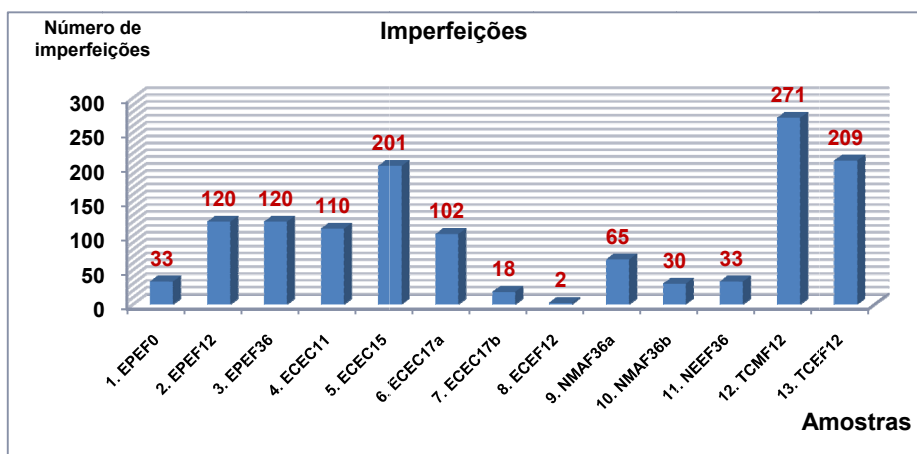


Figura 31: Números de Imperfeições (defeitos provenientes do cafeeiro) das Amostras em 300 g

Embora a amostra 1 (0 horas de fermentação) apresente um valor baixo de defeitos, tal não nos permite concluir que tal derive da menor duração da fermentação, já que amostras com tempos de fermentação superiores (8, 10 e 11) apresentam igual ou menor número de defeitos.

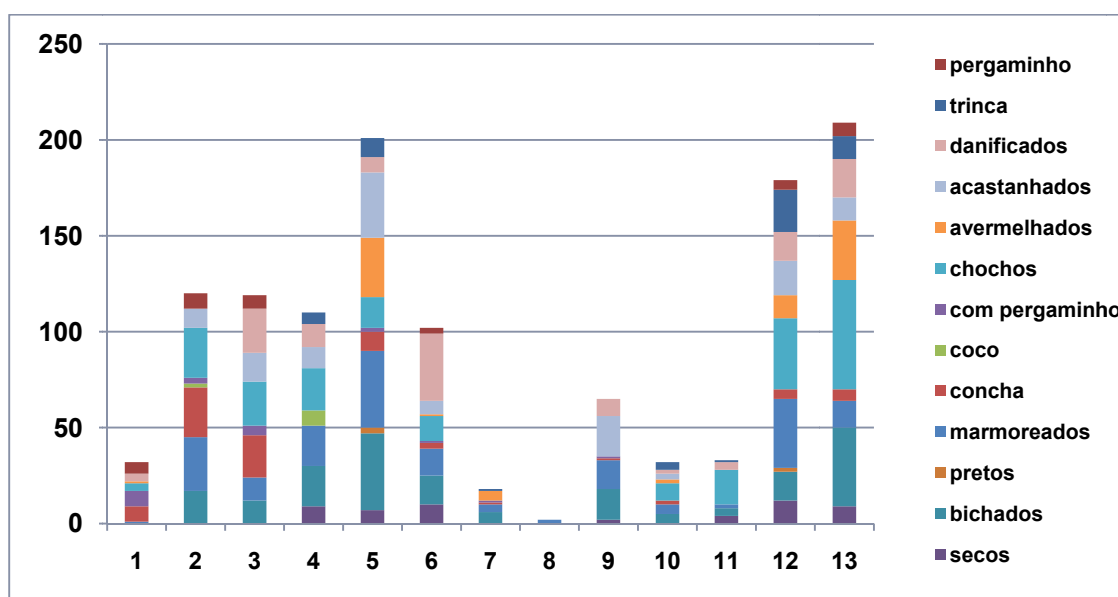


Figura 32: Diferentes tipos de imperfeições encontrados em todas as amostras.

A figura 32 A e o Quadro 26 do Anexo VIII permite analisar os diferentes tipos de defeitos encontrados em todas as amostras.

Do ponto de vista de corpos estranhos, praticamente não foram detectados apenas na amostra 12 é que se encontraram 2 pedras pequenas, que têm equivalências de 2 defeitos, segundo a Legislação portuguesa (Portaria n.º 17 330, revogada em 22/2/1989).

A figura, 33 e o Quadro 26 do Anexo VI apresenta os resultados da conversão dos defeitos provenientes do cafeeiro (imperfeições) e corpos estranhos (impurezas) em nº de defeitos, de acordo com a legislação Portuguesa.

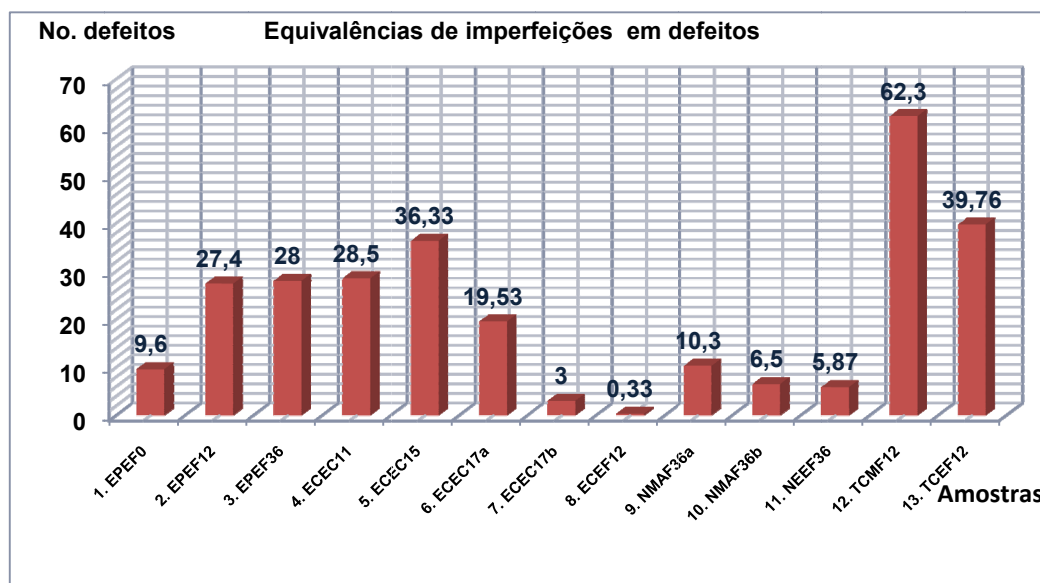


Figura 33: N° de defeitos das amostras após conversão das imperfeições e corpos estranhos

Baseados nestes resultados, podemos concluir que as amostras possuem menos de 86 defeitos / 300g de amostra, exigência estabelecida pela *International Coffee Organization* (ICO) para a exportação do café arábica. Partindo da classificação estabelecida pela Legislação portuguesa, fizemos um exercício de classificação das amostras estudadas, apresentado no Quadro 12.

Quadro 12. Classificação das amostras de acordo com a legislação portuguesa

Amostra	Tipo (defeitos)	Tamanho do grão	Grãos furados	Impurezas (g)	Fundos (g)	Classificação
1.EPEF0	4	M	0	0	0,06	Superior
2. EPEF12	5	M	2,6	0	0	Superior
3. EPEF 36	5	M	2,2	0	0	Superior
4. ECEC11	5	m	3,3	0	0	1ª Qualidade
5. ECEC15	5	m	5,4	0	0	1ª Qualidade
6.ECEC17a	5	G	2,24	0	0	Extra
7.ECEC17b	2	G	1,1	0	0	Extra
8.ECEF12	1	G	0	0	0	Extra
9. NMAF36a	4	M	2,5	0	0	Superior
10.NMAF36b	3	M	0,8	0	0	Superior
11.NEEF36	3	M	0,7	0	0	Superior
12.TCMF12	6	M	3,9	0,3	0	Superior
13. TCEF12	6	M	5,7	0	0	Superior

Baseado na Portaria 17 330 de 1959 revogada em 22 de Fevereiro de 1989.

De acordo com estes resultados, conclui-se que, com excepção de duas, as amostras seriam classificadas nas duas categorias superiores. Contudo, algumas das amostras “superior” poderão subir facilmente para “extra”, desde que sejam sujeitas a benefício ou rebenifício, de modo a melhorar ligeiramente a granulometria, já que o nº de defeitos as habilita á classificação de topo.

#### 4.10.4. Determinação perda de massa do café verde

Na Figura 34, mostra que a perda massa por secagem (“humidade”) das amostras varia entre 10,3 e 12,0, respectivamente nas amostras 3 e 5. As amostras estão dentro do limite estipulado pela ICO que impõe que o teor de humidade do café para exportação não pode ser inferior a 8% nem superior a 12,5%.

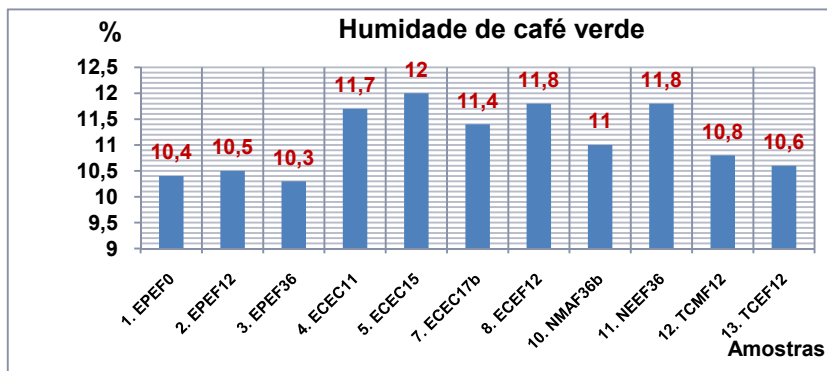


Figura 34: Perda de massa (“humidade”) das amostras

#### 4.10.5. Estudo do efeito da torra

No Quadro 12 resumem-se os resultados obtidos durante os ensaios de torra das amostras relativamente à cor, diminuição da massa, aumento de volume, pH, humidade (perda da massa por secagem) e defeitos.

Quadro 13: Efeito da torra em alguns parâmetros físico-químicos das amostras

Amostras	Cor	Variação da Massa (%)	Aumento Volume (%)	pH	Humidade (%)	Defeitos (%)
1. EPEF0	93	-15,65	+62,5	4,69	2,05	0,2
2. EPEF12	96	-15,65	+61	4,72	2,04	0,2
3. EPEF36	95	-15,55	+60,71	4,68	2,04	0,5
4. ECEC11	96	-16,1	+51,67	4,65	2,07	0,2
5. ECEC15	98	-15,95	+53,33	4,71	1,95	0,8
6. ECEC17a	119	-16,05	+78,57	4,85	2,03	0,2
7. ECEC17b	105	-16,1	+56,9	4,63	2,15	0
9. NMAF36a	108	-14,75	+56,65	4,63	2,18	0
11. NEEF36	101	-15,75	+61,4	4,59	2,06	0,2
12. TCMF12	101	-14,9	+67,86	4,68	2,04	0,5
13. TCEF12	114	-15,7	+67,86	4,78	2,02	0

De acordo com o regulamento do café Decreto – Lei 53/89, segundo a qual o teor de humidade do café torrado não deve exceder 5 % e o conteúdo de defeitos no café torrado não deve ultrapassar os 8 %, as amostras estão dentro dos limites estabelecidos. Em particular, no que diz respeito aos defeitos, é de notar o seu baixíssimo valor e a negligente efeito na qualidade da bebida dado tratar-se de grãos quebrados, conchas de menor dimensão e grãos claros marmoreados.

Analisando a perda de massa das sementes, verifica-se que esta variou entre -14,75 (amostra 9) e -16,1% (amostras 4 e 7), situando-se a média em -15,65 %, o que indica uma torra baixa a média. Este grau de torra foi previamente estabelecido através de ensaios prévios de torra e Análise sensorial.

Relativamente ao volume, houve o aumento do volume nas onze amostras analisadas entre 51,67 % (amostra 4) e 67,86 % (amostras 12 e 13).

Quanto à acidez do café torrado, verifica-se que os valores do pH se situaram entre 4,59 e 4,85 (amostras 11 e 6, respectivamente). Isto quer dizer o café das amostras destes cafés são ácidos na sua bebida. Habitualmente, o café Arábica é considerado como possuindo um menor valor de pH ou mais acidez do que o café Robusta. Para além da espécie, a acidez depende também do local de origem do café verde (Clifford, 1987), do estado de maturação dos frutos, do processo de colheita, do tipo de secagem, e das condições climáticas verificadas durante a colheita e secagem (Siqueira e Abreu, 2006), assim como do processamento pós-colheita (Clifford, 1987; Siqueira e Abreu, 2006). Geralmente, os cafés processados por “via húmida” possuem menor pH que os processados por “via seca” (Clifford, 1987; Salva 2007).

A análise por Componentes Principais (Figura 34), evidencia o distanciamento das amostras 6 e 13, por serem mais claras (119 e 114), com elevado aumento de volume (+78,57 e +67,86%) e maior valor de pH (4,85 e 4,78). Também as amostras 9 e 12 mereceram destaque por apresentarem os menores valores de perda de massa (-14,75 e -14,9 %). Excluiu-se desta análise o teor de humidade e a % de defeitos por não apresentarem variações sensíveis.

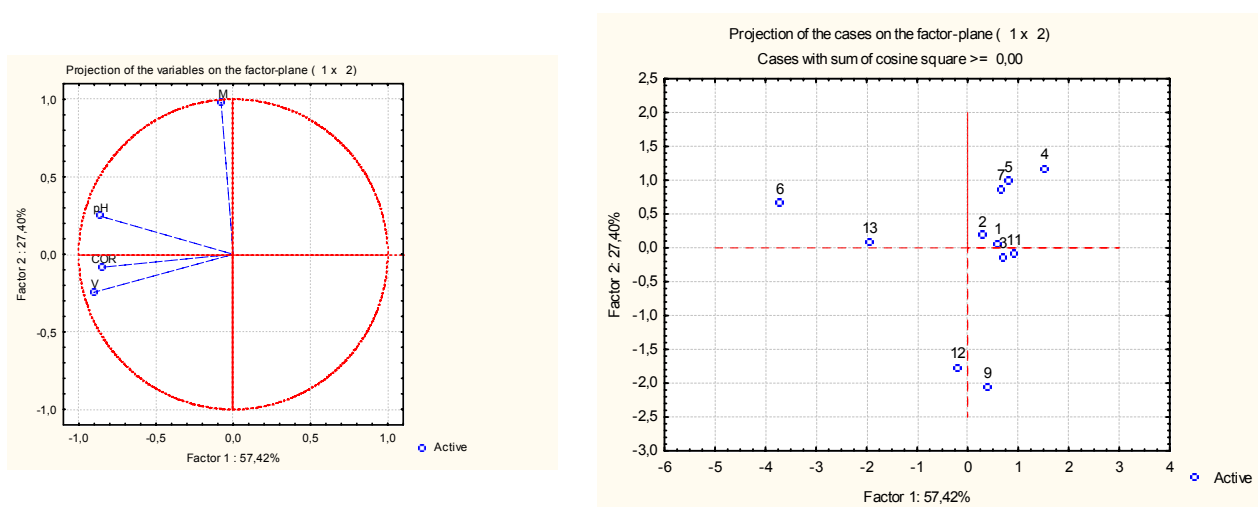


Figura 35: Efeito da torra nas amostras - Projecção das variáveis (perda de massa = M, pH, cor e aumento de volume = V) e das amostras no plano definido pelos dois primeiros Componentes Principais (variância acumulada de 85%).

#### 4.9.6. Análise sensorial

Os resultados globais da análise sensorial estão apresentados nos Quadros 33 a 45 do Anexo V. No quadro 14 e na Fig.37 é possível observar a média das notações atribuídas pelo painel de provadores aos atributos analisados nas amostras. Na Figura 36 faz-se graficamente a comparação dos resultados.

Quadro 14: Análise das características sensoriais das amostras \*

AMOSTRA	IAROM	ROMA	CORPO	ADS	SUAV	PERMA	AMARGO	ÁCIDO	DOCE	SALG	GR
1. EPEF0	2	2,67	1,67	1,33	2,33	2,33	2,33	2,33	1	0,33	2,67
2. EPEF12	2,67	2,67	1,33	1	3,33	3	2,33	2,33	1,33	1,33	2,67
3. EPEF36	2,67	2,67	1,67	1,67	3	3	2	2	0,67	0,67	2,67
4. ECEC11	2,67	2,67	1,67	1,33	2,67	2,67	2	2	1	0,33	2,67
5. ECEC15	2,67	2,67	1,67	1,33	2,67	2,33	2	2	1	0,67	2,67
6. ECEC17a	1,33	2,67	1	1,33	2,67	3	1,33	1,33	0,33	0,67	2,33
7. ECEC17b	2,67	3	1,33	1,33	3	2,33	1,67	1,67	1	0,67	2,67
11. NEEF36	2	3	1,67	1,67	3,33	2,33	2	2	0,67	1	2,67
12. TCMF12	2,67	3	1,67	1,67	2,33	2,67	2	2	1,67	0,67	2,33
13. TCEF12	2,33	2,67	1,33	1,33	3,33	2	1,67	1,67	0,67	1,67	2,33

Legenda: **IAROM** = Intensidade do aroma; **ROMA** = Riqueza do aroma; **ADS** = Adstringência; **SUAV** = Suavidade;

**PERMA** = Permanência; **SALG** = Salgado; **GR** = Gosto residual

\* Média das notações (0 - 5) atribuídas pelos 4 elementos do painel.

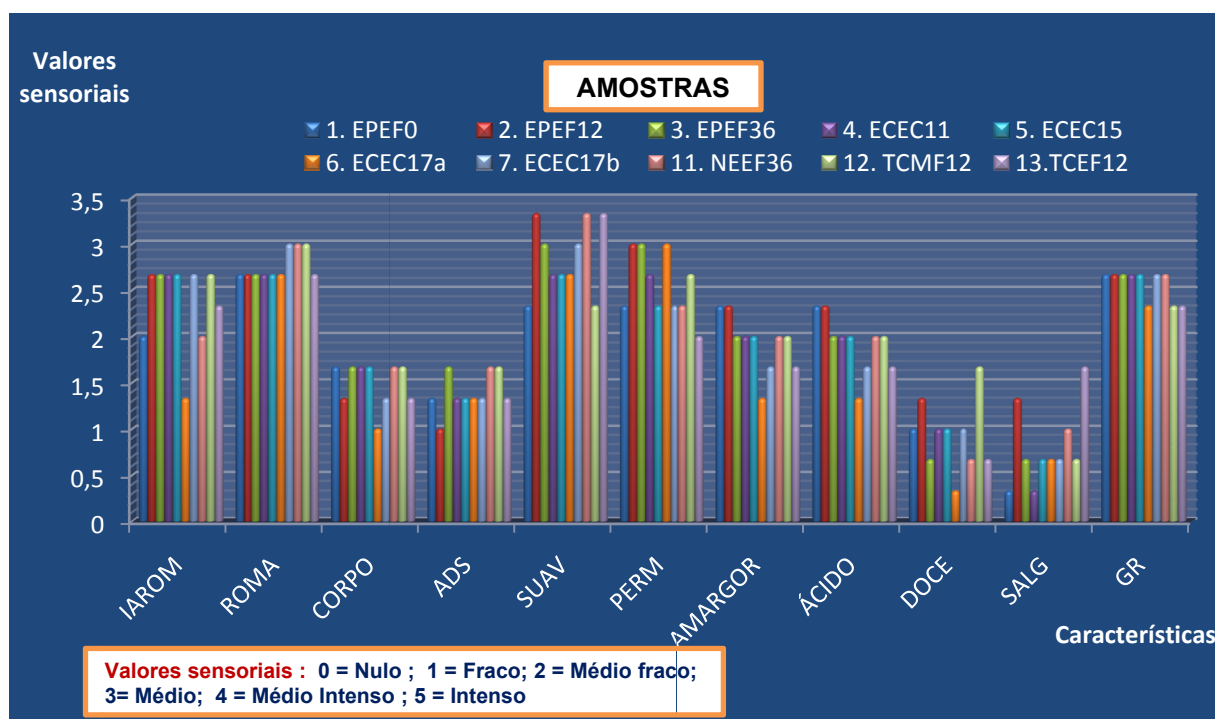


Figura 36: Comparação das características sensoriais das amostras

Na gráfica da Figura 36, verifica-se que a intensidade do aroma, a permanência, o gosto residual e a acidez da maioria das amostras se situa entre médio fraco e médio. A riqueza do aroma de todas as amostras foi média. A suavidade, entre médio e médio intenso, foi o atributo com notação mais elevada para a maioria das amostras.

O amargor das amostras é médio, provavelmente devido à presença do híbrido de Timor, resultante do cruzamento natural de *C. arabica* e *C. canephora*. Embora o café de Timor provenha predominantemente da primeira, que produz uma bebida habitualmente menos amarga devido ao menor teor de cafeína dos seus grãos, a contribuição do robusta, através do Híbrido de Timor, faz com que a bebida seja mais amarga.

Utilizando a metodologia de Análise por Componentes Principais (ACP), aplicada a diferentes atributos avaliados na bebida pode-se verificar que (Figuras 37 e 38):

- A amostra 6 se destaca das restantes devido, sobretudo, à sua menor intensidade de aroma, corpo, amargor, acidez, doçura;
- A amostra 2 é menos adstringente e a segunda mais salgada;
- Já as amostras 7,11,12 e 13 se separam sobretudo pela sua maior riqueza de aroma. A amostra 13 destaca-se, ainda, pela presença de sabor a salgado.

conclui-se que, através da análise sensorial, não foi possível distinguir as amostras em função da duração da fermentação. O factor principal responsável pelas diferentes características das amostras terá sido a região de produção do café, da qual está dependente não só as características da cereja mas também o tipo de processamento.

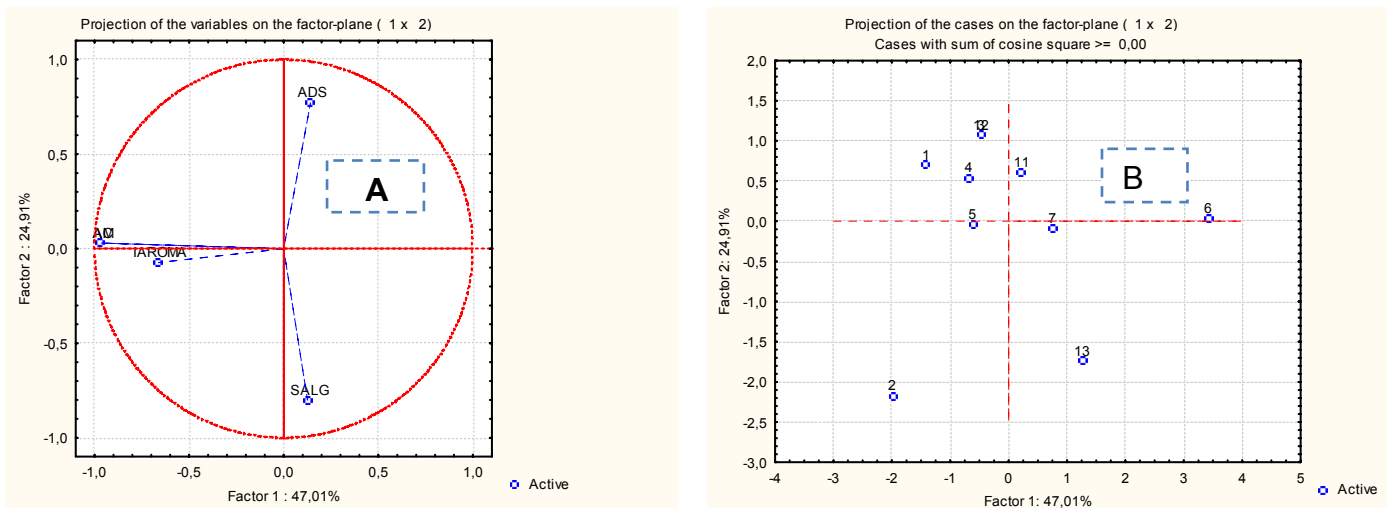


Figura 37, Análise sensorial das amostras em função dos atributos adstringência (ADS), amargor (AM), intensidade aroma (IAROM) e salgado (SALG)- Projecção dos das VARIÁVEIS (A) e das amostras (B) no plano definido pelos dois primeiros Componentes Principais (variância acumulada = 72%).

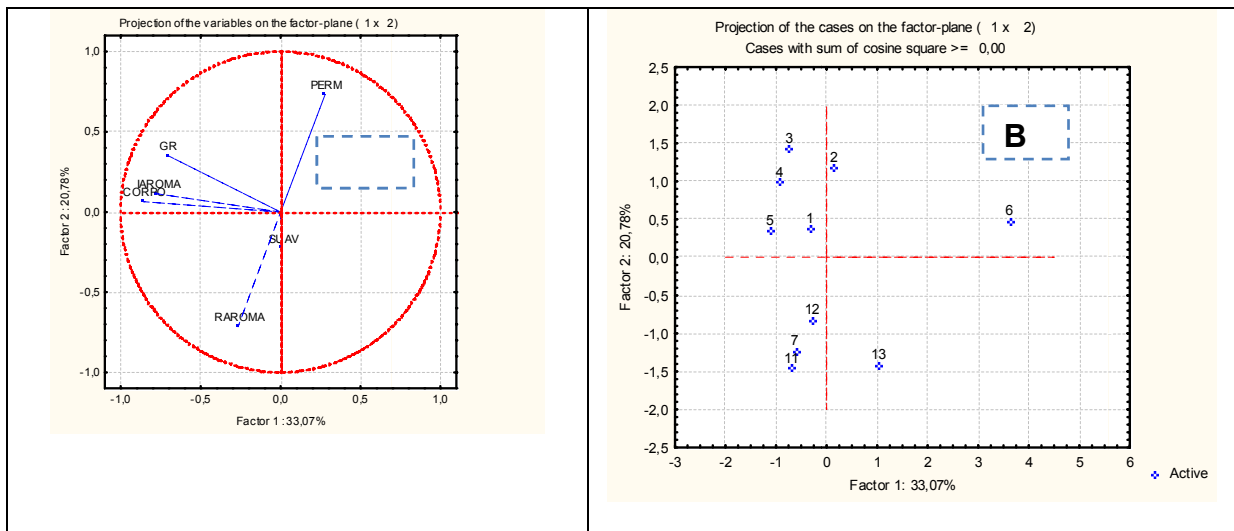


Figura 38 – Análise sensorial das amostras em função dos atributos riqueza do aroma (ROMA), intensidade de aroma (IAROM), suavidade (SUAV), permanência (PERM); gosto residual (GR) - Projecção dos das VARIÁVEIS (A) e das amostras (B) no plano definido pelos dois primeiros Componentes Principais (variância acumulada = 54%). Relativamente à caracterização qualitativa do aroma (Figura 39), verificou-se que o aroma herbáceo for detectado nas amostras 1, 6, 7, 11, e 13; o floral nas amostras 3, 4, 6 e 11; o frutado na amostra 3; o chocolate nas amostras 1, 3, 4, 5, 7 e 12; Além disso existe outros aromas que não eram bem na amostra 2, 4 e 5 detectados. O atributo “floral” foi detectado por 2 dos 4 provadores nas amostras 11 e 13.

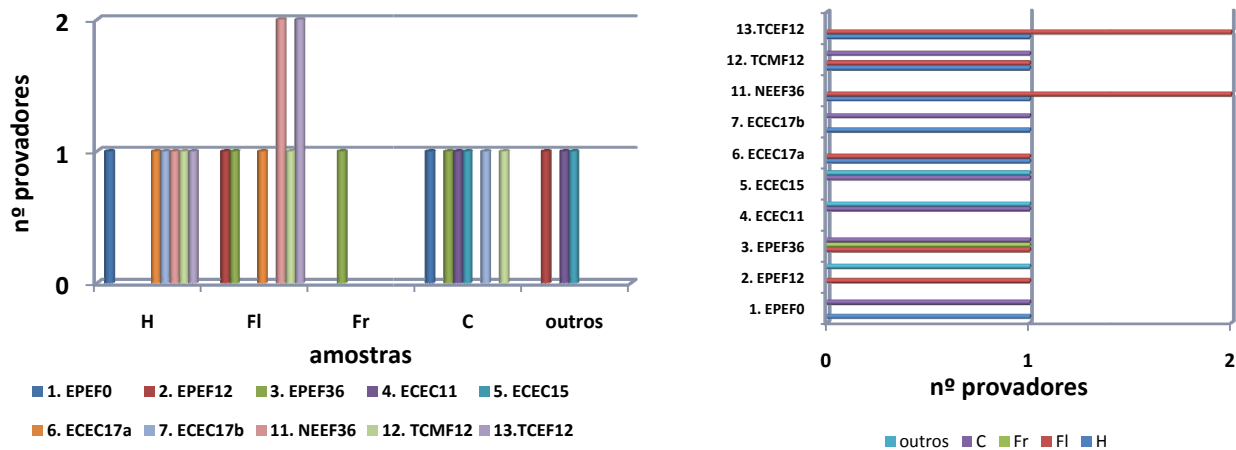


Figura 39: Atributos detectados pelos provadores durante a caracterização qualitativa do aroma da bebida preparada com as diferentes amostras.

Legenda: C = chocolate; FI = floral; Pt = pão torrado; H = herbáceo; Fr = frutado

#### 4.11. Conclusões

- Os valores da massa de 100 grãos das amostras variaram entre 14,6 e 19,5 g. Este parâmetro está essencialmente relacionado com o tipo de planta e as condições em que esta se desenvolveu, factores que não foram avaliados neste estudo. No entanto, os valores mais elevados obtidos nas amostras excederam os referidos na bibliografia relativa ao café de Timor. A variabilidade dos valores encontrados nas amostras dever-se-á, nomeadamente, aos grãos moca, presentes em quantidades diferentes em quase em todas as amostras;
- Comparando os resultados obtidos nas análises da massa de 100 grãos com os da granulometria, verificou-se que não existe correspondência directa entre a massa média e a dimensão (calibre) dos grãos. É o caso da amostra 4 que apresenta o menor calibre médio (14,9) mas os seus grãos não foram os que apresentaram a menor massa, o que se deve à elevada percentagem de grãos moca (94,5%) nela contidos;
- Com a excepção das amostras 4 e 5, calibradas na origem com calibres menores respectivamente às 11 e 15, mas que correspondem aos calibres 15 e 16, respectivamente, pela classificação agora realizada, todas as restantes apresentam elevadas percentagem de grão graúdo, entre os crivos 20 e 17;
- Os valores de crivo médio (14,9 e 18,1) encontrados nas amostras são superiores aos apontados na bibliografia;
- Com excepção da amostra 4, anteriormente referida, as amostras apresentavam teores relativamente baixos de grãos moca, entre 0,77 e 12,5%;
- Os resultados mostram que as amostras com mais defeitos foram as preparadas pela via húmida realizada pela metodologia tradicional. Além disso, foram das que apresentaram maior variedade de defeitos (dos quais os grãos avermelhados, marmoreados, bichados e chochos foram predominantes) e dos mais graves;
- Os resultados não evidenciaram relações claras entre a duração da fermentação e o número de defeitos.
- Também não é possível tirar conclusões definitivas sobre o efeito da desmucilagem mecânica. Embora o facto de uma das quatro amostras sujeitas a desmucilagem mecânica apresentar uma elevada percentagem de defeitos, e com características variáveis (incluindo um grão preto), nos convida a aprofundar este aspecto em estudos futuros;
- A conversão das imperfeições e corpos estranhos em nº de defeitos permite mostrar que as amostras possuem menos de 86 defeitos / 300g de amostra, exigência estabelecida pela *International Coffee Organization* (ICO) para a exportação do café arábica.
- Um exercício realizado com base na legislação portuguesa, permite concluir que, com excepção de duas, as amostras seriam classificadas nas duas categorias superiores. Contudo, algumas das amostras

“superior” poderão subir facilmente para “extra”, desde que sejam sujeitas a benefício ou rebenifício, de modo a melhorar ligeiramente a granulometria, já que o nº de defeitos as habilita à classificação de topo;

- A perda massa por secagem (“humidade”) das amostras variou entre 10,3 e 12,0. As amostras estão, pois, dentro do limite estipulado pela ICO que impõe que o teor de humidade do café para exportação não pode ser inferior a 8% nem superior a 12,5%;

- Foi realizada uma torra baixa a média, adequada para café arábica, e estudados os seguintes parâmetros: cor, diminuição da massa, aumento de volume, pH, humidade (perda da massa por secagem) e defeitos. Verificou-se uma diferente variação da cor entre as amostras. O aumento de volume das onze amostras analisadas variou entre 51,67 e 78,57% (amostras 4 e 6, respectivamente) enquanto a variação da massa oscilou entre -14,75 (amostra 9) e -16,1% (amostra 4 e 7). Os valores do pH situaram-se entre 4,59 e 4,85 (amostras 11 e 6, respectivamente), o que confirma as características de acidez típicas do café Arábica. No que diz respeito aos defeitos, é de notar o seu baixíssimo valor e a negligente efeito na qualidade da bebida dado tratar-se maioritariamente de grãos quebrados e conchas de menor dimensão.

- Não foi comprovada relação entre a duração da fermentação e a variação dos referidos parâmetros da torra;

- Da análise sensorial das amostras conclui-se que a intensidade do aroma, a permanência, o gosto residual e a acidez da maioria das amostras se situava entre médio fraco e médio. A riqueza do aroma de todas as amostras foi média. A suavidade, entre médio e médio intenso, foi o atributo com notação mais elevada para a maioria das amostras. O amargor das amostras é médio, provavelmente devido à presença do híbrido de Timor, resultante do cruzamento natural de *C. arabica* e *C. canephora*;

- No entanto, a amostra 6 destaca-se das restantes devido, sobretudo, à sua menor intensidade de aroma, corpo, amargor, acidez, doçura; a amostra 2 é menos adstringente e a segunda mais salgada; já as amostras 7,11,12 e 13 se separam sobretudo pela sua maior riqueza de aroma. A amostra 13 destaca-se, ainda, pela presença de sabor a salgado;

- Baseados nos resultados da análise sensorial, não foi possível distinguir as amostras em função da duração da fermentação. O factor principal responsável pelas diferentes características das amostras terá sido a região de produção do café, da qual está dependente não só as características da cereja mas também o tipo de processamento;

- No que se refere ao às amostras preparadas pela metodologia tradicional, a análise sensorial não evidenciou características particularmente marcadas que as permitisse distinguir das restantes amostras;

## CAPÍTULO V. CONCLUSÕES GERAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

### A. Conclusões gerais

Este trabalho conduziu às seguintes conclusões que apresentamos, seguidamente, organizadas de acordo com os objectivos iniciais do estudo.

#### ***Sobre o café e tecnologia pós-colheita em Timor-Leste***

- Em Timor Leste, o café é extremamente importante na economia do país, como fonte de divisas e serve como fonte primária de rendimento para cerca de um quarto da população do país, cerca de 44 000 famílias, sendo a garantia de subsistência da parte significativa nos núcleos familiares rurais dos distritos de Ermera, Liquiça, Aileu e Ainaro.
- A geografia e ecologia do território de Timor-Leste especialmente na zona de Ermera e arredores proporcionam condições óptimas para o cultivo de café Arábica a altas altitudes, nomeadamente acima de 1000 metros ao nível do mar. Esta zona reúne praticamente todas as exigências climáticas para a produção de café Arábica.
- Os problemas principais do cafezal de Timor-Leste, em particular do distrito de Ermera, são as baixas produtividades devido da idade das plantas que ultrapassam os 45 – 50 anos, as pragas e doenças presentes bem como a quase inexistência de práticas culturais.
- A grande maioria do café produzido em Timor é Orgânico, devido à ausência de uso de *inputs* externos.
- A maioria dos agricultores e empresas que actuam na produção e negócio de café em Timor-Leste praticam a via húmida como processamento pós-colheita.
- Em Timor-Leste, a tecnologia pós-colheita (via húmida e benefício) é realizada por diferentes actores, de dimensão variável: empresas privadas de origem externa (como NCBA), parcialmente nacionais (como ELSAA CAFÉ e TIMOR CORPORATION) e associações de agricultores.
- Uma parte dos agricultores limita-se a vender a cereja mas a maior parte processa-a através de metodologias tradicionais. Alguns destes ainda utilizam despulpadores antigos mas mais recentemente tem vindo a ser introduzido equipamento de despulpagem mais moderno que é fornecido aos agricultores, quer pelo governo quer pelas empresas que lhes compram o café pergaminho e outras entidades ligadas à cooperação, como a Missão Agrícola Portuguesa.
- Este trabalho começou com o acompanhamento da pós-colheita realizada em diferentes empresas e pelos agricultores. Verificou-se, em particular, que os agricultores ainda não possuem conhecimentos suficientes sobre os factores que influenciam a qualidade do seu café. Nomeadamente: (a) durante a colheita misturam os frutos maduros com os verdes e os sobremaduros; (b) as máquinas despulpadoras não são bem reguladas; (c) não controlam as condições de fermentação (duração, recipiente); (d) a lavagem é deficiente muito devido a insuficiência de água (e) a secagem é realizada em locais não apropriados (como estradas).

### **Qualidade comercial**

- Os grãos da maioria das amostras apresentaram elevados valores de massa (a massa de 100 grãos variou entre 14,6 e 19,5 g). A variabilidade dos valores encontrados nas amostras deve-se essencialmente aos grãos moca, presentes em quantidades diferentes em quase em todas as amostras (entre 0,77 e 12,5%, com excepção de uma amostra constituída predominantemente por este tipo de grãos);
- A maioria das amostras apresentou elevadas percentagem de grão graúdo (entre os crivos 20 e 17). O crivo médio situou-se entre 14,9 e 18,1, correspondendo os valores inferiores a duas amostras de café comercial de menor angulometria. A amostra de menor calibre (calibrada na origem com calibre 11 quando na verdade pertencia ao calibre 15) era constituída essencialmente por grãos moca (94,5%), que o estudo confirmou serem mais densos que os plano-convexos.
- Relativamente aos defeitos, a conversão das imperfeições e corpos estranhos em nº de defeitos mostrou que as amostras possuem menos de 86 defeitos / 300g de amostra, exigência estabelecida pela *International Coffee Organization* (ICO) para a exportação do café arábica.
- Este estudo mostra, também, que a maioria das amostras pode ser classificadas nas categorias superiores. Devido ao reduzido número de defeitos, até as amostras com pior classificação poderão subir de categoria se forem sujeitas a benefício ou rebenifício, de modo a melhorar ligeiramente a granulometria;
- As amostras possuem teores de humidade entre 10,3 e 12,0%, valores que se integram no limite estipulado pela ICO como condição de exportação (8 a 12,5%);

### **Qualidade organoléptica:**

- A bebida preparada com as amostras torradas (torra baixa a média) possuía uma intensidade do aroma, permanência, gosto residual e acidez entre médio fraco e médio, para a maioria das amostras. A riqueza do aroma de todas as amostras foi média. A suavidade, entre médio e médio intenso, foi o atributo com notação mais elevada para a maioria das amostras. O amargor das amostras é médio, provavelmente devido à presença do híbrido de Timor, resultante do cruzamento natural de *C. arabica* e *C. canephora*;
- **Efeito do tipo de processamento:**
  - **Metodologia tradicional vs. Empresas**
- As amostras preparadas pela via húmida realizada pela metodologia tradicional destacaram-se sobretudo por conterem maior número e variedade de defeitos (dos quais os grãos avermelhados, marmoreados, bichados e chochos foram predominantes) comparativamente às restantes. Este facto afecta a sua classificação comercial, desvalorizando-as economicamente. Contudo, tal não parece ter reflectido marcadamente nas características organolépticas da bebida.

### ***Efeito da metodologia de desmucilagem***

- Os resultados não evidenciaram relações claras entre a duração da fermentação nas condições estudadas (entre 0 e 36h) e as características analisadas, nomeadamente no que diz respeito ao número de defeitos e aos atributos sensoriais. Não é possível, pois, apontar uma duração óptima para a fermentação, com base neste estudo.
- Também não é possível tirar conclusões definitivas sobre o efeito da desmucilagem mecânica. Embora o facto de uma das quatro amostras sujeitas a desmucilagem mecânica apresentar uma elevada percentagem de defeitos, e com características variáveis (incluindo um grão preto), nos convida a aprofundar este aspecto em estudos futuros;
- O factor principal responsável pelas diferentes características das amostras terá sido a região de produção do café, da qual está dependente não só as características da cereja mas também o tipo de processamento.

## **B. Considerações finais**

Este trabalho deve ser entendido como sendo um estudo preliminar e as suas conclusões como indicativas. Deverá ser continuado e aprofundado quer nos aspectos físicos e sensoriais aqui abordados como no que se refere à caracterização físico-química, entretanto já iniciada.

Sugere-se ao Governo da RDTL as seguintes medidas:

- Promover o aumento da superfície da cultura do café. No nosso entender, os distritos tradicionalmente produtores de café ainda dispõem de terrenos com aptidão para a cultura do café que não estão aproveitados, o mesmo acontece em outros distritos onde não se produz café actualmente mas que possuem condições para a cultura de café Arábica e quer a cultura do café Robusta.
- A criação e desenvolvimento de uma entidade institucional que actue apenas no café, dando formação, estabelecendo critérios e procedendo ao controlo de qualidade de modo a satisfazer o mercado regional (ASEAN) e internacional.
- Intensificar a actividade de extensão rural junto dos agricultores visando a melhoria da qualidade do café, quer ao nível da produção quer da tecnologia pós-colheita.

## Referências bibliográficas

- AGATE, A.D., Bhat. J.V., (1966). Role of pectinolytic yeasts in the degradation of mucilage layer of Coffee Robusta cherries. *Applied Microbiology*, United States, p 256-260.
- AGENCIA GERAL DO ULTRAMAR (1972) . Serviços Meteorológicos de Timor - Portuguesa – Lisboa
- ALTIMARI, L. Melo J. Trindade M. Tirapegui J e Cyrino E (2005) - Efeito ergonómico da cafeína na performance em exercícios de média e longa duração. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* 5: 87-101.
- ARAPET (1996). Agro-climatic Zones of East Timor . Kantor Wilayah Departemen Pertanian Propinsi Tim Tim. Dili.
- BANKS, M.. McFaden. C.. Atkinson. C. (2000). Manual Enciclopédico do Café . In Editora Estampa, Lisboa.
- BICAFAE (2009). História do café . In <http://www.bicafe.pt>
- BITANCOURT, A.A., (1975). As fermentações e podridões da cereja de café. *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café*, São Paulo, .32 (359) 1179-1184.
- CAFÉS NANDI (2005a) “PR015- Análise Sensorial do Café”, Procedimento do Sistema de Gestão Integrado. Amadora - Lisboa
- CAFÉS NANDI (2005b) “FR015- Análise Sensorial do Café”, Formulário do Sistema de Gestão Integrado. Amadora -Lisboa
- CARDOSO, A.P. S. & Gonsalves M. Mayer (2003). Esboço da carta de aptidão edafoclimática de Timor-Leste para a cultura de *Coffea arabica* L. e de *Coffea canephora* Pierre (escala 1:500 000), Comunicações IICT – Lisboa. 14 p.
- CARDOSO, A.P.S. (2002) . Cartas de aptidão para a cultura de *Coffea arabica* L. e *Coffea canephora*.
- CARDOSO. A.P.S.(1994) Café – Cultura e tecnologia Primária – IICT – Lisboa – 169p.
- CARDOSO, J., (1937). Timor sob o Ponto de Vista Agrícola – Boletim Geral da Colónias – Agência Geral das Colónias – Lisboa, p. 31 – 51.
- CLARECE-SMITH, W.G. (2003) The global coffee economy in Africa, Asia and Latin America. 1500 Cambridge University Press, 463p.
- CLARKE, R.J., (1987a). Green coffee processing, In Clifford MN. Wilson KC (editores) *Coffee, Botany. Biochemistry and Production of beans and beverage*. Croom Helm e Methuen Inc. NEW YORK 230-250.
- CLARKE, R.J., (1987b). The technology of converting green coffee into beverage. In Clifford MN, Wilson KC (editores) *Coffee Botany, Biochemistry and Production of beans and beverage*, Croom Helm e Methuen Inc. New York. p375-393.
- CLARKE, R.J., (1989c) . Water and mineral contents In Clarke RJ e Macrae R (editores). *Coffee. I: Chemistry*. Elsevier Applied Science Publishers Co Ltd. London e New York. 42-82.
- CLARKE. R.J. & MACRAE. R.. eds. (1988). *Coffee. volume 4 — Agronomy*, London, Elsevier Applied ( Science Publishers Ltd) 334 p.
- CLIFFORD, M.N. . (1989) Chlorogenic acids. In Clarke RJ e Macrae R (editores). *Coffee. I: Chemistry*. Elsevier Applied Science Publishers Co Ltd. Londres e Nova Iorque. 153.
- CLIFFORD, M.N., (1987). Chemical and physical aspects of green coffee products, In Clifford MN, Wilson KC (editores) *Coffee, botany, biochemistry and production of beans and beverage*. *Croom Helm e Methuen Inc*, New York, 305-374.
- CLIFFORD. M.N. & WILLSON. K.C.. eds. (1985).*Coffee (Botany. biochemistry an the production a ímans and beverage* London. Croom Helm. 457 p.

- CORREIA, M.N.G. (1982). A pele de prata do café. Notas sobre o seu emprego como sucedâneo do tabaco, Alimentação, Lisboa. nº 2. 31p.
- CORREIA, M.N.G. (1990) . Influência da torra na evolução dos ácidos clorogénicos do café, Dissertação de Doutoramento, Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa. 281p.
- CORREIA, A.M.N.G. (1995) . Manual da Tecnologia do Café – Associação de Técnicos de Culturas Tropicais – Porto- 177 p.
- COSTA, A. F.,(1987) . Farmacologia Vol. II – Fundação Calouste Gulbenkian - Lisboa
- COSTE, R. (1959). Les Caféiers et les Cafés dans le Monde. In Éditions Larose. Paris. Vo. I.
- ESTEVES AB (1960). Análise granulométrica de café cru comercial. Revista do Café Português – Junta de Exportação do Café Separata 19 : 1 – 68.
- FAO. Production Yearbook (2008). Roma. in <http://www.fao.org>.
- FAO. Trade Yearbook (2008). Roma. in <http://www.fao.org>.
- FELGAS, H.. (1956); Timor - Português. Agência Geral do Ultramar. Lisboa. pp. 1 - 570.
- FERREIRA. L. A. B. (1969) Informação Interna 164: Híbrido de Timor. Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, 11 p. (manusc.).
- FERREIRA. L. B.. VILAR. D.. FRAGOSO. M. A. C.. AGUIAR. M. C.. CRUZ. M. J. R. & GONÇALVES. M. Mayer (1973) «Subsídios para a caracterização do grão de café do `Híbrido de Timor». Cinquième Colloqu: e International sur la Chimie des Cafés Verts. Torréfiés et leurs Dérivés. ASIC. Paris; p128-147.
- FERREIRA. L. A. B.. VILAR. H. D. & AGUIAR. M. C., (1967). Anteprojecto para a Regulamentação dos Cafés portugueses. MEAU. Lisboa. 517. 26 p. (dact.).
- FRANK, H. A., LUM, N. A., DELA CRUZ, A. S., (1965). Bacteria responsible for mucilage layer decomposition in Kona coffee cherries. *Applied Microbiology*, New York, 201- 207.
- FRENIE. L. M. (1966). Coffee Pruning. Kenya Coff. 31 : 153 – 161
- GARCIA, J. S. & Cardoso J. C.. (1978). Os Solos de Timor “ Memórias da Junta de Investigações do Ultramar Científicas No. 64. (Segunda Série) – Lisboa.
- GARCIA. J. Sacadura & CARDOSO. J. Carvalho (1971) - Os Solos de Timor. MEAU. Lisboa. 661. 843 p. (dact.)
- GASPAR. A.M. et al.. (1998). Angola - Diagnóstico da fileira do café. - Lisboa. Gabinete de Planeamento e Política Agro-Alimentar do Ministério da Agricultura. Desenvolvimento Rural e das Pescas. 82 p.
- GONÇALVES. M. Mayer & RODRIGUES. M. L.,(1976) «Nota sobre as possibilidades de produção do híbrido de Timor no seu habitat natural». Comunicações. Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, Lisboa, 86. p 31-72.
- HAARER . A. E. (1958). Modern Coffee Production. London. Leonardo Hill. 467 pp.
- HATTOX, R. S. (1985). Coffee and coffeehouses: the origins of a social beverage in the medieval near east, University of Washington Press, 178p.
- JONES, K.L., JONES, S.E., (1984). Fermentations involved in the production of cocoa, coffee and tea., *Ind. Microbiology*, 411-456.
- JOSLYN. M. A. (1950). Methods in food analysis applied to plant products. NY. Academic Press. 525 pp.
- KEEFER, G. (1996); Agricultural and regional Planning Assistance Program for east Timor (ARPAPET).

- KY, C.L., Louam J. Guyot B. Charrier A. Hamon S e Noirot M (1999). Relations between and inheritance of chlorogenic acid contents in an interspecific cross between *Coffea pseudo zanguebariae* and *Coffea liberica* var “dewevrei”. *Theor Appl Genet* 98: 628-637.
- LARANJINHA, J.A. Almeida LM e Madeira V.M., (1994). Reactivity of dietary phenolics acids with peroxy radicals: antioxidant activity upon low density lipoprotein peroxidation, *Biochemical Pharmacology* 48: 487-494.
- LOUREIRO, & José Luis (2002). Atlas de Timor Leste. Grupo de Estudos de Reconstrução de Timor-Leste (GERTIL), Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, Lidel Editora. Lisboa.
- LOUREIRO, José Luis; Carvalho. Luis Sanchez; Vale. David; Raposo. Nuno (2001). Programa de Desenvolvimento; In Plano Estratégico de Reconstrução e Desenvolvimento de Timor Leste. Grupo de Estudos de Reconstrução de Timor Leste (GERTIL). Faculdade de Arquitectura. Universidade Técnica de Lisboa, MAFP.,(2007); Annual Report Data on Agricultural Production. - Ministério Agricultura. Floresta e Pesca – Fomento - Dili –Timor-Leste.
- MAYER, GONÇALVES, M. e Rodrigues. M. (1976). Estudos sobre o café de Timor . Nota sobre as possibilidades de produção do Híbrido de Timor no seu habitat natural in Missão de estudos Agronómicos do Ultramar – Junta de Investigações Científicas do Ultramar – Lisboa.
- MERRIT. M.C. & PROCTOR. B.E. (1959) . Effect of temperature during the roasting cycle on selected components of different types of whole bean coffee. *Fd Res.* 24 : 672 – 680.
- NORMA Internacional ISO 10470 (1993). Green coffee-defect reference chart, *International Organization for Standardization*.
- NORMA Internacional ISO 10470 (2004). Green coffee. Defect reference chart. *International Organization for Standardization*, 15 p.
- NORMA Internacional ISO 11294 (1994). Roasted ground coffee-Determination of moisture content – Method by determination of loss in mass at 103 °C. *International Organization for Standardization*, 3p.
- NORMA Internacional ISO 4150 (1991). Green coffee-Size analysis-Manual sieving. *International Organization for Standardization*, 6p.
- NORMA NP ISO 8586-1 (2001). Análise sensorial. Guia geral para a selecção, treino e controlo dos provadores. Parte 1-provadores qualificados. *Instituto Português de Qualidade, Caparica, Portugal*, 28p.
- NORMA Portuguesa NP-1535 (1977). Café –Terminologia, *Repartição de Normalização da Inspeção Geral dos Produtos Agrícolas Industriais*, 6p.
- NORMA Portuguesa I-1636 (1981). Café verde, Análise granulométrica, Crivagem manual, *Direcção Geral da Qualidade*, Lisboa, 4p.
- NORMA Portuguesa NP 1521 (1985). Café verde - Determinação de corpos estranhos e determinação de defeitos provenientes do fruto do cafeeiro. *Instituto Português de Qualidade*, Lisboa, 4p.
- NORMA Portuguesa NP 1795 (1989).Café -Café verde. Exame olfactivo e visual. *Instituto Português de Qualidade*, Lisboa, 4p.NORMA Portuguesa NP 2285 (1991) Extractos secos de café e de sucedâneos – Determinação da massa volúmica aparente por escoamento livre, *Instituto Português de Qualidade*, Lisboa, 6p.
- OLTHOF, M.R. (2001). *Journal of Nutrition*, 131. 66-71.
- OLTHOF, M.R. (2003). *Journal of Nutrition*, 133. 1806-1814.
- PAINEL SENSORIAL CAFÉS NANDI (2005) “Glossário de Análise Sensorial de Café Torrado”,. Departamento do Controlo de Qualidade e Produção. Cafés Nandi, Amadora.
- PALMA. (1972). O Clima de Timor. “ Serviços Meteorológicos de Timor – Lisboa
- PENDERGRAST, M., (1999). *Uncommon grounds: the history of coffee and how it transformed our world*. Basic Books eds. New York. 457p.

- PINTÃO, A.M. (2008). “Tabela de Classificação de Parâmetros de Análise Sensorial” . Departamento do Controlo de Qualidade e Produção. Cafés Nandi, Amadora.
- SALDAÑA, M.D.A., (1997). Extracção de cafeína, trigonelina e ácido clorogénico dos grãos de café com CO<sup>2</sup> supercrítico. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química. Campinas S. Paulo. Brasil. 47-49.
- SALVA, T.J.G. e Lima VB (2007). A composição química do café e as características da bebida e do grão. *O Agrónomo*, Campinas. 59: 57-59.
- SANTOS. A. C., (1966). Equilíbrio entre o Teor em Água DO Café e a Humidade Relativa do Ar. Seu Significado Prático - *Gazeta Agrícola – Angola* 11 : 1524-1528.
- SILVA, H.J.L. (1956). Timor e a cultura do café, Lisboa. Junta de Investigações do Ultramar (Memória – Série de Agronomia Tropical, I) 196p.
- SIQUEIRA, H.H., e Abreu CMP (2006). Composição físico-química e qualidade do café submetido a dois tipos de torração e com diferentes formas de processamento. *Ciênc. Agrotec, Lavras* , 30: 112-117.
- SIVETZ, M. & FOOTE. H. E. (1963). *Coffee Processing Technology*. Vol.1. Westport. AVI Publishing Company, 598 pp.
- SMITH, A.W. (1989). Introduction. In Clarke RJ e Macrae R (editores). *Coffee. I: Chemistry*. Elsevier Applied Science Publishers Co Ltd. Londres e New York. 1-41.
- SMITH, G.M., (1999) *From bean to brew: a history of coffee and coffeehouses*. Catgris. Pr. 1<sup>a</sup> ed. 61p.
- SMITH, R.F., (1987). A history of coffee. In Clifford MN. Wilson KC (editores) *Coffee, Botany, Biochemistry and Production of beans and beverage*. Croom Helm e Methuen Inc. New York.1-12.
- SOARES, M. A. C. S., (1969) .O Café de Timor. Contribuições para a Sua Caracterização, MEAU. Lisboa, 629. 180 p. (mimeograf.) (Relatório final do curso de engenheiro agrônomo).
- SOARES, F. António, (1957). O Clima e o Solo de Timor – Suas Relações com a Agricultura Lisboa. Junta de Investigações do Ultramar. pp. 118 (Estudos, Ensaios e Documentos. no. 34).
- UNDP ( 2002). *East Timor Human Development Report 2002*. “Ukun rasik a’an. East Timor: The way ahead” United Nations Development Program, Díli.
- VAUGHN, R.H., CAMARGO, R. De, FALLANGE, H.,MELLO AYRES, G., SERGEDELLO, A., (1958). Observations on the microbiology of the coffee fermentation in Brazil., *Food Technology*, Chicago, 12 12-57.
- VILAR. H. D. & FERREIRA. L. A. B (1973). «Como o ácido clorogénico pode contribuir para avaliar o quantitativo de café nos cafés solúveis com sucedâneos». Cinquième Coltoque International sur la Chimie des Cafés Verts. Torréfiés et leurs Dérivés. ASIC. Paris.120-127.
- WIGLEY. G.,(1988). *Coffee*. Singapore. Longman Scientific & Technical, 639 p.

## ANEXOS :

### Anexo I : Consumo *per capita* dos países consumidores de café

Quadro 15: Consumo *per capita* dos Países Importadores de café em kg (2004 – 2008)

No	Países	2004	2005	2006	2007	2008
1	Argélia	4,00	3,46	3,30	3,49	3,70
2	Austrália	2,57	3,06	2,88	2,97	3,26
3	Canadá	5,15	5,19	5,70	5,91	5,80
4	Comunidade Europeia	5,06	4,81	5,00	4,93	4,83
5	Áustria	7,30	5,63	4,44	6,11	6,53
6	Bélgica	8,09	6,77	8,81	6,29	3,68
7	Bulgária	2,81	3,33	3,28	2,86	3,52
8	Chifre	4,32	4,97	3,92	4,89	5,39
9	República Checa	3,56	3,86	3,70	3,97	3,61
10	Dinamarca	9,43	8,80	9,09	8,52	7,71
11	Estónia	5,71	6,43	7,42	4,53	6,89
12	Finlândia	11,87	12,62	11,94	12,01	12,62
13	França	4,88	4,71	5,16	5,47	4,98
14	Alemanha	7,61	6,31	6,66	6,29	6,97
15	Grécia	4,73	4,72	4,63	5,48	5,27
16	Hungara	4,21	3,39	3,57	3,12	2,96
17	Irlanda	3,29	3,19	2,85	3,36	1,56
18	Itália	5,63	5,68	5,69	5,89	5,98
19	Letónia	4,03	3,78	4,76	3,46	3,06
20	Lituânia	3,44	3,39	3,78	4,11	3,68
21	Luxemburgo	15,33	11,66	15,40	16,17	25,55
22	Malta	2,33	2,44	4,22	2,33	3,33
23	Holanda	7,31	7,08	7,79	8,83	4,80
24	Polónia	3,58	3,56	3,07	2,41	1,87
25	Portugal	3,92	3,73	3,80	4,07	4,14
26	Roménia	2,26	2,38	2,33	2,30	2,27
27	Eslováquia	3,16	3,26	3,13	3,97	3,79
28	Eslovénia	5,55	5,44	5,24	5,82	5,77
29	Espanha	3,82	4,19	4,15	4,36	4,70
30	Suécia	8,21	7,74	8,66	8,15	8,29
31	Reino Unido	2,46	2,67	3,03	2,78	3,01
32	Japão	3,35	3,36	3,42	3,43	3,33
33	República de Coreia	-	1,76	1,81	1,78	2,07
34	Noruega	9,25	9,61	9,25	9,81	8,99
35	Federação Russa	-	1,35	1,37	1,71	1,58
36	Suíça	5,86	8,87	7,48	7,90	9,15
37	Ucrânia	0,94	1,31	1,25	1,37	2,26
38	EUA	4,20	4,16	4,06	4,09	4,17

Fonte (ICO, 2009)

### Anexo II : Países Produtores e exportadores do café no Mundo

Quadro 16 : Produção Mundial de Café (2005 – 2008)

No,	País	2005	2006	2007	2008
	<b>África:</b>	<b>13 026</b>	<b>15 385</b>	<b>14 810</b>	<b>15 493</b>
1	Camarão	849	836	795	833
2	Costa do Marfim	1 962	2 847	2 150	2 500
3	Etiópia	4 003	4 636	4 906	4 350
4	Quênia	660	826	652	883
5	Tanzânia	804	822	810	1 186
6	Uganda	2 159	2 700	3 250	3 100
7	Outros	2 588	2 717	2 248	2 641
	<b>Arábicas</b>	<b>6 544</b>	<b>7 557</b>	<b>7 418</b>	<b>7 669</b>
	<b>Robustas</b>	<b>6 481</b>	<b>7 828</b>	<b>7 392</b>	<b>7 825</b>
	<b>Ásia &amp; Oceânia :</b>	<b>30 215</b>	<b>34 530</b>	<b>31 410</b>	<b>35 055</b>
8	Índia	4 396	5 159	4 460	4 372
9	Indonésia	9 159	7 483	7 777	9 350
10	PNG	1 268	807	968	1 028
11	Tailândia	999	766	653	825
12	Vietname	13 542	19 340	16 467	18 500
13	Outros	851	976	1 085	981
	<b>Arábicas</b>	<b>4 223</b>	<b>3 836</b>	<b>4 249</b>	<b>4 468</b>
	<b>Robustas</b>	<b>25 991</b>	<b>30 694</b>	<b>27 161</b>	<b>30 587</b>

	<b>América Central:</b>	<b>17 118</b>	<b>16 937</b>	<b>18 294</b>	<b>17 305</b>
14	Costa Rica	1 778	1 580	1 791	1 580
15	El Salvador	1 502	1 371	1 621	1 420
16	Guatemala	3 676	3 950	4 100	3 730
17	Honduras	3 204	3 461	3 842	2 978
18	México	4 225	4 200	4 150	4 650
19	Nicarágua	1 718	1 300	1 700	1 600
20	Outros	1 016	1 074	1 090	1 346
	<b>Arábicas</b>	<b>16 982</b>	<b>16 802</b>	<b>18 169</b>	<b>17 159</b>
	<b>Robustas</b>	<b>136</b>	<b>135</b>	<b>125</b>	<b>145</b>
	<b>América do Sul :</b>	<b>50 058</b>	<b>61 529</b>	<b>53 813</b>	<b>60 220</b>
21	Brasil	32 944	42 512	36 070	45 992
22	Colômbia	12 564	12 541	12 504	8 664
23	Equador	1 120	1 167	1 110	691
24	Peru	2 489	4 319	3 063	3 872
25	Outros	941	990	1 066	1 002
	<b>Arábicas</b>	<b>40 396</b>	<b>51 721</b>	<b>42 559</b>	<b>49 303</b>
	<b>Robustas</b>	<b>9 662</b>	<b>9 808</b>	<b>11 255</b>	<b>10 917</b>
	<b>Total</b>	<b>110 417</b>	<b>128 380</b>	<b>118 327</b>	<b>128 073</b>

Fonte: (ICO, 2009): em milhares de sacas de 60 kg

Quadro 17: Total de Exportação de Café (Outubro – Setembro 2007 - 2009)

No.	País	2007/2008	2008/2009
1	Angola	7	6
2	Bolívia	71	75
3	Brasil	27 970	31 552
4	Burundi	185	378
5	Camarão	549	514
6	República Centro Africano	51	25
7	Colombo	11 557	8 716
8	República democrática do Congo	216	146
9	Costa Rica	1 402	1 178
10	Costa do Marfim	1 947	1 572
11	Cuba	4	7
12	República Dominicana	74	109
13	Equador	897	1 049
14	El salvador	1 430	1 343
15	Etiópia	2 086	1 868
16	Gana	32	18
17	Guatemala	3 822	3 456
18	Guiné	276	285
19	Haiti	19	19
20	Honduras	3 395	3 021
21	Índia	3 389	2 539
22	Indonésia	5 511	7 573
23	Jamaica	24	26
24	Quênia	627	572
25	Madagáscar	216	114
26	Malawi	28	15
27	México	2 555	2 775
28	Nicarágua	1 640	1 433
29	Nigéria	2	2
30	Panamá	118	95
31	Papua Nova Guiné	1 108	932
32	Paraguai	3	3
33	Peru	3 234	3 433
34	Filipina	7	7
35	Ruanda	265	289
36	Tanzânia	747	1 201
37	Tailândia	153	181
38	Togo	134	141
39	Uganda	3 210	3 057
40	Venezuela	147	35
41	Vietname	15 774	17 408
42	Zâmbia	53	31
43	Zimbabwe	23	17
44	Outros países exportadores *	402	368

\* Guiné Equatorial, Guiana, Laos, Libéria, Serra Leoa, Srilanka, Timor-Leste, , Iémen & Trindade e Tobago . (milhares sacas de 60 kg)

Fonte: FAO Production Year (2009)

**ANEXO III.** Quadro 18: Divisão climática de Timor-Leste segundo ARPAPET (1996)

	Region	Avg. Annual Rainfall (mm)	Wet Season Duration (Months)	Wet Season	App. Mean Temp (C°)
<b>Mono-modal Rainfall (NW Monsoon)</b>					
A	Northern Lowlands – Coastal land and valley floors below 100 m.	<1000	4-5	Nov-March	25-29
B	Northern Slopes – Land in northern Hills between 100-500 m.	1000 – 1500	5-6	Oct-March	22-26
C	Northern Highlands – land in Northern hills and Mountains above 500 m	<1500	6-7	Oct-April	20-24
<b>Bimodal Rainfall (NW Monsoon &amp; SE Trades)</b>					
D	Southern Highlands – southern hills and mountains above 500 m	>2000	9	Nov-Apr; May-July	25-29
E	Southern Slopes – land in southern hills between 100-500 m	1500 – 2000	8	Nov-Apr; May-July	22-26
F	Southern Lowlands – Coastal land and valley floors below 100 m	Around 1500	7-8	Nov- Mch; May -July	20-24

**Anexo IV: Dados das análises físico-química e sensorial das amostras de café de Timor**

Quadro 19: Massa de 100 grãos de café arábica das amostras

Amostras	Massa de 100 grãos (g) ( $\mu \pm dv$ )
1. EPEF0	17,4 $\pm$ 0,62
2. EPEF12	17,8 $\pm$ 0,37
3. EPEF36	18,7 $\pm$ 0,37
4. ECEC11	17,4 $\pm$ 0,05
5. ECEC15	14,6 $\pm$ 0,21
6. ECEC17a	19,4 $\pm$ 0,31
7. ECEC17b	19,5 $\pm$ 0,36
8. ECEF12	19,4 $\pm$ 0,16
9. NMAF36a	19,0 $\pm$ 0,16
10. NMAF36b	18,8 $\pm$ 0,25
11. NEEF36	18,4 $\pm$ 0,24
12. TCMF12	18,2 $\pm$ 0,42
13. TCEF12	17,9 $\pm$ 0,24

$\mu \pm \sigma$  Média de 3 determinações

**Anexo V: Análise granulométrica das amostras (g/100 gramas)**

Quadro 20 : Análise granulométrica das amostras (g/100g )

Crivo	Amostra-1 EPEF0	Amostra-2 EPEF12	Amostra-3 EPEF36	Amostra-4 ECEC11	Amostra-5 ECEC15
20	2,97 $\pm$ 0,68	4,6 $\pm$ 0,67	3,1 $\pm$ 0,9	0	0
19	16,67 $\pm$ 1,01	19,2 $\pm$ 3,35	14,9 $\pm$ 1,87	0,27 $\pm$ 0,38	0
18	24,3 $\pm$ 4,03	25,7 $\pm$ 1,81	25,8 $\pm$ 2,40	0,53 $\pm$ 0,12	0
17	27,0 $\pm$ 3,31	20,5 $\pm$ 1,28	22,5 $\pm$ 1,32	0,73 $\pm$ 0,21	0,33 $\pm$ 0,58
16	16,3 $\pm$ 0,50	15,5 $\pm$ 0,81	19,1 $\pm$ 0,91	24,97 $\pm$ 1,22	63,47 $\pm$ 3,40
15	8,7 $\pm$ 0,81	9,6 $\pm$ 1,61	10,3 $\pm$ 0,35	39,67 $\pm$ 2,35	28,9 $\pm$ 1,73
14	3,4 $\pm$ 0,76	4,3 $\pm$ 1,11	3,8 $\pm$ 0,90	28,7 $\pm$ 2,62	6,3 $\pm$ 1,05
13	0,5 $\pm$ 0,17	0,5 $\pm$ 0,47	0,8 $\pm$ 0,06	4,8 $\pm$ 1,21	1,07 $\pm$ 0,15
12	0	0	0,1 $\pm$ 0,12	0,03 $\pm$ 0,06	0
10	0 $\pm$ 0,06	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0

R = receptáculo;  $\mu \pm \sigma$  ; média de 3 determinações

Quadro 21: Análise granulométrica das amostras (g/100g) das amostras 6, 7, 8, 9 e 10.

Crivo	Amostra-6 ECEC17a	Amostra-7 ECEC17b	Amostra-8 ECEC12	Amostra-9 NMAF36a	Amostra-10 NMAF36b
20	3,1 ± 0,35	3,3 ± 0,66	2,7 ± 0,7	4,5 ± 0,74	1,63 ± 0,35
19	24,8 ± 0,9	24,8 ± 0,64	28,63 ± 3,02	19,3 ± 2,21	17,4 ± 1,11
18	35,1 ± 2,86	32,2 ± 1,51	39,7 ± 2,10	26,4 ± 1,59	28,77 ± 1,27
17	31,3 ± 2,48	31,63 ± 2,72	28,8 ± 2,91	22,1 ± 1,70	23,37 ± 3,86
16	4,7 ± 0,46	7,13 ± 0,65	0,53 ± 0,31	16,2 ± 2,74	19,2 ± 2,69
15	0,7 ± 0,38	1,5 ± 0,17	0	7,3 ± 1,75	8,2 ± 0,69
14	0,03 ± 0,6	0,13 ± 0,12	0	3,7 ± 0,15	3,9 ± 0,55
13	0	0	0	0,5 ± 0,4	0,83 ± 0,0
12	0	0,033 ± 0,06	0	0	0
10	0	0	0	0	0
R	0	0	0	0	0

R = receptáculo;  $\mu \pm \sigma$ ; média de 3 determinações

Quadro 22: Análise granulométrica das amostras (g/100g) da amostra 11, 12 e 13.

Crivo	Amostra-11 NEEF36	Amostra-12 TCMF12	Amostra-13 TCEF12
20	0,83 ± 0,42	2,25 ± 1,1	1,9 ± 0,15
19	15,33 ± 0,45	17,65 ± 0,6	15,3 ± 1,15
18	25,9 ± 1,83	26,55 ± 0,1	23,5 ± 0,57
17	23,23 ± 0,12	19,75 ± 0,2	21,9 ± 0,78
16	20,03 ± 0,90	18,95 ± 0,2	20,1 ± 2,62
15	10,13 ± 0,68	8,35 ± 0,4	10,5 ± 1,69
14	4,1 ± 0,82	5,2 ± 1,1	5,2 ± 0,25
13	1,1 ± 0,20	3,25 ± 2,5	1,4 ± 0,38
12	0,07 ± 0,12	0	0,1 ± 0,1
10	0	0,15 ± 0,1	0,1 ± 0,15
R	0	0	0

R = receptáculo;  $\mu \pm \sigma$ ; média de 3 determinações

Quadro 23: Percentagem da homogeneidade e dimensão de grãos das amostras de café arábica de Timor

Amostra	Homogeneidade comercial (%)	% de grão graúdo : Crivo 20,19,18 e 17	% de grão médio : Crivo 16 e 15	% de grão miúdo : Crivo ≤ 14
1. EPEF0	51,30	70,87	25,00	3,96
2. EPEF12	46,20	70,00	25,10	4,90
3. EPEF36	48,30	66,30	29,40	4,70
4. ECEC11	68,37	1,53	64,64	33,53
5. ECEC15	92,37	0,33	92,37	7,37
6. ECEC17a	66,40	94,30	5,40	0,30
7. ECEC17b	63,83	91,93	8,63	0,16
8. ECEF12	68,50	99,47	0,53	0,00
9. NMAF36a	48,50	72,30	23,50	7,40
10. NMAF36b	52,14	71,17	27,40	7,80
11. NEEF36	49,13	65,29	30,33	5,27
12. TCMF12	46,30	66,20	27,30	8,45
13. TCEF12	45,40	62,80	30,60	6,7

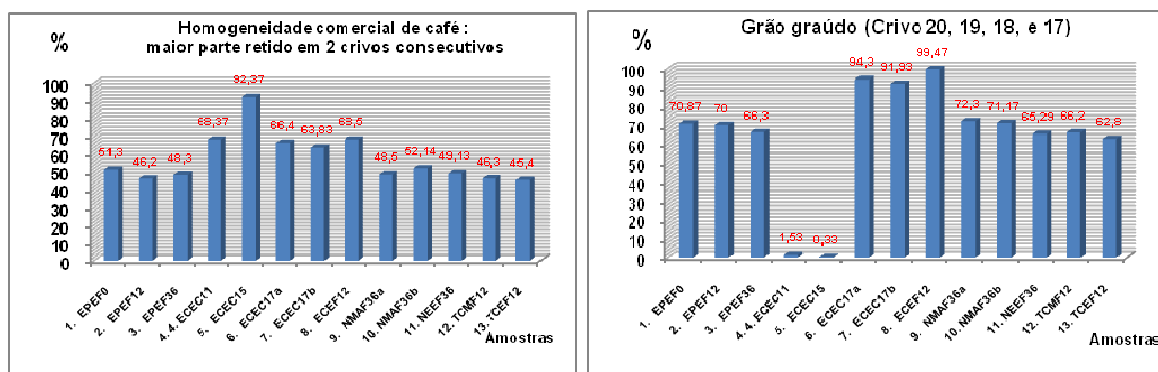


Figura 43: Percentagem de homogeneidade e de grãos graúdos das amostras do café arábica de Timor

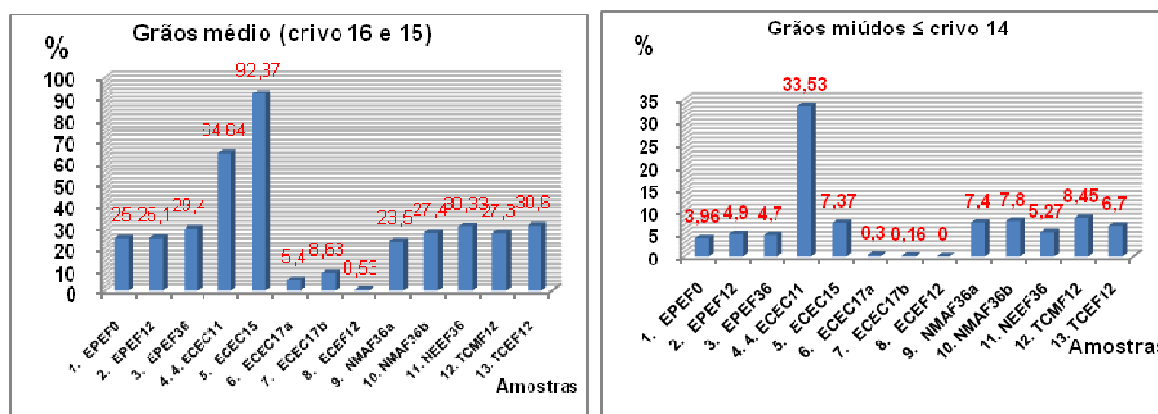


Figura 44 : Percentagem de grãos médio e miúdo das amostras de café arábica de Timor

## Anexo VI . ENSAIOS PRELIMINARES DE TORRA

As duas tomas na primeira testagem do seu grau de torra são dois tipos de torra com parâmetros apresentado no quadro abaixo:

Quadro 24: Testagem do grau de torra baseado em cor de café torrado da amostra (10/5/2010) no Nandi Cafés S.A.

Origem	Amostra	Peso (g)	Quantidade do Ar	Temperatu do Ar (°C )	Temperatura do Produto (°C)	Tempo (s)	Humidade (%)	pH	Cor
Timor	NMAF36	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	150 °C - 243 °C	160	2,30	4,83	122
		100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C - 242 °C	170	2,03	4,85	119

Depois de ter consultado aos orientadores e técnicos do Nandi Cafés, por fim optamos a condição de torra que seria com o binómio de Temperatura do produto de 235°C e o tempo de 170 segundos, com a cor do grau de torra da unidade de 119, humidade relativa de 2,03 %, pH 4,85, e a quantidade do ar nos primeiros 100 segundos era de 5,5 e após 100 segundos diminuiu para 4,5. A regulação da quantidade do ar no torrador no inicio do enchimento do café era de unidade 5,5 e baixou depois para 4,5 é explicada por terem em consideração de que o café estava já mais leve quando atingir os 100 segundos do que no inicio seu enchimento no torrador. Esta quantidade de ar persiste até aos 170 segundos do tempo calibrado.

## Anexo VII.

Quadro 25: Condições de torra no torrador de leito fluidizado

Amostra	massa (g)	Quantidade do Ar	Temperatura do Ar (°C)	Temperatura do Produto (°C)	Tempo (s)
1. EPEF0	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 243 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	148 °C (i) - 241 °C (f)	170
2. EPEF12	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	150 °C (i) - 242 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 241 °C (f)	170
3. EPEF36	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	148 °C (i) - 242 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 243 °C (f)	170
4. ECEC11	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	150 °C (i) - 241 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	148 °C (i) - 240 °C (f)	170
5. ECEC15	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 242 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 243 °C (f)	170
6. ECEC17a	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 242 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 243 °C (f)	170
7. ECEC17b	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	148 °C (i) - 242 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 243 °C (f)	170
9. NMAF36a	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	150 °C (i) - 241 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	150 °C (i) - 242 °C (f)	170
11. NEEF36	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 243 °C (f)	170
	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 243 °C (f)	170
12. TCMF12	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	148 °C (i) - 242 °C (f)	170
13. TCEF12	100	5,5 --- (100") --- 4,5	270	149 °C (i) - 241 °C (f)	170

(i) Temperatura inicial da torra na altura em que o café é vertido no torrador ( a temperatura do torrador calibrado em 235 °C, mas assim que o café vertido por dentro, logo a T<sub>baixando</sub> indo até T<sub>(i)</sub> como se demonstra no quadro acima.

(f) Temperatura final quando se alcança o tempo determinado (170 segundos), de acordo com a testagem fe

**Anexo VIII.** Dados de imperfeições e defeitos das amostras de café arábica de Timor

Quadro 26: Os valores das imperfeições, percentagem de defeitos, e corpos estranhos

Amostra de 300 gramas	Grãos imperfeitos e corpos estranhos	No. de imperfeitos	Peso (g)	% (m/m)	Equivalência de números imperfeitos em no. de defeitos	
1. EPEF0	Grãos secos	0	0	0	0	
	Grãos bichados / brocados	0	0	0	0	
	Grãos pretos	0	0	0	0	
	Grãos marmoreados/descolorados	1	0,1	0,033	0,2	
	Grãos concha	8	1,1	0,37	1,6	
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	123	22,8	7,6	não é defeito	
	Grãos coco	0	0	0	0	
	Grãos com pergaminho	8	1,5	0,5	4	
	Grãos mal formado (chochos)	4	0,4	0,133	0,8	
	Grãos avermelhado	1	0,1	0,033	0,2	
	Grãos acastanhados por fermentação	0	0	0	0	
	Grãos danificados por esmagamento	4	0,6	0,2	0,8	
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	0	0	0	0	
	Pergaminho	6	0,1	0,033	2	
	Total	33	3,9	1,27	9,6	
		Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
	2. EPEF12	Grãos secos	0	0	0	0
Grãos bichados/brocados		17	2,6	0,87	1,7	
Grãos pretos		0	0	0	0	
Grãos marmoreados ou descolorados		28	5	1,67	4,67	
Grãos concha		26	4,8	1,6	5,2	
Grãos moca (não incluindo em defeitos)		182	31,5	10,5	não é defeito	
Grãos coco		2	0,2	0,067	2	
Grãos com pergaminho		3	0,5	0,167	1	
Grãos mal formado		26	3,1	1,033	5,2	
Grãos avermelhado		0	0	0	0	
Grãos acastanhados por fermentação		10	1,7	0,57	5	
Grãos danificados por esmagamento		0	0	0	0	
Grãos trinca (menos de metade do grão)		0	0	0	0	
Pergaminho		8	0,1	0,033	2,67	
Total		120	18	6,0	27,44	
		Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
3. EPEF36		Grãos secos	0	0	0	0
	Grãos bichados / brocados	12	2,2	0,733	1,2	
	Grãos pretos	0	0	0	0	
	Grãos marmoreados / descolorados	12	2,4	0,80	1,2	
	Grãos concha	22	3,9	1,30	4,4	
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	200	37,5	12,5	não é defeito	
	Grãos coco	0	0	0	0	
	Grãos com pergaminho	5	0,8	0,267	1,67	
	Grãos mal formado	23	2,9	0,97	4,6	
	Grãos avermelhado	0	0	0	0	
	Grãos acastanhados por fermentação	16	2,3	0,77	8	
	Grãos danificados por esmagamento	23	4,1	1,37	4,6	
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	0	0	0	0	
	Pergaminho	7	0,1	0,033	2,33	
	Total	120	18,7	6,23	28	
		Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
	4. ECEC11	Grãos secos	9	1,3	0,433	1,8
Grãos bichados / brocados		21	3,3	1,10	2,1	
Grãos pretos		0	0	0	0	
Grãos marmoreados ou descolorados		21	3,5	1,167	3,5	
Grãos concha		0	0	0	0	
Grãos moca (não incluindo em defeitos)		não conta	283,4	94,5	não é defeito	
Grãos coco		8	0,9	0,3	8	
Grãos com pergaminho		0	0	0	0	
Grãos mal formado		22	2,7	0,9	4,4	
Grãos avermelhado		0	0	0	0	
Grãos acastanhados por fermentação		11	1,8	0,6	5,5	
Grãos danificados por esmagamento		12	2,1	0,7	2	
Grãos trinca (menos de metade do grão)		6	0,8	0,267	1,2	
Pergaminho		0	0	0	0	
Total		110	16,4	5,467	28,5	
		Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0

5. ECEC15	Grãos secos	7	0,7	0,233	1,167
	Grãos bichados /brocados	40	5,4	1,8	4,0
	Grãos pretos	3	0,3	0,1	3
	Grãos marmoreados ou descolorados	40	5,5	1,833	6,67
	Grãos concha	10	1,1	0,37	2
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	15	2,3	0,77	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	2	0,2	0,067	1
	Grãos mal formado	16	1,4	0,47	3,2
	Grãos avermelhado	31	4	1,33	5,167
	Grãos acastanhados por fermentação	34	4	1,33	6,8
	Grãos danificados por esmagamento	8	1	0,33	1,33
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	10	0,9	0,3	2
	Pergaminho	0	0	0	0
	Total	201	23,5	7,833	36,33
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
6. ECEC17a	Grãos secos	10	1,3	0,433	1,67
	Grãos bichados / brocados	15	2,24	0,747	1,5
	Grãos pretos	0	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	14	2,4	0,80	2,33
	Grãos concha	3	0,4	0,133	0,6
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	45	10,1	3,367	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	1	0,2	0,067	0,333
	Grãos mal formado	13	2,2	0,733	2,6
	Grãos avermelhado	1	0,2	0,067	0,167
	Grãos acastanhados por fermentação	7	1,1	0,367	3,5
	Grãos danificados por esmagamento	35	6,2	2,067	5,833
	Grãos trinca (menos de metade do grão )	0	0	0	0
	Pergaminho	3	0,0001	0	1
	Total	102	16,04	5,347	19,53
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
7.ECEC17b	Grãos secos	0	0	0	0
	Grãos bichados / brocados	6	1,1	0,367	0,6
	Grãos pretos	0	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	4	0,7	0,233	0,67
	Grãos concha	1	0,1	0,033	0,2
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	27	5,8	1,933	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	1	0,1	0,033	0,5
	Grãos mal formado	0	0	0	0
	Grãos avermelhado	5	0,9	0,3	0,83
	Grãos acastanhados por fermentação	0	0	0	0
	Grãos danificados por esmagamento	0	0	0	0
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	1	0,1	0,033	0,2
	Pergaminho	0	0	0	0
	Total	18	3	1	3,00
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
8. ECEF12	Grãos secos	0	0	0	0
	Grãos bichados / brocados	0	0	0	0
	Grãos pretos	0	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	2	0,3	0,1	0,33
	Grãos concha	0	0	0	0
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	12	2,3	0,767	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	0	0	0	0
	Grãos mal formado	0	0	0	0
	Grãos avermelhado	0	0	0	0
	Grãos acastanhados por fermentação	0	0	0	0
	Grãos danificados por esmagamento	0	0	0	0
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	0	0	0	0
	Pergaminho	0	0	0	0
	Total	2	0,3	0,1	0,33
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0

9. NMAF36a	Grãos secos	2	0,2	0,067	0,33
	Grãos bichados / brocados	16	2,5	0,833	1,6
	Grãos pretos	0	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	15	2,2	0,733	2,5
	Grãos concha	1	0,2	0,067	0,2
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	121	23,4	7,8	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	1	0,3	0,1	0,5
	Grãos mal formado	0	0	0	0
	Grãos avermelhado	0	0	0	0
	Grãos acastanhados por fermentação	21	3,4	1,433	3,5
	Grãos danificados por esmagamento	9	1,6	0,533	1,5
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	0	0	0	0
	Pergaminho	0	0	0	0
	Total	65	10,4	3,467	10,13
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
10. NMAF36b	Grãos secos	0	0	0	0
	Grãos bichados / brocados	5	0,8	0,267	0,5
	Grãos pretos	0	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	5	0,9	0,3	0,833
	Grãos concha	2	0,3	0,1	0,4
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	150	28,4	9,467	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	0	0	0	0
	Grãos mal formado	9	1	0,333	1,8
	Grãos avermelhado	2	0,3	0,1	0,33
	Grãos acastanhados por fermentação	3	0,6	0,2	1,5
	Grãos danificados por esmagamento	2	0,3	0,1	0,33
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	4	0,5	0,167	0,8
	Pergaminho	0	0	0	0
	Total	30	4,7	1,567	6,5
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
11. NEEF36	Grãos secos	4	0,5	0,167	0,67
	Grãos bichados / brocados	4	0,7	0,233	0,4
	Grãos pretos	0	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	2	0,3	0,1	0,33
	Grãos concha	0	0	0	0
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	202	37,2	12,4	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	0	0	0	0
	Grãos mal formado	18	1,8	0,6	3,6
	Grãos avermelhado	0	0	0	0
	Grãos acastanhados por fermentação	0	0	0	0
	Grãos danificados por esmagamento	4	0,6	0,2	0,67
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	1	0,1	0,033	0,2
	Pergaminho	0	0	0	0
	Total	33	4	1,33	5,87
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	0	0	0	0
12. TCMF12	Grãos secos	12	0,7	0,233	1,5
	Grãos bichados / brocados	15	5,7	1,90	4,1
	Grãos pretos	2	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	36	1,9	0,633	2,33
	Grãos concha	5	0,8	0,267	1,2
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	8	12,8	4,267	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	0	0	0	0
	Grãos mal formado	37	5,7	1,90	11,4
	Grãos avermelhado	12	3,7	1,233	5,167
	Grãos acastanhados por fermentação	18	1,9	0,633	6
	Grãos danificados por esmagamento	15	2,7	0,90	3,33
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	22	1,2	0,40	2,4
	Pergaminho	5	0,0001	0	2,33
	Total	187	24,3	8,1	39,76
	Corpos estranhos (pau, pedra, metais, etc.)	2 pedras peq	0,3	0,1	2

13. TCEF12	Grão secos	9	0,7	0,233	1,5
	Grãos bichados / brocados	41	5,7	1,90	4,1
	Grãos pretos	0	0	0	0
	Grãos marmoreados ou descolorados	14	1,9	0,633	2,33
	Grãos concha	6	0,8	0,267	1,2
	Grãos moca (não incluindo em defeitos)	68	12,8	4,267	não é defeito
	Grãos coco	0	0	0	0
	Grãos com pergaminho	0	0	0	0
	Grãos mal formado	57	5,7	1,90	11,4
	Grãos avermelhado	31	3,7	1,233	5,167
	Grãos acastanhados por fermentação	12	1,9	0,633	6
	Grãos danificados por esmagamento	20	2,7	0,90	3,33
	Grãos trinca (menos de metade do grão)	12	1,2	0,40	2,4
	Pergaminho	7	0,0001	0	2,33
	Total	209	24,3	8,1	39,76
	Corpos estranhos (pau, pedras, metais, etc.)	0	0	0	0

Quadros 27. Número de imperfeições e corpos estranhos em cada amostra de café arábica de Timor

Imperfeições de grãos	Am1	Am2	Am3	Am4	Am5	Am6	Am7	Am8	Am9	Am10	Am11	Am12	Am13
Secos	0	0	0	9	7	10	0	0	2	0	4	12	9
Bichados	0	17	12	21	40	15	6	0	16	5	4	15	41
Pretos	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0
marmoreados	1	28	12	21	40	14	4	2	15	5	2	36	14
Concha	8	26	22	0	10	3	1	0	1	2	0	5	6
Moca	123	182	200	1948	15	45	27	12	121	150	202	8	68
Coco	0	2	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Com pergaminho	8	3	5	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0
chochos	4	26	23	22	16	13	0	0	0	9	18	57	57
Avermelhados	1	0	0	0	31	1	5	0	0	2	0	31	31
Acastanhados	0	10	16	11	34	7	0	0	21	3	0	12	12
Danificados	4	0	23	12	8	35	0	0	9	2	4	18	20
Trinca	0	0	0	6	10	0	1	0	0	4	1	15	12
Pergaminho	6	8	7	0	0	3	0	0	0	0	0	22	7
Total	33	120	120	110	201	102	18	2	65	30	33	5	209
C. estranhos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 ped peq	0

Quadro 28: Resumo No. de imperfeições, massa, % de imperfeições, equiv. em defeitos e corpos estranhos

Amostras	No. de imperfeições	Peso (g)	%(m/m) de imperfeições	Equivalências em defeitos	% grãos Moca	Corpos estranhos
1. EPEF0	33	3,9	1,27	9,6	7,6	0
2. EPEF12	120	18	6	27,4	10,5	0
3. EPEF36	120	18,7	6,23	28	12,5	0
4. ECEC11	110	16,4	5,467	28,5	94,5	0
5. ECEC15	201	23,5	7,833	36,33	0,77	0
6. ECEC17a	102	16,04	5,347	19,53	3,37	0
7. ECEC17b	18	3	1	3	1,93	0
8. ECEF12	2	0,3	0,1	0,33	0,767	0
9. NMAF36a	65	10,4	3,467	10,3	7,8	0
10. NMAF36b	30	4,7	1,567	6,5	9,47	0
11. NEEF36	33	4	1,33	5,87	12,4	0
12. TCMF12	271	38,6	12,867	62,3	7,9	2 pedras peq.
13. TCEF12	209	24,3	8,1	39,76	4,27	0

Quadro 29: Valores da Humidade do café verde das amostras

Amostra	Humidade (%)
1. EPEF0	10,4
2. EPEF12	10,5
3. EPEF36	10,3
4. ECEC11	11,7
5. ECEC15	12
7. ECEC17b	11,4
8. ECEF12	11,8
10. NMAF36b	11
11. NEEF36	11,8
12. TCMF12	10,8
13. TCEF12	10,6

Quadro 30: Perda de massa do café torrado das amostras em percentagem

Amostra	Massa café verde (g)	Massa após a torra (g)	Perda da Massa depois da torra (%)
1. EPEF0	200	168,70	15,65
2. EPEF12	200	168,70	15,65
3. EPEF36	200	168,90	15,55
4. ECEC11	200	167,80	16,10
5. ECEC15	200	168,10	15,95
6. ECEC17a	200	167,90	16,05
7. ECEC17b	200	167,80	16,10
9. NMAF36a	200	170,50	14,75
11. NEEF36	200	168,50	15,75
12. TCMF12	100	85,10	14,90
13. TCEF12	100	84,30	15,70

Quadro 31: Valores dos defeitos do café torrado das amostras de acordo com a norma

Amostra	Defeitos após a torra (%)
1. EPEF0	0,2
2. EPEF12	0,2
3. EPEF36	0,5
4. ECEC11	0,2
5. ECEC15	0,8
6. ECEC17a	0,2
7. ECEC17b	0
9. NMAF36a	0
11. NEEF36	0,2
12. TCMF12	0,5
13. TCEF12	0

Quadro 32: Valores da Humidade relativa do café torrado moído das amostras

Amostra	Humidade café torrado e moído (%)
1. EPEF0	2,05
2. EPEF12	2,04
3. EPEF36	2,04
4. ECEC11	2,07
5. ECEC15	1,95
6. ECEC17a	2,03
7. ECEC17b	2,15
9. NMAF36a	2,18
11. NEEF36	2,06
12. TCMF12	2,04
13. TCEF12	2,02

Quadro 33: Valores de cor do grau de torra do café moído

<b>Amostra</b>	<b>Cor</b>
1. EPEF0	93
2. EPEF12	96
3. EPEF36	95
4. ECEC11	96
5. ECEC15	98
6. ECEC17a	119
7. ECEC17b	105
9. NMAF36a	108
11. NEEF36	101
12. TCMF12	101
13. TCEF12	114

Quadro 34: Valores de pH da infusão das amostras de café

<b>Amostra</b>	<b>pH</b>
1. EPEF0	4,69
2. EPEF12	4,72
3. EPEF36	4,68
4. ECEC11	4,65
5. ECEC15	4,71
6. ECEC17a	4,85
7. ECEC17b	4,63
9. NMAF36a	4,63
11. NEEF36	4,59
12. TCMF12	4,68
13. TCEF12	4,78

Quadro 35: Valores do Aumento do Volume do café torrado das amostras do café arábica de Timor

<b>Amostra</b>	<b>Vol. café verde (ml)</b>	<b>Vol. Após torra (ml)</b>	<b>Aumento de vol. (ml)</b>
1. EPEF0	280	455	62,5
2. EPEF12	295	475	61
3. EPEF36	280	450	60,71
4. ECEC11	300	455	51,67
5. ECEC15	300	460	53,33
6. ECEC17a	280	500	78,57
7. ECEC17b	290	455	56,9
9. NMAF36a	285	455	59,65
11. NEEF36	285	460	61,4
12. TCMF12	140	235	67,86
13. TCEF12	140	235	67,86

## **Anexo IX: Dados das análises sensoriais**

Quadro 36: INTENSIDADE DE AROMA

<b>AMOSTRA</b>	<b>ANA</b>	<b>CLÁUDIA</b>	<b>PEDRO</b>	<b>M HELENA</b>	<b>MÉDIA SEM HELENA</b>	<b>MÉDIA COM HELENA</b>
1. EPEF0	3	3	1	3	2,33	2,5
2. EPEF12	2	3	2	2	2,33	2,33
3. EPEF36	3	2	1	3	2	2,25
4. ECEC11	2	3	1	3	2	2,25
5. ECEC15	1	3	2	2	2	2
6. ECEC17a	1	2	1	4	1,33	2
7. ECEC17b	1	1	3	4	1,67	2,25
11. NEEF36	2	2	2	4	2	2,5
12. TCMF12	2	2	2	2	2	2
13. TCEF12	1	2	2	3	1,67	2

Quadro 37: RIQUEZA DE AROMA

AMOSTRA	ANA	CLÁDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM HELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	3	3	2	3	2,75	2,75
2. EPEF12	3	3	2		2,67	2,67
3. EPEF36	3	3	2	0	2,00	2
4. ECEC11	2	3	3	0	2,00	2
5. ECEC15	2	3	3	0	2,00	2
6. ECEC17a	4	2	2	0	2,00	2
7. ECEC17b	3	3	3	0	2,25	2,25
11. NEEF36	3	3	3	0	2,25	2,25
12. TCMF12	3	4	2	0	2,25	2,25
13.TCEF12	3	2	3	0	2,00	2

Quadro 38: CARACTERIZAÇÃO QUALITATIVA DO AROMA

AMOSTRA	ANA	CLÁDIA	PEDRO	M HELENA
1. EPEF0	H	C		
2. EPEF12	OUTROS	FI		
3. EPEF36	FI; Fr	C		
4. ECEC11	OUTROS	C		
5. ECEC15	OUTROS	C		
6. ECEC17a	H	FI		
7. ECEC17b	H	C		
11. NEEF36	H	FI	FI	
12. TCMF12	H	C; FI		
13.TCEF12	H	FI	FI	

Sem resposta: não escreve nada na célula

## PERFIL TÁCTIL E GUSTATIVO

Quadro 39: CORPO

AMOSTRA	ANA	CLÁDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM MHELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	2	2	1	3	1,67	2
2. EPEF12	1	2	1	3	1,33	1,33
3. EPEF36	2	2	1	3	1,67	2
4. ECEC11	2	2	1	3	1,67	2
5. ECEC15	1	3	1	3	1,67	2
6. ECEC17a	1	1	1	3	1	1,5
7. ECEC17b	1	2	1	3	1,33	1,75
11. NEEF36	2	2	1	3	1,67	2
12. TCMF12	1	3	1	2	1,67	1,75
13.TCEF12	1	2	1	3	1,33	1,75

Quadro 40: ADSTRINGÊNCIA

AMOSTRA	ANA	CLÁDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM HELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	2	2	0	2	1,33	1,5
2. EPEF12	1	1	1	3	1	1
3. EPEF36	3	1	1	2	1,67	1,75
4. ECEC11	2	2	0	3	1,33	1,75
5. ECEC15	1	2	1	3	1,33	1,75
6. ECEC17a	2	1	1	3	1,33	1,75
7. ECEC17b	2	1	1	4	1,33	2
11. NEEF36	2	2	1	4	1,67	2,25
12. TCMF12	2	2	1	3	1,67	2
13.TCEF12	1	2	1	4	1,33	2

Quadro 41: SUAVIDADE

AMOSTRA	ANA	CLÁUDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM HELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	2	3	2	3	2,33	2,33
2. EPEF12	4	3	3		3,33	3,33
3. EPEF36	3	3	3	3	3,0	3
4. ECEC11	3	3	2	3	2,67	2,75
5. ECEC15	3	2	3	4	2,67	3
6. ECEC17a	4	2	2	3	2,67	2,75
7. ECEC17b	3	3	3	3	3,0	3
11. NEEF36	3	3	4	3	3,33	3,25
12. TCMF12	3	2	2	2	2,33	2,25
13.TCEF12	4	3	3	3	3,33	3,25

Quadro 42: PERMANÊNCIA

AMOSTRA	ANA	CLÁUDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM HELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	2	3	2	5	2,33	3
2. EPEF12	3	2	4	5	3	3
3. EPEF36	3	3	3	5	3	3,5
4. ECEC11	3	3	2	5	2,67	3,25
5. ECEC15	2	3	2	5	2,33	3
6. ECEC17a	4	2	3	5	3	3,5
7. ECEC17b	3	2	2	5	2,33	3
11. NEEF36	2	2	3	5	2,33	3
12. TCMF12	3	2	3	5	2,67	3,25
13.TCEF12	2	2	2	4	2	2,5

Quadro 43: GOSTO RESIDUAL (intensidade)

AMOSTRAS	ANA	CLÁUDIA	PEDRO	MHELENA	MEDIA SEM MH	MÉDIA COM MH
1. EPEF0	3	3	2	3	2,67	2,75
2. EPEF12	3	2	3	5	2,67	2,67
3. EPEF36	3	2	3	3	2,67	2,75
4. ECEC11	2	3	3	5	2,67	3,25
5. ECEC15	2	3	3	4	2,67	3
6. ECEC17a	3	2	2	3	2,33	2,5
7. ECEC17b	3	2	3	4	2,67	3
11. NEEF36	3	2	3	5	2,67	3,25
12. TCMF12	3	2	2	5	2,33	3
13.TCEF12	2	3	2	4	2,33	2,75

Quadro 44: SALGADO

AMOSTRA	ANA	CLÁUDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM HELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	0	1	0	1	0,33	0,5
2. EPEF12	2	1	1	0	1,33	1,33
3. EPEF36	0	1	1	0	0,67	0,5
4. ECEC11	0	1	0	0	0,33	0,25
5. ECEC15	0	1	1	0	0,67	0,5
6. ECEC17a	0	1	1	0	0,67	0,5
7. ECEC17b	0	1	1	0	0,67	0,5
11. NEEF36	1	1	1	0	1	0,75
12. TCMF12	0	1	1	0	0,67	0,5
13.TCEF12	2	1	2	0	1,67	1,25

Quadro 45: ÁCIDO

AMOSTRA	ANA	CLÁUDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM HELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	3	3	2	4	2,33	3
2. EPEF12	4	3	3	4	2,33	3,33
3. EPEF36	4	2	2	4	2	3
4. ECEC11	3	3	2	4	2	3
5. ECEC15	3	4	3	3	2	3,25
6. ECEC17a	3	2	2	3	1,33	2,5
7. ECEC17b	3	3	2	4	1,67	3
11. NEEF36	4	2	3	4	2	3,25
12. TCMF12	3	3	2	3	2	2,75
13.TCEF12	3	3	3	4	1,67	3,25

Quadro 46: DOCE

AMOSTRA	ANA	CLÁUDIA	PEDRO	M HELENA	MÉDIA SEM HELENA	MÉDIA COM HELENA
1. EPEF0	0	1	2	0	1	0,75
2. EPEF12	0	2	2	0	1,33	1,33
3. EPEF36	0	1	1	0	0,67	0,5
4. ECEC11	0	2	1	0	1	0,75
5. ECEC15	0	2	1	0	1	0,75
6. ECEC17a	0	1	0	0	0,33	0,25
7. ECEC17b	0	2	1	0	1	0,75
11. NEEF36	0	1	1	0	0,67	0,5
12. TCMF12	1	2	2	0	1,67	1,25
13.TCEF12	0	1	1	0	0,67	0,5

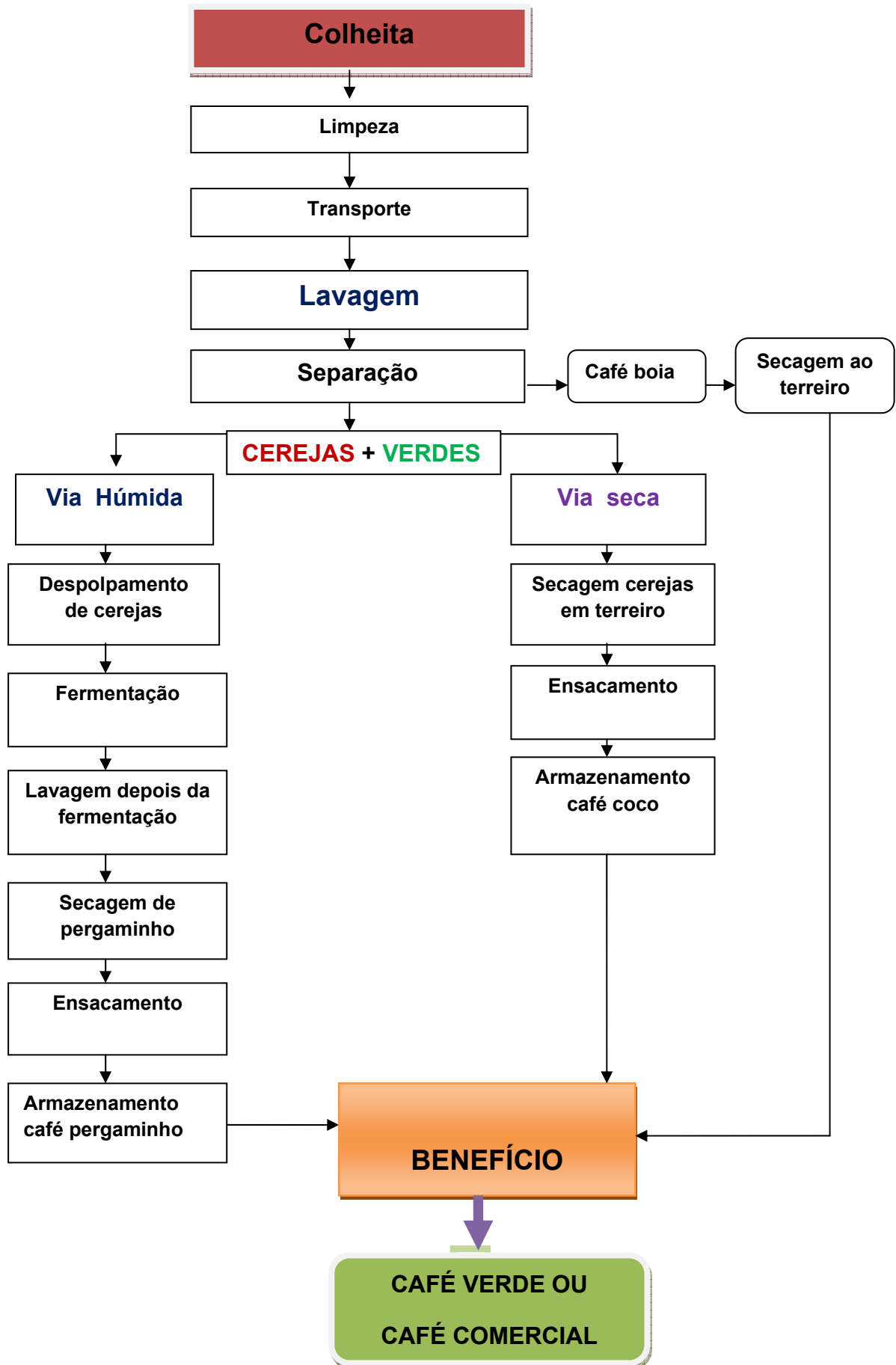
Quadro 47: MEDIA DOS PROVADORES- A

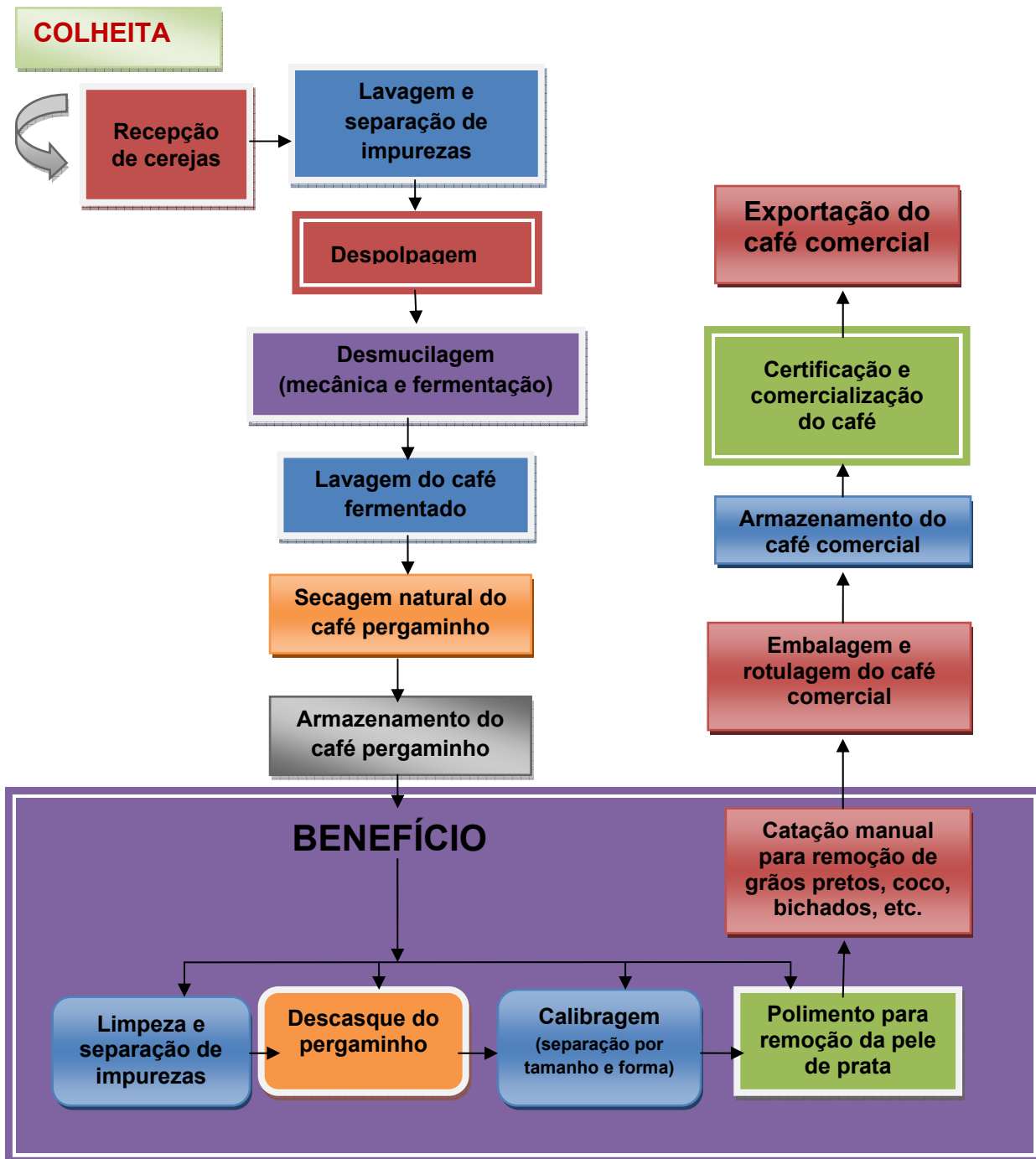
AMOSTRA	IAROM	ROMA	CORPO	ADS	SUAV	PERM	AMARGO	ÁCIDO	DOCE	SALG	G R	GOSTO RESIDUAL	AROMA
1. EPEF0	2	2,67	1,67	1,33	2,33	2,33	2,33	2,33	1	0,33	2,67		
2. EPEF12	2,67	2,67	1,33	1	3,33	3	2,33	2,33	1,33	1,33	2,67		
3. EPEF36	2,67	2,67	1,67	1,67	3	3	2	2	0,67	0,67	2,67		
4. ECEC11	2,67	2,67	1,67	1,33	2,67	2,67	2	2	1	0,33	2,67		
5. ECEC15	2,67	2,67	1,67	1,33	2,67	2,33	2	2	1	0,67	2,67		
6. ECEC17a	1,33	2,67	1	1,33	2,67	3	1,33	1,33	0,33	0,67	2,33		
7. ECEC17b	2,67	3	1,33	1,33	3	2,33	1,67	1,67	1	0,67	2,67		
11. NEEF36	2	3	1,67	1,67	3,33	2,33	2	2	0,67	1	2,67		
12. TCMF12	2,67	3	1,67	1,67	2,33	2,67	2	2	1,67	0,67	2,33		
13.TCEF12	2,33	2,67	1,33	1,33	3,33	2	1,67	1,67	0,67	1,67	2,33		

Quadro 48: MEDIA DOS PROVADORES-B

AMOSTRA	IAROM	ROMA	CORPO	ADS	SUAV	PERM	AMARGO	ÁCIDO	DOCE	SALG	G R	GOSTO RESIDUAL	AROMA
1. EPEF0	2,5	2,75	2	1,5	2,33	3	2,5	3	0,75	0,5	2,75		
2. EPEF12	2,75	0	1,75	1,5	3,25	3,5	2,25	3,5	1,33	1	1,5	Ac; Ads	
3. EPEF36	2,75	2	2	1,75	3	3,5	2,25	3	0,5	0,5	2,75		
4. ECEC11	2,75	2	2	1,75	2,75	3,25	2,25	3	0,75	0,25	3,25		
5. ECEC15	2,75	2	2	1,75	3	3	2	3,25	0,75	0,5	3		
6. ECEC17a	1,5	2	1,5	1,75	2,75	3,5	2	2,5	0,25	0,5	2,5		
7. ECEC17b	2,75	2,25	1,75	2	3	3	2,25	3	0,75	0,5	3		
11. NEEF36	2	2,25	2	2,25	3,25	3	2,5	3,25	0,5	0,75	3,25		
12. TCMF12	2,75	2,25	1,75	2	2,25	3,25	2	2,75	1,25	0,5	3		
13.TCEF12	2,25	2	1,75	2	3,25	2,5	2	3,25	0,5	1,25	2,75		

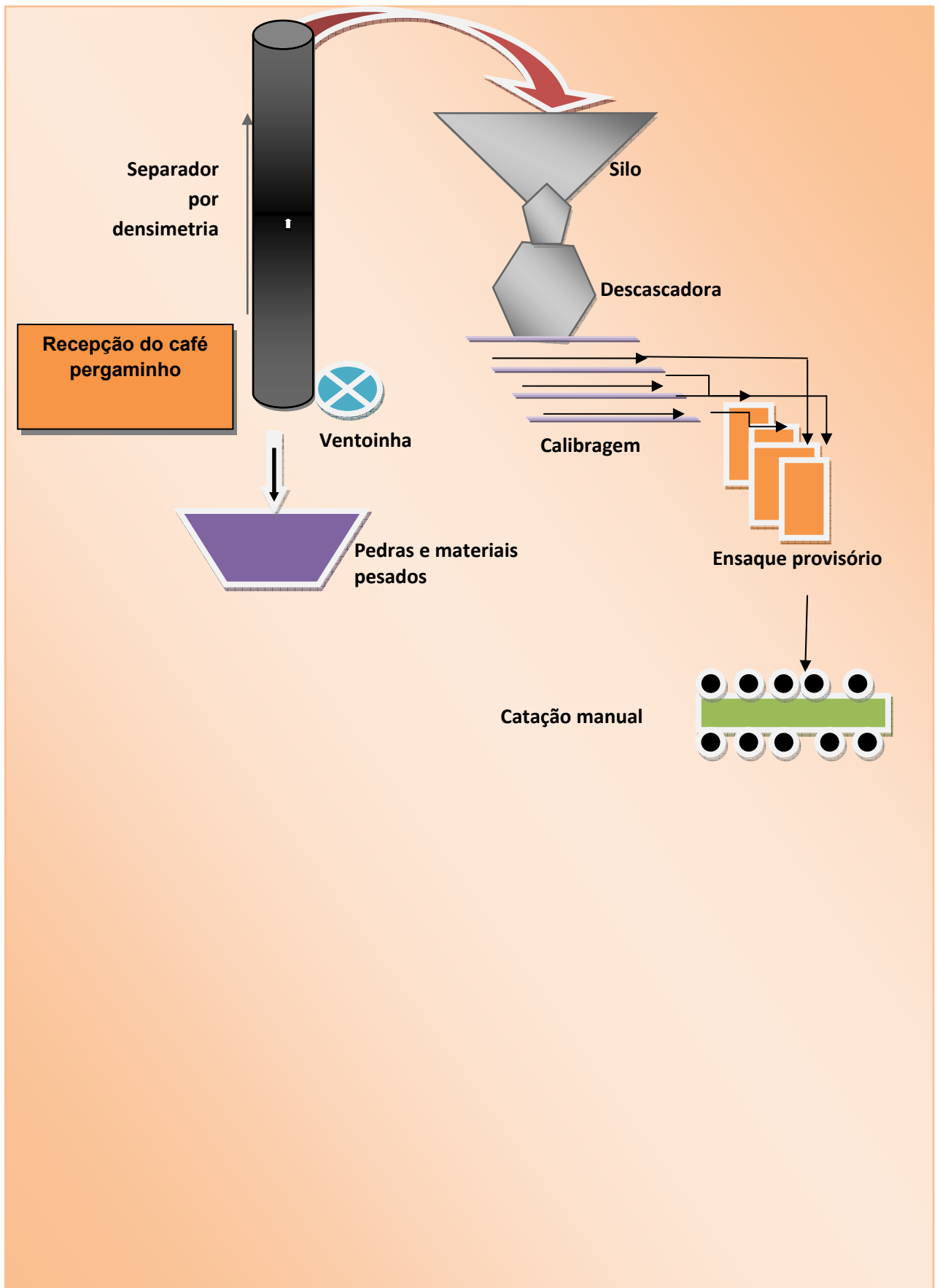
## Anexo X : Fluxograma do Processamento do café verde





Fluxograma do processamento do café em Ermera (Timor-Leste), 2009

## BENEFÍCIO DO CAFÉ



## **Anexo XI**

### **Plano de recolha de amostras para o trabalho prático da tese de mestrado de Marçal Ximenes**

Objectivo: caracterizar o café e avaliar o impacto da tecnologia pós-colheita nas características do café.

1º Na região de Ermera, escolher uma Empresa ou produtor de café Arábica que pratique a via húmida e em que as plantas não variem muito nas suas características (o ideal era que pertencessem a o mesmo tipo/variedade de plantas).

2º Num mesmo dia de colheita:

A - separar algumas cerejas e fazer via seca (secagem ao sol e/ou secador).

3ª Acompanhar a via húmida, colhendo material nas seguintes fases da fermentação, fazendo continuar o processo (secagem e descasque até obter café em grão):

- 36 horas de fermentação (AMOSTRA 2)
- 48 horas de fermentação .(AMOSTRA 3)
- 60 horas de fermentação .(AMOSTRA 4)
- 72 horas de fermentação(AMOSTRA 5)

4º - Recolher uma amostra de café em grão, tal como sai da empresa/produtor, para exportação.

5º Numa outra (podem ser mais) exploração, mas de índole tradicional, de preferência com plantas semelhantes, colher café em grão (AMOSTRA 7)

#### **NOTAS:**

1 -No final do descasque, recolher cerca de 1kg de grão em cada ensaio. **NÃO SEPARAR OS DEFEITOS!** Guardar em embalagem hermética.

Assim ficamos com 7 amostras:

AMOSTRA 1 – via seca

AMOSTRA 2 – via húmida/36 horas de fermentação, após secagem e descasque

AMOSTRA 3– via húmida/ 48 horas de fermentação, após secagem e descasque

AMOSTRA 4 - via húmida/ 60 horas de fermentação , após secagem e descasque

AMOSTRA 5- via húmida/ 72 horas de fermentação, após secagem e descasque

AMOSTRA 6 – café em grão (comercial), após benefício completo

AMOSTRA 7 – café em grão (comercial), após benefício completo – PROCESSO TRADICIONAL

2 – Registrar:

- duração e processo(s) da via seca
- Esquema da via húmida utilizado
- duração e processo(s) de secagem na via húmida
- descrição do(s) processo(s) tradicional(is) acompanhados
- Se possível, tirar fotografias das plantas, frutos e das várias fases da tecnologia (material vegetal e equipamento/instalação)

A orientadora,

Maria Helena Guimarães de Almeida  
mhga@isa.utl.pt

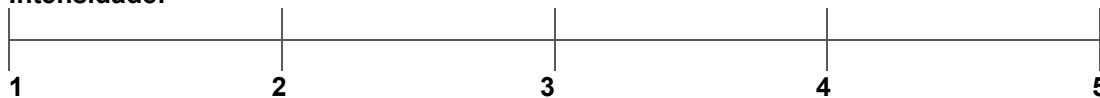
**ANEXO XII : Formulário de análise sensorial - (Nandi Cafés S.A.)**

**ANÁLISE SENSORIAL DE CAFÉ**

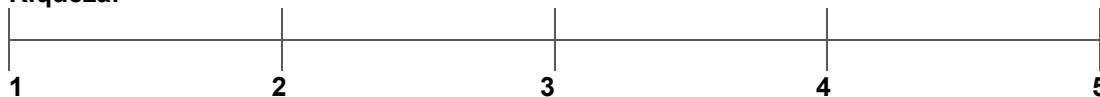
Amostra \_\_\_\_\_

**AROMA**

Intensidade:

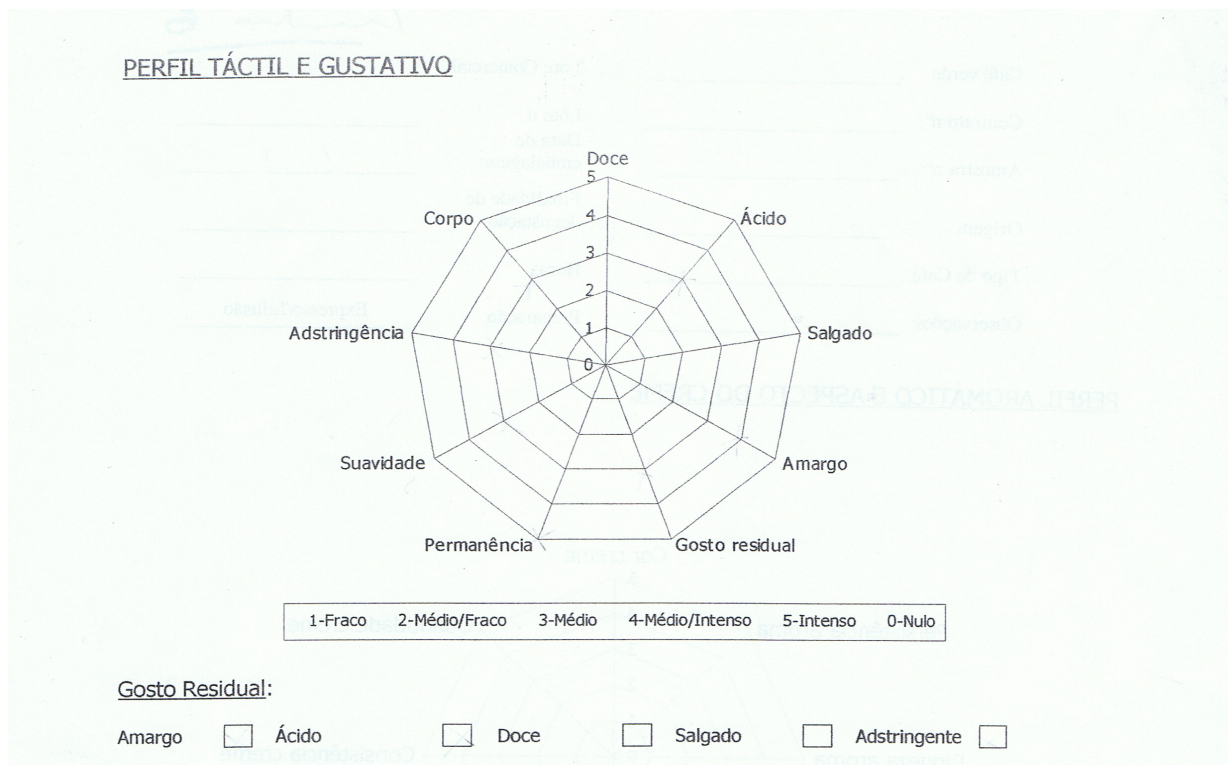


Riqueza:



Caracterização qualitativa

(Ex: chocolate, floral, pão torrado, herbáceo, frutado, palha, riato, água estagnada, fumo, rançoso)



Assinatura \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Adaptado de ficha "Análise Sensorial de Café". Procedimento de análise sensorial. Sistema de gestão de qualidade, Nandi Cafés, Amadora.

## **Anexo XIII. Legislação sobre comercialização de café verde**

1.1. Extracto parcial de legislação portuguesa (**Portaria nº . 17 330, 31/871959** <sup>(1)</sup>)

**Artigo 15.º** As características comerciais do café <sup>(2)</sup> consideradas nos artigos 6.º a 12.º serão unicamente apreciadas para efeitos de classificação do café por qualidades, reconhecendo o presente regulamento as seguintes qualidades de café :

**I) Extra – com seguintes características:**

Tamanho do grão – grado

Tipo – 1 a 4

Cor – uniforme

Cheiro – normal

Torra – boa

Sabor – bom

**Pesos máximos na amostra:**

Grãos furados – 6 gramas

Impurezas – 0,5 gramas

Fundos – 1 grama

**II) Superior – com as seguintes características :**

Tamanho do grão – grado ou médio

Tipo – 6

Cor – uniforme

Cheiro – normal

Torra – boa

Sabor – bom

**Pesos máximos na amostra:**

Grão furados – 12 gramas

Impurezas – 1 grama

Fundos – 2 gramas

**III) 1.ª qualidade – com as seguintes características:**

Tamanho do grão – grado, médio ou corrente (com menos de 10 % de grãos dos crivos inferiores a 14)

Tipo – 7 ou melhor

Cheiro – normal

Torra – regular ou boa

Sabor – bom

**Pesos máximos na amostra:**

Grão furados – 21 gramas

Impurezas – 1,5 grama

Fundos – 3 gramas

**IV) 2.ª qualidade AA – com as seguintes características :**

Tipo – 8 ou melhor

Cheiro – normal

Torra – regular ou boa

Sabor – bom

(1) Legislação revogada muito simplificada em 22 /2/ 1989

(2) Analisadas em Amostras de 300 g.

**Pesos máximos na amostra:**

Grão furados – 24 gramas

Impurezas – 2 grama

Fundos – 6 gramas

**V) 2.<sup>a</sup> qualidade BB – com as seguintes características :**

Tipo – 9 ou melhor

Cheiro – normal

Torra – regular ou boa

Sabor – bom

**Pesos máximos na amostra:**

Grãos furados – 30 gramas

Impurezas – 2,5 gramas

Fundos – 12 gramas

**VI) 3.<sup>a</sup> qualidade CC – com as seguintes características :**

Tipo – 10 ou melhor

**Pesos máximos na amostra:**

Impurezas – 3 gramas

Fundos – 18 gramas

**VII) 3.<sup>a</sup> qualidade DD – com as seguintes características :**

Tipo – 11 ou melhor

**Pesos máximos na amostra:**

Impurezas – 3,5 gramas

Fundos – 24 gramas

**VIII) Resíduos de café** – café que exceda os limites de defeitos, de impurezas ou de fundos fixados para a 3.<sup>a</sup> qualidade DD, ou que tenha cheiro intolerável, ou sabor mau ou cores que difiram das normais do produto.

§ 1.º O café será classificada na mais alta das qualidades que for compatível com todas as suas características comerciais

§ 2.º Consideram-se «fundos», para o efeito da determinação da qualidade, todos os grãos, fragmentados ou detritos que atravessarem o crivo 12 (de furos redondos), sem prejuízo de serem também considerados impurezas ou defeitos.

**Artigo 8.º** Quanto a forma do grão, somente receberá a designação de « Moca » o lote de café que, em peso, contenha o mínimo de 90 % de grãos de forma encaracolada.

**Artigo 9.º** Quanto ao tamanho do grão, classifica-se o café em :

**Grado** – quando 90 % (em peso) dos seus grãos forem retidos no crivo 17 (11,5 para o café Moca);

**Médio** – quando 90 % (em peso) dos seus grãos passarem no crivo 17 (11,5 para o café Moca) e forem retidos no crivo 15 (10 para o café Moca);

**Miúdo** – quando mais de 50 % (em peso) dos seus grãos passarem no crivo 15 (10 para café Moca);

**Corrente** – quando o café não for enquadrado numa das designações anteriores.

(1) Legislação revogada muito simplificada em 22 /2/ 1989

(2) Analisadas em Amostras de 300 g.

§ único. A numeração dos crivos, mencionada neste artigo, corresponde à medida da menor secção dos seus orifícios, sendo a unidade 1/64 da polegada.

**Artigo 10.º** Quanto ao número de defeitos com que se apresenta, classifica-se o café nos seguintes tipos:

- Tipo 1** – sem defeitos
- Tipo 2** – 1 a 4 defeitos
- Tipo 3** – 5 a 9 defeitos
- Tipo 4** – 10 a 19 defeitos
- Tipo 5** – 20 a 39 defeitos
- Tipo 6** – 40 a 73 defeitos
- Tipo 7** – 74 a 110 defeitos
- Tipo 8** – 111 a 167 defeitos
- Tipo 9** – 168 a 240 defeitos
- Tipo 10** – 241 a 367 defeitos
- Tipo 11** – 368 a 480 defeitos

§ 1.º A contagem dos defeitos far-se-á numa amostra colhida nos termos do artigo 5.º

§ 2.º Para efeito de classificação do tipo, adopta-se a seguinte tabela de equivalência de defeitos :

**Tabela de classificação de cafés em tipos comerciais**

Quadro 46: Equivalência dos grãos imperfeitos analisadas em amostras de 300 gramas

<b>I) IMPERFEIÇÕES</b>	<b>Números de defeitos</b>
1 grão preto (black bean)	1
2 grão fermentado (fermented)	1
2 / 5 grão brocados (boreds)	1
3 grãos conchas (shells)	1
5 grãos verdes (unripes)	1
5 grãos quebrados (trinca)/ brokens	1
5 grãos chochos ou mal formados (underdeveloped)	1
2 grãos ardidos (sours)	1
2 grãos marinheiros (in parchment)	1
6 grãos imperfeitos	1
<b>II) IMPUREZAS</b>	
1 pedra, pau ou torrão grande	5
1 pedra, pau ou torrão regular	2
1 pedra, pau ou torrão pequeno	1
1 coco (pod)	1
1 corpo estranho tais como metais (grande, regular e pequeno)	1, 2 e 3
1 casca grande (small husk)	1
2 / 3 cascas pequenos (large husks)	1
3 grãos com pergaminho	1

§ 3.º Para efeitos da aplicação da tabela mencionada no parágrafo anterior, tomar-se-ão em consideração as seguintes indicações :

- a) A penalização das impurezas : paus, torrões, pedras e outros corpos estranhos e o número de cascas que um defeito representa depende do tamanho das impurezas por tamanhos, utilizam-se os crivos 20 e 12 (de furos redondos);

(1) Legislação revogada muito simplificada em 22 /2/ 1989

(2) Analisadas em Amostras de 300 g.

- b) **Grão preto** – é o grão cuja maior parte se apresenta enegrecida;
- c) **Grão fermentado** – é o grão que, por ter sido sujeito a forte fermentação, se apresenta apodrecido, rançoso ou com o aspecto interno de um grão parcialmente torrado;
- d) **Grão imperfeito** – é o grão que, pelo seu aspecto, forma ou cor, se distinga dos grãos normais do café formado, colhido, seco, preparado e armazenado em boas condições. São grãos imperfeitos, entre outros, os atacados por insectos ou fungos, os imaturos, verdes, chochos, brancos, cor de chumbo (marmureados), levemente fermentados, enconchados, deformados e os quebrados.

§ 4.º Não é considerado imperfeito o grão que só difira do normal por ter perdido, total ou parcialmente, a película que o reveste. A distinção dos grãos imperfeitos faz-se, sempre que possível, por comparação com os grãos normais, tal como se encontra na amostra.

**Artigo 11.º A cor do café** será classificada como :

- **Uniforme**
- **Não – uniforme**

**Artigo 12.º O cheiro** do café classifica-se como :

- Normal** – o cheiro próprio do café bem preparado e conservado
- Estranho** – o cheiro que se encontre levemente alterado por deficiência de preparação, conservação ou por contacto com matérias estranhas.
- Intolerável** – o cheiro estranho pronunciado e particularmente cheiro a mofo.

**Artigo 13.º A torra** do café classifica-se como :

- Boa** – quando, após a torra, o café se apresenta com uma cor uniforme;
- Regular** – quando, após a torra, o café não se apresente com uma cor uniforme;
- Má** – quando se torne impossível torrar completamente todos os grãos sem carbonizar alguns, ou quando na torra o café perca o aroma próprio do produto.

**Artigo 14.º O sabor** do café classifica-se como :

- Bom** – se o sabor da bebida é o próprio de um café bem preparado e conservado
- Regular** – se o sabor da bebida foi levemente alterado em consequência de má preparação ou conservação do café ou ainda por este ter tido contacto com matérias estranhas.
- Mau** – se, por qualquer circunstância, o sabor da bebida for repugnante.

§ único. O café Arábica de bom sabor classificar-se-á ainda quanto a bebida como : **Suave e Comum**

(1) Legislação revogada muito simplificada em 22 /2/ 1989

(2) Analisadas em Amostras de 300 g.