

Universidade Técnica de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária, Instituto Superior de Agronomia, Instituto Superior
de Economia e Gestão, Instituto Superior Técnico

Estudos em Textura de Queijo Serpa

Nuno Bartolomeu Mendes Godinho de Alvarenga

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em

Ciência e Tecnologia dos Alimentos

Orientador: Doutora Isabel Maria Nunes de Sousa

Professor Auxiliar no Instituto Superior de Agronomia

Constituição do Júri:

Presidente: Doutora Isabel Maria Nunes de Sousa

Professor Auxiliar no Instituto Superior de Agronomia

Vogais: Doutora Maria Suzana Leitão Ferreira-Dias Vicente

Professor Auxiliar no Instituto Superior de Agronomia

Doutor João Manuel Luís Lopes Maia

Professor Auxiliar na Universidade do Minho

LISBOA

2000

Universidade Técnica de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária, Instituto Superior de Agronomia, Instituto Superior
de Economia e Gestão, Instituto Superior Técnico



Estudos em Textura de Queijo Serpa

Nuno Bartolomeu Mendes Godinho de Alvarenga

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em
Ciência e Tecnologia dos Alimentos



Orientador: Doutora Isabel Maria Nunes de Sousa
Professor Auxiliar no Instituto Superior de Agronomia

Constituição do Júri:

Presidente: Doutora Isabel Maria Nunes de Sousa
Professor Auxiliar no Instituto Superior de Agronomia

Vogais: Doutora Maria Suzana Leitão Ferreira-Dias Vicente
Professor Auxiliar no Instituto Superior de Agronomia
Doutor João Manuel Luís Lopes Maia
Professor Auxiliar na Universidade do Minho

LISBOA

2000

22346

BIBLIOTECA DO INSTITUTO POLITECNICO DE BEJA
N.º 10389
Class. 637.3 (043.2)
ALV (B)(D)

À memória dos meus Pais.

Agradecimentos

Diversas pessoas contribuíram para a realização do presente trabalho. A todos desejo expressar o meu sincero agradecimento. Pelo apoio particularmente relevante justifica-se uma referência especial:

À Professora Isabel de Sousa, na qualidade de orientadora, pelo grande rigor científico e sentido prático, bem como a transmissão de conhecimentos e sugestões de carácter científico da maior importância no desenvolvimento experimental do trabalho, testemunho a minha gratidão, admiração e amizade. Destaco também, disponibilidade e empenho desde o primeiro dia para orientar e delinear esta tese, pela leitura crítica do texto original e cedência de documentação bibliográfica.

À Investigadora Principal Eng. Décia Carreira, que me colocou no caminho do estudo que aqui apresento, e a quem devo, para além de uma grande amizade, a maioria dos conhecimentos que tenho vindo a adquirir ao longo da minha formação na área de Lacticínios.

Ao Professor João Canada, que de forma desinteressada me apoiou e incentivou ao longo de todo este trabalho e, como Presidente da Área Departamental de Ciência e Tecnologia dos Alimentos da Escola Superior Agrária de Beja, disponibilizou todos os meios para a execução prática deste trabalho.

À Professora Suzana Ferreira-Dias pelo importante apoio na análise estatística dos resultados.

Às minhas colegas analistas Eng. Técnica Manuela Costa, Fernanda Fragoso, Célia Lampreia e Caetana Bonito pelo apoio na realização das análises físico-químicas.

À Escola Superior Agrária de Beja, pela facilidade dos meios concedidos durante a realização do Curso de Mestrado, especialmente na sua parte experimental.

Ao Laboratório Ferreira Lapa do Instituto Superior de Agronomia pela disponibilidade de meios concedida para a calibração do texturómetro instalado na Escola Superior Agrária de Beja com especial referência à colega de mestrado Eng. Natália Osório pelo apoio experimental.

Finalmente, à Paula e à minha filha Luísa, pelo encorajamento e amor permanentes.

Resumo

Neste trabalho pretende-se definir e validar métodos instrumentais de determinação da textura e cor do Queijo Serpa, verificar a importância dos parâmetros de textura no acompanhamento da respectiva maturação e procurar correlações entre os parâmetros de textura e os parâmetros de cor, tempo de cura e propriedades físico-químicas. Usou-se um texturómetro TAHDi para realizar um teste de Análise do Perfil de Textura (TPA) em penetração, determinado-se os parâmetros dureza, adesividade e coesividade e um colorímetro Minolta para estudar os parâmetros de cor no espaço $L^*a^*b^*$.

A repetibilidade da dureza, da coesividade e dos parâmetros de cor apresentou valores satisfatórios (coeficientes de variação da repetibilidade baixos) contrariamente à repetibilidade da adesividade. Os parâmetros de textura estudados apresentaram boa capacidade de discriminação de queijos. A dureza das amostras analisadas variou entre 572 e 1893 g. O tempo de cura apresenta correlações significativas ($p < 0,001$) com a dureza ($r=0,77$) e a adesividade ($r=0,86$) ($n=18$).

Para valores crescentes de cloretos, azoto solúvel, coeficiente de maturação e decrescentes de humidade no queijo isento de gordura, verificou-se um aumento da dureza e adesividade. Para valores crescentes de humidade no queijo isento de gordura e decrescentes de acidez e coeficiente de maturação, a coesividade aumenta.

Palavras-chave: queijo, Queijo Serpa, textura, TPA, maturação, cor.

Abstract

The aim of this work is to define and validate instrumental methods for the determination of texture and color of Serpa Cheese, and to verify the importance of the texture measurements in monitoring the ripening process and to identify the correlations between the texture and color parameters, ripe time and physico-chemical properties. A Texture Analyser TAHDi was used in order to study a test of Texture Profile Analysis (TPA) in puncture for the determination of the texture parameters: hardness, adhesiveness and cohesiveness. A Minolta Colorimeter was used to study the L*a*b* color space.

The hardness, cohesiveness and color parameters showed good values of repeatability (low values of repeatability variation coefficient) in contrast with the adhesiveness repeatability. All the studied texture parameters demonstrated good ability for discrimination of cheeses. The samples hardness ranged from 572 to 1893 g. The ripe time showed to be strongly correlated ($p < 0,001$) to the hardness ($r = 0,77$) and to the adhesiveness ($r = 0,86$) ($n = 18$).

With increasing salt content, water soluble nitrogen and maturation coefficient, and decreasing moisture in defatted cheese, the hardness and the adhesiveness increases. With increasing moisture in no fat cheese, and decreasing acidity and maturation coefficient, the adhesiveness increases.

Key-words: cheese, Serpa Cheese, texture, TPA, ripening, color.

Índice Geral

Índice Geral

AGRADECIMENTOS.....	3
RESUMO.....	4
ABSTRACT.....	5
ÍNDICE GERAL.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
ÍNDICE DE TABELAS.....	10
1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS.....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1. INTRODUÇÃO.....	13
2.2. QUEIJO SERPA.....	17
2.3. CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE PRODUTOS ALIMENTARES.....	19
2.4. PROPRIEDADES TEXTURAIS DOS ALIMENTOS.....	23
2.4.1. <i>Definição de textura</i>	24
2.4.2. <i>Análise do Perfil de Textura (TPA)</i>	25
2.5. TEXTURA DO QUEIJO.....	27
2.5.1. <i>Efeito da Composição</i>	28
2.5.2. <i>Métodos de análise</i>	29
2.6. CARACTERIZAÇÃO INSTRUMENTAL DA COR.....	31
2.7. FIDELIDADE DUM MÉTODO DE ENSAIO.....	33
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.1. MATERIAIS.....	35
3.2. AMOSTRAGEM.....	38
3.3. PROCEDIMENTO ANALÍTICO.....	40
3.4. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS.....	41
3.4.1. <i>Massa</i>	41
3.4.2. <i>Volume</i>	41
3.4.3. <i>Dimensões</i>	41
3.4.4. <i>pH</i>	42
3.4.5. <i>Acidez</i>	42
3.4.6. <i>Matéria gorda</i>	42
3.4.7. <i>Resíduo seco e resíduo seco isento de matéria gorda</i>	42
3.4.8. <i>Azoto total</i>	43
3.4.9. <i>Azoto solúvel em água</i>	43
3.4.10. <i>Cloretos</i>	43
3.4.11. <i>Cor</i>	44
3.5. ANÁLISE DE PERFIL DE TEXTURA.....	45
3.5.1. <i>Texturómetro</i>	45
3.5.2. <i>Verificação da calibração do texturómetro</i>	45
3.5.3. <i>Análise do perfil de textura TPA</i>	46
3.5.4. <i>Procedimento de ensaio</i>	47

3.5.5. Cálculos.....	50
3.6. DETERMINAÇÃO DA REPETIBILIDADE.....	52
3.6.1. Valores aberrantes (teste de Grubbs)	52
3.6.2. Repetibilidade.....	53
3.6.3. Coeficiente de variação da repetibilidade - CVr (%).....	53
3.7. ANÁLISE DE VARIÂNCIA A UM FACTOR.....	54
3.8. ANÁLISE DE DADOS MULTIVARIADOS.....	54
3.8.1. Análise em Componentes Principais.....	54
3.8.2. Classificação hierárquica.....	55
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	56
4.1. ESTUDO DA REPETIBILIDADE.....	57
4.2. AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DISCRIMINAÇÃO ENTRE QUEIJOS DIFERENTES	62
4.3. CORRELAÇÕES ENTRE PARÂMETROS DE TEXTURA, DE COR E FÍSICO-QUÍMICOS	67
4.4. ANÁLISE EM COMPONENTES PRINCIPAIS	71
5. CONCLUSÕES	77
BIBLIOGRAFIA.....	80
ANEXOS.....	87

Índice de Figuras

Figura 2.1. Curvas de escoamento para fluidos Newtonianos e não-Newtonianos que relacionam a tensão de deformação (τ) com a velocidade de deformação ($\dot{\gamma}$)	21
Figura 2.2. Representação mecânica dos modelos viscoelásticos	21
Figura 2.3. Variação da deformação (γ) quando é aplicada uma tensão constante (τ) entre os tempos t_1 e t_2 , para diferentes tipos de fluidos	22
Figura 2.4. Curva típica do teste TPA	26
Figura 2.5. Espaço uniforme de cor $L^*a^*b^*$	31
Figura 3.1. Teste de relaxação da tensão contra uma balança, para verificar a calibração do texturómetro	46
Figura 3.2. Corte do queijo para preparação da amostra	48
Figura 3.3. Análise de Perfil de Textura	49
Figura 3.4. Gráfico obtido na Análise de Perfil de Textura	50
Figura 4.1. Valores médios, máximos e mínimos do coeficientes de variação de repetibilidade dos parâmetros de textura ($n=18$)	59
Figura 4.2. Relação entre o tempo de cura e a dureza para as 12 amostras de acompanhamento da cura	69
Figura 4.3. Relação entre o tempo de cura e a adesividade para as 12 amostras de acompanhamento da cura	69
Figura 4.4. Representação gráfica de Scree dos valores próprios de cada Componente Principal	72
Figura 4.5. Distribuição dos atributos no Plano Principal formado pelas 1ª e 2ª componentes principais (CP1 e CP2)	73
Figura 4.6. Projecção das amostras no Plano Principal formado pelas 1ª e 2ª componentes principais (CP1 e CP2)	75
Figura 4.7. Dendrograma das 18 amostras com base nas distâncias euclidianas entre elas, quando projectadas no Plano Principal	76

Índice de Tabelas

Quadro 2.1. Classificação dos queijos quanto à consistência	14
Quadro 2.2. Características dos queijos nacionais com Denominação de Origem Protegida	16
Quadro 2.3. Índices físico-químicos médios do Queijo Serpa	18
Quadro 3.1. Códigos das amostras da primeira fase de amostragem com 30 dias de cura (data de colheita 29/03/99)	38
Quadro 3.2. Códigos das amostras da segunda fase de amostragem	39
Quadro 4.1. Resumo da repetibilidade da dureza das 18 amostras	57
Quadro 4.2. Resumo da repetibilidade da adesividade das 18 amostras	58
Quadro 4.3. Resumo da repetibilidade da coesividade das 18 amostras	58
Quadro 4.4. Resumo da repetibilidade da cor da crosta para a Luminosidade, parâmetro L^* , das 18 amostras de queijo	60
Quadro 4.5. Resumo da repetibilidade da cor da crosta para a componente verde/vermelho, parâmetro a^* , das 18 amostras de queijo	60
Quadro 4.6. Resumo da repetibilidade da cor da crosta para a componente azul/amarelo, parâmetro b^* , das 18 amostras de queijo	60
Quadro 4.7. Resumo da repetibilidade da cor da pasta de queijo para a Luminosidade, parâmetro L^* , das 18 amostras	61
Quadro 4.8. Resumo da repetibilidade da cor da pasta de queijo para a componente verde/vermelho, parâmetro a^* , das 18 amostras	61
Quadro 4.9. Resumo da repetibilidade da cor da pasta de queijo para a componente azul/amarelo, parâmetro b^* , das 18 amostras	61
Quadro 4.10. Valores médios dos parâmetros de textura nas 18 amostras (10 réplicas por amostra), e resultados da análise de variância (comparações post-hoc segundo Scheffé)	62
Quadro 4.11. Valores médios dos parâmetros de cor da crosta nas 18 amostras (10 réplicas por amostra), e resultados da análise de variância (comparações post-hoc segundo Scheffé)	64
Quadro 4.12. Valores médios dos parâmetros de cor da pasta nas 18 amostras (10 réplicas por amostra), e resultados da análise de variância (comparações post-hoc segundo Scheffé)	65

Quadro 4.13. Correlações entre os parâmetros de textura e os restantes parâmetros	67
Quadro 4.14. Valores próprios e extracção das componentes principais	71
Quadro 4.15. Coeficientes de correlação entre as variáveis iniciais e as quatro primeiras componentes principais (marcados $r > 0,7$)	73

1. Introdução e Objectivos

O fabrico artesanal de queijo representa, dentro da actividade, um segmento importante da produção nacional, constituindo os queijos regionais, pela sua qualidade, genuinidade e tipicidade de origem, um património cultural, que se torna imperativo preservar e defender (Micaelo, 1992).

Na generalidade, são queijos feitos com leite de ovelha, de cabra, ou da mistura destes dois leites, possuindo características próprias que permitem considerá-los únicos no mundo (Carreira, 1986).

No entanto, é de lamentar que se assista a uma proliferação de imitações e de falsificações, gerando uma profunda confusão no mercado consumidor, chegando mesmo ao ponto de se desacreditar os produtos genuínos (Carreira, 1986).

A produção dos queijos tradicionais portugueses é difícil de calcular, mas está estimada em cerca de 15 000 a 20 000 toneladas por ano, admitindo-se que somente 10 a 15% desta produção é controlada pelos Organismos de Controlo e Certificação de queijos de ovelha, cabra e mistura com Denominação de Origem Protegida (DOP) (Canada, 1998a).

A caracterização da tecnologia de fabrico, das matérias primas e do produto acabado, em termos físicos, químicos e microbiológicos, com vista à obtenção de especificações, é de importância fulcral na defesa destes produtos, mas não tem sido devidamente acautelada.

É objectivo deste trabalho definir e avaliar um método instrumental para determinação da textura do Queijo Serpa, no que se refere à repetibilidade e poder de discriminação do método. Também se procura verificar a importância dos parâmetros de textura no acompanhamento da maturação dos queijos e verificar correlações entre os parâmetros de textura e os parâmetros de cor, tempo de cura e composição físico-química e, se possível, estabelecer um modelo que preveja o grau de cura em função de propriedades texturais do queijo.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Introdução

A importância da textura da pasta do queijo desde muito cedo preocupou os investigadores desta área, a avaliar pela transcrição que se segue de algumas das 22 conclusões apresentadas ao Congresso da Leitaria de 1905 (Rebello, 1994):

...

4ª conclusão

“Deve-se desenvolver a fabricação dos queijos de pasta firme de longa duração, como produtos de comércio mais seguro que os de pasta mole, em grande parte com destino à exportação para as nossas colónias e Brasil, os melhores mercados externos dos queijos portugueses”.

...

8ª conclusão

“É prudente usar as coalheiras fracas no fabrico de queijos moles, visto que a pequena dose a empregar para as coalheiras destinadas a este tipo pode, usando coalheiras concentradas, induzir erros grandes de quantidade”.

...

10ª conclusão

“A temperatura de coagulação para os queijos moles não deve exceder os 30°C e o prazo não ser inferior a hora e meia”

11ª conclusão

“Para os queijos de pasta firme ou intermédia a divisão da coalhada deve fazer-se em fragmentos, o mais regulares e uniformes possíveis, para que todas as partículas apresentem o mesmo grau de esgotamento e a massa fique unida e homogénea”

12ª conclusão

“Para pastas moles, a laboração da coalhada deve ser pouco intensa; para as duras, pelo contrário, devem tender a um esgotamento e divisão bastante acentuada”.

...

15ª conclusão

“Para os queijos duros as prensas devem ser de alavanca, de modo a poder graduar-se a pressão, e esta ser progressiva acompanhando o queijo no seu retraimento”.

Seis das vinte e duas conclusões teceram considerações acerca da textura do queijo. As outras referem-se à componente higiénica, nutricional e tecnológica.

Este congresso, realizado em Maio de 1905, subordinado ao tema «Fabrico e comércio de queijo em Portugal», de que foi relator o Agrónomo Joaquim Pedro da Assunção Rasteiro, foi um marco importante na investigação em Lacticínios em Portugal e, passado que foi quase um século, algumas das conclusões ainda são completamente actuais. Os queijos Nacionais foram classificados em pasta mole e pasta dura.

Existem diversas classificações de queijo quanto à consistência da pasta. Fox (1989) cita as classificações da consistência da pasta de Schulz e de Davis. No entanto, a classificação do queijo quanto à consistência está regulamentada no Anexo I da Portaria n.º 73/90 (Quadro 2.1.).

Quadro 2.1. Classificação dos queijos quanto à consistência.

Classificação	Humidade no queijo suposto isento de gordura (g/100g)
Extraduro	Máximo 51
De pasta dura	De 49 a 56
De pasta semi-dura	De 54 a 63
De pasta semimole	De 61 a 69
De pasta mole	Superior a 67

Fonte: Portaria n.º 73/90

No **Quadro 2.2.**, podem-se classificar os queijos Nacionais com Denominação de Origem Protegida. Da análise deste quadro, observa-se que existem 3 queijos, com Denominação de Origem Protegida, muito semelhantes no que se refere à pasta que é semimole e amanteigada:

- Azeitão

- Serpa

- Serra da Estrela

Este trabalho é desenvolvido em Queijo Serpa. As técnicas de análise de textura são, porém, aplicáveis aos outros dois tipos de queijos.

Interessa referir, num comentário ao **Quadro 2.2.**, a inexistência de especificações, quanto às raças de ovelhas produtoras do leite usado na produção da maioria dos queijos tradicionais Portugueses. Esta situação permite o uso de leite de raças leiteiras importadas, como por exemplo a ovelha Lacaune, em detrimento das raças autóctones, o que tem sido justificado com o argumento da capacidade de produção de leite e melhor adaptação dos sistemas de ordenha mecânica.

Quadro 2.2. Características dos queijos nacionais com Denominação de Origem Protegida.

Denominação	Legislação	Tipo de leite	HQIMG (g/100g)	Pasta	Dias de cura mínimo
Queijo de Azeitão	Dec. Reg. n.º 49/86	Ovelha (cru)	63 a 69	Semimole amanteigada	20
Queijo de Castelo Branco	Dec. Reg. n.º 22/88	Ovelha (cru)	54 a 69	Semidura ou Semimole	40
Queijo Serpa	Dec. Reg. n.º 39/87	Ovelha (cru)	61 a 69	Semimole amanteigada	45
Queijo Serra da Estrela	Dec. Reg. n.º 42/85	Ovelha (cru)	61 a 69	Semimole amanteigada	30
Queijo de Nisa	Dec. Reg. n.º 6/93	Ovelha (cru)	54 a 65	Semidura	45
Queijo picante da Beira Baixa	Dec. Reg. n.º 22/88 Desp. 4/94	Ovelha e/ou cabra	49 a 63	Dura ou semimole	120
Queijo amarelo da Beira Baixa	Dec. Reg. n.º 22/88	Ovelha ou Ovelha e cabra (cru)	54 a 69	Semidura ou semimole	40
Queijo de São Jorge	Dec. Reg. Regional n.º 24/86/A	Vaca (cru)	49 a 63	Dura ou Semidura	90
Queijo de Évora	Desp. 29/94	Ovelha (cru)	49 a 56 54 a 63	Dura Semidura	90 30
Queijo de cabra Serrano Transmontano	Desp. 20/94	Cabra Serrana (cru)	25 a 35	Extradura	60
Queijo do Rabaçal	Desp. 12/94	Ovelha e cabra em mistura	52 a 60	Semidura a dura	20
Queijo Terrincho	Desp. 16/94	Ovelha Churra da Terra Quente (cru)	55 a 63	Semidura	30

Legenda: HQIMG: Humidade referida ao queijo isento de gordura

Fonte: adaptado de Fernandes (1998)

2.2. Queijo Serpa

O Queijo Serpa é definido no anexo II do Decreto Regulamentar n.º 39/87 como queijo curado, de pasta semimole, amanteigada, com poucos ou nenhuns olhos, obtida por esgotamento lento da coalhada após coagulação do leite cru de ovelha, estreme, por acção de uma infusão de cardo (*Cynara cardunculus* L.) e proveniente da região demarcada cuja área está definida no anexo 1 do mesmo Decreto.

É um queijo curado, de pasta semimole com teor de humidade de 61 % a 69 %, referido ao queijo isento de matéria gorda, e com um teor de gordura entre 45 % e 60 % quando referido ao resíduo seco. O coeficiente de maturação (azoto solúvel / azoto total x 100) mínimo é 45 % (Decreto Regulamentar 39/87).

Para a produção deste queijo, usa-se essencialmente leite de ovelha das raças Merina, Lacaune e Serra da Estrela. A composição do leite varia significativamente com as raças (Alvarenga *et al.*, 1996a), podendo apontar como valores médios: densidade 1,037, acidez 26 ml NaOH N/l, gordura 7,9% (m/m), cloretos 0,17% (m/m), proteína 6,5% (m/m), resíduo seco 19,5% (m/m), resíduo seco não gordo 11,6% (m/m) e ponto de congelação -0,567 °C. O ponto de congelação base, ou seja o valor de ponto de congelação do leite acima do qual indica aguçamento é -0,545 °C (Alvarenga *et al.*, 1996b).

O rendimento de produção de leite em queijo foi determinado por Fernandes *et al.* (1999) tendo-se obtido valores na ordem dos 17% (kg de queijo curado / 100 kg de leite). Os mesmos autores estabeleceram fórmulas de previsão do rendimento a partir do teor em proteína e gordura.

A maturação deve ser feita a uma temperatura entre 6 e 12 °C e humidade relativa entre 85 e 90%. O tempo mínimo de maturação é de 30 dias. Na conservação do produto devem-se usar temperaturas entre 0°C e 5°C, no transporte e no retalhista devem-se usar-se temperaturas entre 0°C e 10 °C (Decreto Regulamentar 39/87).

O valor mínimo de 45 % para o coeficiente de maturação tem sido motivo de controvérsia local, pois segundo os técnicos envolvidos no processo de certificação, raramente se atingem estes valores, mas têm força legal. Num estudo envolvendo 38 amostras de Queijo Serpa, concluiu-se que só duas apresentavam coeficientes de maturação dentro dos limites legais, ou seja superiores a 45 % (Batista *et al.*, 1998).

A crosta do Queijo Serpa deve ter: Consistência - maleável, permitindo alguma flutuação; Aspecto - inteira, bem formada, ligeiramente rugosa e fina; Cor - amarelo-palha-claro, uniforme. A pasta deve ter: Textura - fechada, amanteigada, com zona de corte facilmente deformável, podendo entornar; Aspecto - untuosa com poucos ou nenhuns olhos; Cor - branco-amarelado ou amarelo-palha, escurecendo em contacto com o ar. O aroma e sabor são geralmente fortes com dominância do sabor picante.

A composição deste queijo tem sido alvo de diferentes trabalhos. O mais recente foi efectuado por Canada (1998b) e resume os resultados obtidos nas análises obrigatórias para o controlo do Queijo Serpa em amostras destinadas à certificação desde 1990/91 até 1995/96 (Quadro 2.3.).

Quadro 2.3. Índices físico-químicos médios do Queijo Serpa.

Índice	Média	(DP)
Diâmetro (mm)	152,4	(11,1)
Altura (mm)	48,6	(3,4)
Peso (g)	1110,0	(88,4)
Humidade (g/100g)	45,9	(4,9)
HQIMG (g/100g)	62,6	(3,7)
Matéria gorda (g/100g)	26,9	(3,8)
Proteína (g/100g)	23,7	(5,3)
Coeficiente de maturação (%)	30,1	(3,2)
Acidez (g ácido láctico /100g)	4,4	(1,4)
pH (20°C)	5,3	(0,3)
Cloretos (g/100g)	3,1	(1,0)
Matéria gorda no resíduo seco (g/100g)	49,5	(2,7)

Legenda: HQIMG: humidade referida ao queijo isento de gordura; DP: desvio padrão

Fonte: Canada (1998b)

Repare-se nos valores médios de coeficiente de maturação que estão muito abaixo do valor mínimo legal de 45% (Decreto Regulamentar nº 39/87), estando em concordância com o estudo realizado por Batista *et al.* (1998).



2.3. Caracterização reológica de produtos alimentares

Os alimentos, para além do aroma, cor e sabor característicos, exibem determinado comportamento mecânico: reagem de certo modo quando os submetemos a uma deformação. Podem ser duros, ou macios, elásticos ou inconsistentes, gomosos ou quebradiços, de textura uniforme ou fibrosa, etc. Uns fluem facilmente, outros com dificuldade (Muller, 1973). Para estimar o respectivo comportamento mecânico, existem dois procedimentos; um consiste em tocar, apertar, morder ou mastigar o alimento e descrever as sensações recolhidas: método sensorial (fisiológico/psicológico). O segundo grupo de procedimentos de avaliação usa métodos instrumentais; os resultados são expressos em unidades de medida (quilograma, metro e segundo).

Ora a ciência que estuda o escoamento e deformação dos materiais é a Reologia. A Psico-reologia estabelece relações entre a análise sensorial e a análise instrumental. A Reologia tem tido um papel importante na Ciência e Engenharia dos Alimentos.

A composição de um produto alimentar é, salvo raras exceções, muito complexa. São normalmente as macromoléculas, proteínas e polissacáridos as entidades responsáveis pelo edifício estrutural. As propriedades reológicas traduzem o comportamento deste edifício (Sousa, 1995).

Os conhecimentos reológicos reflectem-se em cinco pontos fundamentais. (1) Em primeiro lugar no estudo da composição dos alimentos. O comportamento reológico dos materiais é determinado pela respectiva estrutura interna, sendo esta consequência da composição química, havendo teorias que relacionam a composição química dos materiais com as suas propriedades reológicas. (2) Por outro lado, no controlo de qualidade: medições de propriedades reológicas como por exemplo a viscosidade, num determinado ponto da linha de fabrico podem ser informativas sobre as características do produto acabado. (3) No desenvolvimento de produto também existe um campo importante de trabalho a nível reológico, principalmente quando as propriedades como a textura e a consistência são críticas na aceitação por parte do consumidor. (4) A avaliação sensorial dos alimentos põe problemas de subjectividade na avaliação, de complexidade no tratamento dos resultados, e custos de formação e manutenção dos painéis de prova, sendo a resposta normalmente

demorada e por vezes não acessível em tempo útil. Por estes motivos, a Psico-reologia procura encontrar medições instrumentais que substituam a avaliação sensorial. (5) Em dimensionamento de equipamentos e tubagens, tem de ser considerado o tipo de escoamento do fluido em causa, ou seja o seu comportamento reológico; a maioria dos fluidos alimentares não escoam como a água, são normalmente mais viscosos e a viscosidade vai diminuindo à medida que escoam. A determinação do modo como a viscosidade do fluido varia com o escoamento e também com a temperatura é um dado fundamental no dimensionamento e é do domínio da reologia (Sousa, 1995).

2.3.1. Tipos fundamentais de comportamentos reológicos

Podem-se descrever diferentes modelos reológicos fundamentais para o comportamento dos materiais (Launay, 1974; Sousa, 1995):

O sólido elástico ideal ou de Hooke identifica-se com as propriedades vulgarmente atribuídas aos sólidos. Caracteriza-se por: (1) na resposta a uma tensão instantânea gera-se uma deformação instantânea, (2) a tensão é proporcional à deformação, (3) a deformação recupera instantaneamente, (4) não existir dependência do tempo, pois a deformação mantém-se constante em resposta a uma tensão constante. O modelo mecânico representativo é uma mola helicoidal, designada mola de Hooke.

O líquido viscoso ideal ou Newtoniano identifica-se com as propriedades vulgarmente atribuídas aos líquidos. Um líquido viscoso em escoamento tem as seguintes características (Launay, 1974): (1) em resposta a uma tensão instantânea gera-se uma deformação a velocidade constante, (2) a tensão é proporcional à velocidade de deformação, (3) quando a tensão é removida a deformação não recupera, mantendo-se constante. O modelo mecânico representativo é um amortecedor hidráulico.

Num fluido não-Newtoniano a tensão não é proporcional à velocidade de deformação. Na **Figura 2.1.** exemplificam-se alguns escoamentos que se afastam do comportamento Newtoniano ideal.

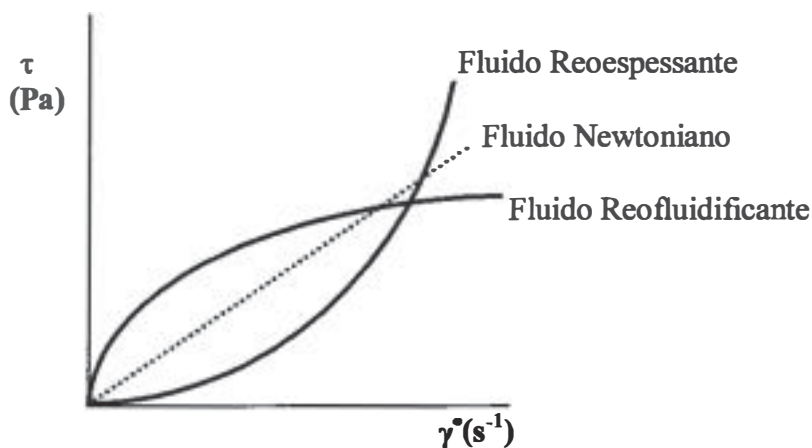


Figura 2.1. Curvas de escoamento para fluidos Newtonianos e não-Newtonianos que relacionam a tensão de deformação (τ) com a velocidade de deformação ($\dot{\gamma}$).

Um material diz-se viscoelástico quando o comportamento é intermédio entre o de um fluido e de um sólido. É o caso da maioria dos produtos alimentares que revelam simultaneamente componentes viscosas e elásticas. Existem dois modelos mecânicos que traduzem o comportamento viscoelástico: o modelo de Kelvin-Voigt, em que a representação mecânica é uma mola de Hooke e um amortecedor hidráulico colocados em paralelo (**Figura 2.2.a**), e o modelo de Maxwell (**Figura 2.2.b**), em que a representação mecânica é uma mola de Hooke e um amortecedor hidráulico colocados em série (Muller, 1973; Prentice, 1992; Sousa, 1995).

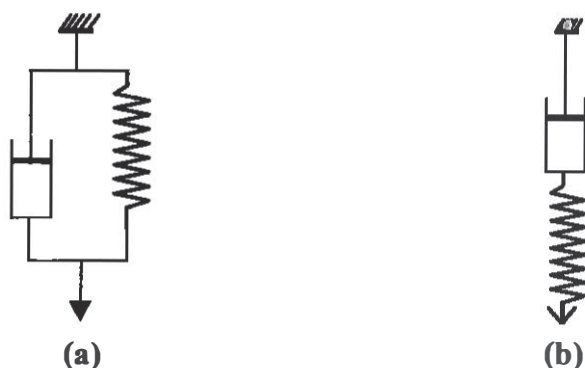


Figura 2.2. Representação mecânica dos modelos viscoelásticos:
(a) modelo de Kelvin-Voigt; (b) modelo de Maxwell.

O modelo de Maxwell representa essencialmente um líquido viscoelástico, ao passo que o modelo de Kelvin-Voigt representa essencialmente um sólido viscoelástico (Muller, 1973).

Ribeiro (1998) citando Mitchel (1984) apresenta os quatro tipos de perfis de escoamento quando uma tensão τ é aplicada provocando uma deformação γ (Figura 2.3.).

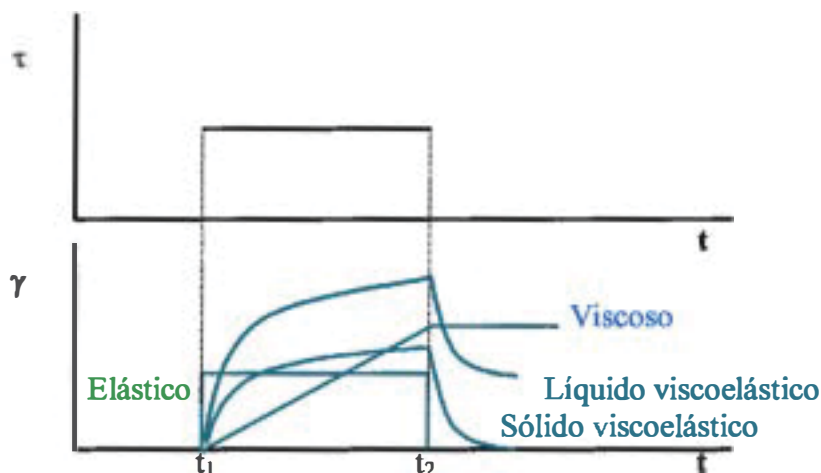


Figura 2.3. Variação da deformação (γ) quando é aplicada uma tensão constante (τ) entre os tempos t_1 e t_2 , para diferentes tipos de fluidos.

Os testes mais simples que podem caracterizar os materiais viscoelásticos são os testes dinâmicos não destrutivos, em alternativa aos testes estáticos que são destrutivos. Estes testes realizam-se aplicando tensões oscilatórias de pequena amplitude, não atingindo a ruptura da estrutura do material, para que o seu comportamento não se afaste da linearidade. Esta aproximação é fundamental e muito importante em estudos de microestrutura. No entanto, a gama de tensões e deformações é muito inferior à obtida sensorialmente, não se podendo esperar correlações significativas com a aproximação sensorial (Sherman, 1988).

2.4. Propriedades texturais dos alimentos

Nos alimentos os quatro principais factores de qualidade são os seguintes (Bourne, 1982):

- 1. Aparência** – compreende tamanho, forma, cor, e baseia-se nas propriedades ópticas e na manifestação visual da dimensão e da forma.
- 2. Flavor** – compreende o sabor (percebido na língua e na boca), o olfacto (percebido no centro olfactivo no nariz) e as sensações tácteis. É a resposta dos receptores na cavidade oral e nasal aos estímulos.
- 3. Textura** – é a resposta das sensações de tacto aos estímulos físicos resultantes do contacto entre o alimento e uma parte do corpo.
- 4. Nutrição**

Os três primeiros são designados “factores de aceitabilidade sensorial”, uma vez que são percebidos directamente pelos sentidos. A nutrição, sendo um factor de qualidade, não é um factor de aceitabilidade sensorial, uma vez que não é percebido pelos sentidos.

A importância da textura na aceitabilidade global varia para cada tipo de alimento. Os alimentos podem-se classificar três grupos de acordo com a importância da textura na respectiva aceitabilidade (Bourne, 1982):

- 1. Crítica:** aqueles alimentos em que a textura é a característica de qualidade dominante; é o caso da carne e das batatas fritas por exemplo.
- 2. Importante:** aqueles alimentos em que a textura é importante mas não a contribuição dominante na qualidade global, contribuindo mais ou menos de uma forma igual ao flavor e à aparência; por exemplo a maior parte dos frutos, vegetais, pão, etc.

- 3. Menor:** aqueles alimentos em que a contribuição da textura para a apreciação global é menor; é o caso da maioria das bebidas e das sopas.

Na maioria dos queijos tradicionais portugueses textura é importante mas não é crítica na apreciação global, pelo que se situam na segunda classificação. Nos alimentos dos dois primeiros grupos torna-se portanto imprescindível a avaliação da textura.

Para avaliação da textura existem duas abordagens possíveis: a primeira usa métodos instrumentais, normalmente testes reológicos, e a segunda usa métodos sensoriais, recorrendo a painéis de provadores, definindo produtos de referência, padrões, etc. (Prentice, 1992).

2.4.1. Definição de textura

A textura é uma propriedade extremamente complexa, constituída por diferentes parâmetros interrelacionados entre si. A medida objectiva das propriedades texturais dos alimentos é um problema de importância fulcral em Engenharia Alimentar (Sánchez, 1996).

Pela prNP 4263 (1992), textura é o conjunto de propriedades mecânicas, geométricas e de superfície de um produto, detectáveis pelos receptores mecânicos e tácteis e, eventualmente, pelos receptores visuais e auditivos. As propriedades mecânicas são as que estão ligadas à reacção do produto a uma pressão. Estão divididas em cinco características primárias: dureza, dimensão, viscosidade, elasticidade e aderência. As propriedades geométricas são as que estão ligadas às dimensões, à forma e ao arranjo das partículas no produto. As propriedades de superfície são aquelas que estão ligadas às sensações, tais como as que são produzidas na cavidade bucal por água e/ou gorduras.

A Organização Internacional de Normalização (ISO, 1981) define textura como o conjunto das propriedades reológicas e atributos estruturais de um alimento percebidos por meios mecânicos, tácteis e quando apropriados os receptores auditivos e visuais.

Existem diversas definições de textura, mas, segundo Bourne (1982), nenhuma é plenamente satisfatória. No entanto, pode-se dizer com elevado grau de certeza que a textura dos alimentos é o conjunto das características que se seguem (Bourne, 1982):

1. É um conjunto de propriedades físicas que deriva da estrutura do alimento.
2. Tem o seu lugar próprio dentro das propriedades físicas dos alimentos.
3. A textura é sentida pela percepção ao toque, usualmente na boca, no entanto, outras partes do corpo como por exemplo as mãos podem ser envolvidas.
4. Não está relacionada com as sensações químicas de aroma e sabor.
5. A medição objectiva faz-se recorrendo a funções de massa, distância e tempo.

2.4.2. Análise do Perfil de Textura (TPA)

Bourne (1982), citando Friedmman *et al.* (1963) e Szczesniak *et al.* (1963), refere um grupo no General Foods Corporation Technical Center, como pioneiro em testes de compressão em dois ciclos com objectivo de imitar a acção da maxila, extraíndo da curva força-tempo parâmetros texturais bem correlacionados com a avaliação sensorial.

Para a realização deste teste é necessário um texturómetro, essencialmente constituído por um dinamómetro que fornece energia mecânica a velocidade constante (Sousa, 1995).

O teste mais utilizado e divulgado é o teste das duas dentadas (“two bite”). A sonda actua duas vezes no material em penetrometria ou em compressão, com um

tempo de espera entre as duas acções. Pretende-se assim, reproduzir a acção de duas dentadas (incisivos ou molares), dando um certo intervalo de tempo (5s) de recuperação ao material. O traçado característico está exemplificado na **Figura 2.4**.

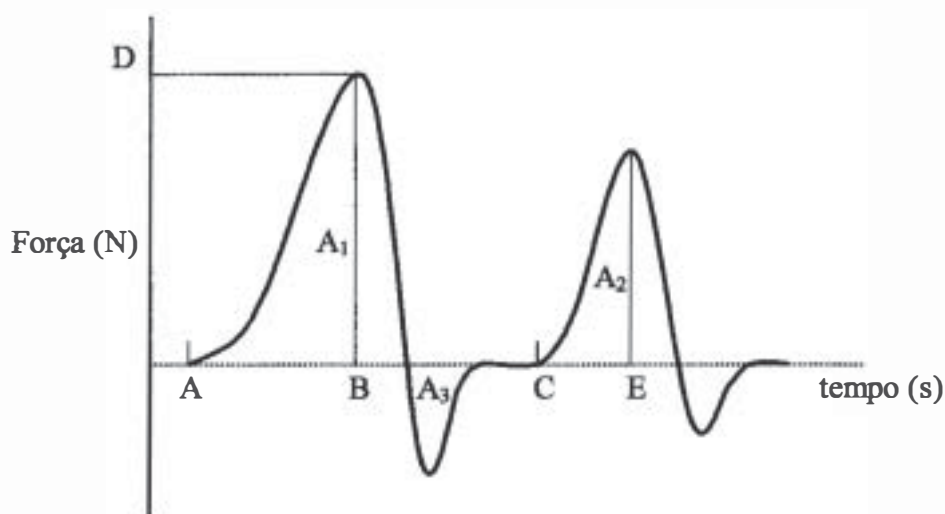


Figura 2.4. Curva típica do teste TPA (Texture Profile Analysis).

Da interpretação do diagrama retiram-se outras informações para além da dureza, como sejam a adesividade, a coesividade e a elasticidade (parâmetros normalmente bem correlacionados com a análise sensorial). Existem autores que, para além destes três parâmetros, retiram ainda deste diagrama a gomosidade e a masticabilidade. No entanto, Sousa (1985) refere, com base em vários trabalhos realizados, que estes últimos parâmetros são menos interessantes na caracterização da textura porque derivam dos primeiros. Os parâmetros TPA (**Figura 2.4.**) são definidos do seguinte modo:

- **Dureza (D):** força necessária para obter a deformação desejada (expressa em Newton).
- **Coesividade:** força das ligações internas que definem a estrutura do alimento. Relação entre as áreas: A_2 / A_1 (adimensional).
- **Adesividade:** trabalho necessário para vencer as forças de atracção entre a superfície do alimento e as superfícies com as quais este entra em contacto. Área A_3 (expressa em N.s).

- **Elasticidade:** tal como é percebida na boca e não tem tradução em unidades físicas: CE/AB (adimensional).
- **Gomosidade:** dureza x coesividade.
- **Masticabilidade:** gomosidade x elasticidade.

2.5. Textura do Queijo

O queijo foi provavelmente um dos primeiros produtos alimentares a atrair a atenção dos reologistas. Começando pelo leite fresco e acabando num produto que pode oscilar entre uma pasta macia até um quase sólido, obriga à utilização de toda uma gama de técnicas reológicas (Prentice, 1992). Como existem numerosas variedades de queijo em todo o mundo, nenhum requisito específico pode ser definido globalmente para todos os tipos de queijo.

A medição instrumental das propriedades reológicas do queijo faz-se por duas razões fundamentais: controlo de qualidade dos queijos e técnica de investigação no estudo da respectiva estrutura.

As propriedades reológicas do queijo podem ser tão importantes como o seu sabor, pelo que todos os estudos no sentido de padronizar um método objectivo de determinação de textura são muito importantes (Farkye *et al.* 1990).

Ibáñez *et al.* (1998), estudaram a textura de diferentes queijos de ovelha com Denominação de Origem Protegida concluindo que se pode aplicar a análise instrumental da textura no controlo de qualidade destes queijos. Ao contrário, a avaliação sensorial da textura não permite uma discriminação dos queijos estudados.

Ribeiro (1998), citando Perry *et al.* (1980), refere que, estudos efectuados em diferentes tipos de queijo levaram a concluir que a dureza é o parâmetro mais importante da textura no que respeita às preferências dos consumidores e às avaliações sensoriais. Em estudos realizados em queijo de mistura de leites de vaca, ovelha e cabra, Jesus (1994), adopta a dureza como o parâmetro mais fiável na caracterização da textura de um queijo.

2.5.1. Efeito da Composição

A composição físico-química é um factor de importância capital na textura de um queijo.

Segundo Drake *et al.* (1998) os defeitos texturais associados a queijos com baixo teor em gordura são a elevada dureza e o emborrachamento ("rubberiness").

Em estudos realizados em queijos Cheddar com cinco níveis de gordura (entre 13 e 34%), concluiu-se que quando o teor em gordura diminui, aumenta a dureza e a elasticidade, diminuindo a adesividade e a coesividade (Bryant *et al.*, 1995)

Chen *et al.* (1997), considera que a dureza aumenta com o teor de proteína e o pH.

Teores de água crescentes provocam diminuição na dureza (Chen *et al.*, 1979).

O nível de sal também tem influência directa na textura de queijo. Um aumento no teor de sal provoca uma diminuição na dureza (Chen *et al.*, 1979). Resultados diferentes foram obtidos por Prasad e Alvarez (1996), que referem que um aumento no teor de sal provoca aumento na dureza do queijo. Esta contradição talvez se justifique pelo facto de Prasad e Alvarez só usaram um tipo de queijo no estudo, fazendo variar teores salinos, enquanto que no primeiro trabalho foram usados vários tipos de queijo e, como os materiais não eram os mesmos, a conclusão será menos correcta.

Num estudo efectuado com análogos de queijo, Stampanoni *et al.* (1991) concluíram que, a dureza aumenta com um aumento nos teores de sal e de acidez e diminui com o aumento dos teores de gordura do queijo.

Em estudos realizados com queijo La Serena, concluiu-se que a textura é mais firme para níveis elevados de sal e resíduos de caseína α_{s1} - e β_{s1} -, e para valores baixos de pH e de humidade (Medina *et al.*, 1991).

As variáveis de processamento também têm importância fundamental na obtenção de textura desejada. Exemplo disto é um estudo realizado por Ribeiro (1998) em queijos Castêlões®. Foram escolhidas duas variáveis de processamento: tempo de corte e velocidade de agitação, concluindo-se que, mantendo a velocidade de agitação e reduzindo o tempo de corte da coalhada de 9 para 6 minutos, se obtém uma diminuição da dureza do queijo na ordem dos 40%.

2.5.2. Métodos de análise

Estão divulgados diversos métodos de determinação da textura do queijo. Têm sido realizados testes de compressão por diferentes autores variando muito as condições de análise o que torna difícil a comparação de resultados. Encontram-se grandes variações na taxa de compressão utilizada: 25% (Fizman *et al.*, 1998), 50% (Brennan *et al.* 1994; Farkye *et al.*, 1995; Wium *et al.*, 1997; Wium *et al.*, 1998; Fizman *et al.*, 1998), 55% (Bryant *et al.*, 1995), 60% (Jack *et al.* 1994; Jack *et al.*, 1995; Ibáñez *et al.* 1998), 75% (Cardoso *et al.*, 1995; Suárez-Solís *et al.*, 1997; Fizman *et al.*, 1998) e 80 % (Raphaelides *et al.*, 1995; Lobato-Calleros *et al.*, 1997).

Os mesmos métodos também diferem nas geometria da amostra, temperaturas e velocidades de teste.

Os testes de penetração para determinar a textura têm sido pouco usados. Excepções feitas são o caso das técnicas usadas por Chen *et al.* (1979), Stampanoni (1991) e Surowka (1997).

A título exemplificativo seguem-se alguns resultados obtidos em penetração, uma vez que neste estudo optou-se por esta metodologia, devido à pasta semi-mole não permitir amostragem adequada à compressão, por os materiais usados neste trabalho apresentarem um escoamento considerável.

Chen *et al.* (1979), usaram um cilindro de 0,64 cm de diâmetro acoplado a um Instron Universal Testing Machine para analisar a textura de diferentes queijos. A velocidade de penetração usada foi 25 mm/min e a distância de penetração 19,1 mm. As amostras tinham as dimensões de um paralelepípedo com 2,54 x 2,54 x 3,28 cm. Nestas condições, a dureza dos queijos de pasta semi-mole variou sensivelmente entre 500 e 2000 g.

Stampanoni *et al.* (1991) efectuaram estudos em análogos de queijo com diferentes teores de sal, gordura e acidez. A análise de textura foi efectuada por diferentes métodos. Para a determinação da dureza, efectuaram-se testes de compressão e de penetração (80% de deformação). Para a adesividade e coesividade efectuaram-se testes cíclicos de compressão (42% de deformação). Para os testes de penetração usaram uma sonda cilíndrica de 5 mm. Para os testes de compressão usaram-se amostras cilíndricas com 13 mm de diâmetro e 10 mm de altura. Nestas condições, a dureza por penetração a 80% da altura da amostra variou entre 340 e

900 g. A dureza obtida por compressão a 80% variou entre 5 e 15 kg (aproximadamente).

Os resultados de correlação entre os métodos instrumentais e sensoriais de análise de textura de queijo obtidos por diversos autores têm sido diferentes. Alguns autores encontraram correlações fracas nos parâmetros de textura quando medidos instrumentalmente e sensorialmente (Raphaelides *et al.*, 1995; Ibáñez *et al.* 1998). Em 1970, Brennan *et al.* (1970) encontraram correlações significativas entre valores de dureza medidos instrumentalmente e valores de dureza medidos sensorialmente. Em 1979, Chen *et al.*, (1979), concluíram que os valores dos parâmetros dureza, coesividade e adesividade estavam bastante correlacionados quando medidos instrumentalmente e sensorialmente. Obtiveram-se correlações de 0,85 para a dureza e coesividade e 0,84 para a adesividade.

Nas condições descritas por Stampanoni *et al.* (1991), anteriormente referidas, encontraram-se correlações significativas entre a dureza instrumental e sensorial quando se usou penetração (com 80% de deformação) e compressão (com 42% de deformação). Pelo contrário quando se usa compressão (com 80% de deformação) as correlações entre os ensaios de dureza instrumentais e sensoriais não foram significativas. No caso da adesividade e da coesividade, só no caso da primeira se verificaram correlações significativas entre os métodos instrumentais e sensoriais.

2.6. Caracterização instrumental da cor

A cor no interior da pasta e da crosta de um queijo pode ser avaliada instrumentalmente usando o sistema de coordenadas $L^*a^*b^*$ definido pela “Commission Internationale de L'éclairage” – “CIE 1976 $L^*a^*b^*$ Uniform Colour Space”. A coordenada L^* traduz a variação da tonalidade claro/escuro, variando entre 0% (escuro) e 100% (claro). A componente a^* varia entre -60 (verde) e +60 (vermelho). A componente b^* varia entre -60 (azul) e +60 (amarelo). Na Figura 2.5. podemos observar o espaço $L^*a^*b^*$ de definição de cor.

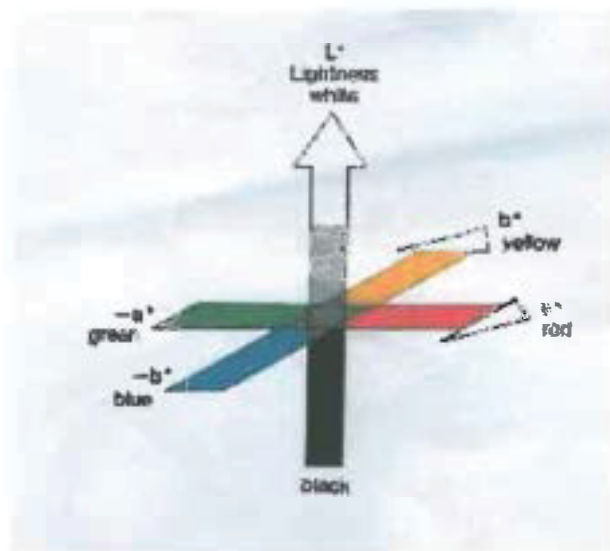


Figura 2.5. Espaço uniforme de cor $L^*a^*b^*$ (Fonte: Macbeth, sd)

Poucos estudos têm sido efectuados acerca da cor de queijos. Hong *et al.* (1995) estudaram os factores que afectam a descoloração rosa por indução luminosa em queijos corados com anato. Concluíram que a descoloração é afectada pelo tipo de iluminação, condições de armazenagem, e origem do corante. O pH do queijo tem grande influência no modelo de descoloração.

Ribeiro (1998), estudou a cor da pasta e da crosta em queijos Castelões®, concluindo que os parâmetros L^* , a^* , e b^* são independentes do tempo de corte e da velocidade de agitação da coalhada. Nas condições estudadas foram obtidos os seguintes resultados: no parâmetro L^* : de 77,03 a 80,89 na pasta e de 62,33 a 66,92 na crosta; no parâmetro a^* : de -2,91 a -3,52 na pasta e de -2,25 a -3,13 na crosta; e no parâmetro b^* : de 16,49 a 21,95 na pasta e de 21,54 a 26,36 na crosta.

2.7. Fidelidade dum Método de ensaio

Os resultados experimentais dum ensaio são afectados de um erro global, que é importante avaliar. A variabilidade experimental afecta a exactidão e a precisão dos resultados, influenciando o julgamento sobre o produto analisado. Num laboratório onde se pratiquem análises utilizando métodos normalizados tem interesse avaliar se os resultados estão dentro do erro experimental anunciado para o método assim como avaliar a diferença de resultados entre laboratórios, para a mesma determinação (Laureano, 1986).

Os parâmetros de fidelidade dum método estão definidos em vários documentos internacionais (ISO 5725, 1986; FIL 135, 1986; AOAC, 1990a) como sendo dois valores estatísticos: a repetibilidade (r) e a reprodutibilidade (R).

A repetibilidade de um método de ensaio é o valor abaixo do qual se pode esperar que se situe a diferença absoluta entre dois resultados individuais, com uma probabilidade de 95%, obtidos em condições de repetibilidade, ou seja, usando o mesmo método, sobre um material idêntico, o ensaio deve ser efectuado no mesmo laboratório, pelo mesmo operador, usando o mesmo equipamento e num curto intervalo de tempo.

A reprodutibilidade de um método de ensaio é o valor abaixo do qual se pode esperar que se situe a diferença absoluta entre dois resultados individuais, com uma probabilidade de 95%, obtidos em condições de reprodutibilidade, ou seja, usando o mesmo método, sobre um material idêntico submetido a ensaio em diferentes laboratórios, efectuados por diferentes operadores, usando equipamentos diferentes.

Os documentos internacionais referidos exigem a realização de ensaios interlaboratoriais para a determinação dos parâmetros de fidelidade, definindo todas as condições de ensaio, bem como o tratamento estatístico dos resultados, o que impossibilita um laboratório individual de usar estes métodos para validação dos respectivos ensaios.

Feinnberg e Ranguènes (1998), desenvolveram um método normalizado para avaliação de métodos de ensaio, preparado em conjunto com a Organização Oficial Francesa de Normalização - AFNOR. O modelo baseia-se na determinação da repetibilidade de um método alternativo de análise, usando para tal um método de referência. O modelo matemático usado é diferente do modelo ISO 5725. Neste caso,

o método de análise é aplicado a diferentes amostras no mesmo laboratório, em vez da mesma amostra em diferentes laboratórios.

Neste trabalho, a apreciação da repetibilidade é efectuada para os parâmetros de textura da pasta, bem como da cor da crosta e da pasta, do Queijo Serpa. Como não há possibilidade de efectuar um ensaio interlaboratorial, previsto na ISO 5725, pois a exigência de oito laboratórios equipados com texturómetros e colorímetros aniquila esta ambição e como não existem métodos de referência, o segundo método também não pode ser aplicado.

Existe ainda uma terceira via para determinação da repetibilidade descrita por Bouvier (1994), citada por Jesus (1994), Cabral (1997) e Moreira (1997). Segundo estes autores, podem ser efectuadas dez repetições por cada amostra, onde se calcula a média e o desvio padrão. Posteriormente faz-se a eliminação dos valores aberrantes, ou seja, aqueles que mais se afastam dos outros valores experimentais, cujos desvios não podem ser desprezados e cuja causa não pode ser determinada. As causas mais frequentes para a existência de valores aberrantes são: cálculos incorrectos, padrões incorrectos, erros de escrita (por exemplo inversões de números) e contaminações acidentais. A identificação dos valores aberrantes utilizada neste trabalho foi a do teste de Grubbs (Bouvier 1994). Quando todos os valores aberrantes forem eliminados termina-se o procedimento do cálculo da repetibilidade. Este método será descrito com detalhe na secção 3.6.

3. Material e Métodos

3.1. Materiais

As amostras usadas neste trabalho são de Queijo Serpa colhidas em duas queijarias de produtores de queijo com Denominação de Origem Protegida e que passamos a designar de “Produtor LA” e “Produtor CA”. A tecnologia de produção é semelhante em ambas as queijarias, com pequenas diferenças e processa-se da seguinte forma:

Recepção	O leite da ordenha da tarde é armazenado num tanque de refrigeração a 3°C. O leite da ordenha da manhã é imediatamente laborado com o leite refrigerado do dia anterior.
Coagulação	O leite é medido e filtrado para a cuba de coagulação, onde é aquecido até cerca de 30°C. A quantidade de cardo seco, utilizada como agente coagulante, é medida empiricamente pelo queijeiro. O cardo no dia anterior a ser usado, é colocado numa tigela com água, deixando-se toda a noite a macerar. Na altura da adição, esta solução é coada por um pano para retirar as impurezas e depois medida, a quantidade a adicionar depende da coloração final do líquido obtido na maceração. O leite deve manter-se a uma temperatura de $\pm 30^\circ\text{C}$. Passados aproximadamente 45 minutos da incorporação do agente, ao se colocar um "dedo" dentro da massa, e se este sair sem massa aderente, ou se ao mexer junto das paredes da bilha a massa se destacar facilmente, pode dar-se a coagulação por terminada.

Corte	<p>Não há corte da massa mas esmiuçamento, efectuado com um pau, de aproximadamente um metro de comprimento, designado por palheto. Nesta fase a temperatura continua a manter-se a $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Se a temperatura da massa sofrer uma acentuada descida tornar-se-á muito mais difícil todo o trabalho, devido à menor coesão da coalhada, mas, por outro lado, um aquecimento maior do que a temperatura inicial levará à formação de uma massa encortiçada.</p>
Dessoramento	<p>Usa-se uma cinta metálica, de diâmetro ajustável sobre a mesa queijeira onde se coloca a massa, até a cinta ficar cheia. A massa é esmiuçada entre as mãos, ficando dividida ou fragmentada irregularmente em pedaços grosseiros e desiguais quanto à forma e dimensão. Após alguns minutos os coágulos ficam submersos no soro. A massa é espremida com as mãos, efectuando no início uma pressão muito lenta para evitar uma fragmentação muito acentuada. O soro começa a sair e a massa fica gradualmente mais consistente à medida que o seu volume inicial se reduz, ao mesmo tempo e sempre que necessário, vai-se apertando a cinta, o que facilita a saída do soro.</p>
Salga	<p>O sal é adicionado à coalhada, que se amassa muito bem para o incorporar e desfazer os grumos que existam na massa. É este tipo de salga que mais se utiliza no Queijo Serpa, no entanto existem produtores que faseiam a incorporação de sal; efectuam uma pré-salga durante a filtração e incorporam o restante sal na massa.</p>

Encinchamento	<p>Antes de se enformar, a massa é colocada dentro de um pano de algodão, fazendo-se uma esfera e sujeitando-a a uma pressão com as mãos. Esta pressão vai sendo feita em toda a superfície do pano, rodando este entre as mãos sem libertar as pontas. Esta operação vai ajudar a trabalhar o queijo no sentido de o deixar mais ou menos apertado, consoante o tipo que se queira obter. Posteriormente coloca-se a massa no cincho, sem retirar o pano, dando-se os últimos retoques. Os queijos permanecem nos panos e nos cinchos em cima da queijeira à temperatura ambiente e posteriormente são prensados.</p>
Cura	<p>No Produtor LA, a cura é feita em câmaras com atmosfera controlada, e no Produtor CA em cave com cura natural. Os queijos são lavados com água quente e escova pelo menos uma vez por semana. Quando estão muito contaminados por fungos é adicionado sal à água de lavagem. Quando os queijos começam a deformar, principalmente quando apresentam um aspecto muito amanteigado, são-lhes colocadas cintas de pano fino (fitas de tecido com aproximadamente 5 cm de largura e com um comprimento que permita dar mais ou menos duas voltas ao queijo) para que não desçam demasiado e a casca se parta.</p>
Expedição	<p>Quando estão prontos para a venda são lavados e cintados, e é colocado o selo da rouparia¹. São então pesados e expedidos.</p>

¹ rouparia - termo usado na região para designar queijaria, pelo facto de na produção artesanal de queijo serem usados muitos panos.

3.2. Amostragem

Numa primeira fase, com o objectivo de verificar se os resultados obtidos eram satisfatórios, foram recolhidas seis amostras de queijo com trinta dias de cura, nas duas queijarias seleccionadas. Em cada produtor colheram-se três amostras no mesmo dia e do mesmo lote de fabrico. No **Quadro 3.1.**, resumem-se os códigos das amostras da primeira fase.

Quadro 3.1. Códigos das amostras da primeira fase de amostragem com 30 dias de cura (data de colheita 29/03/99).

Nº	Código
1	293CA1
2	293CA2
3	293CA3
4	293LA1
5	293LA2
6	293LA3

Como os resultados obtidos na primeira fase foram satisfatórios, pretendeu-se numa segunda fase obter dados para acompanhar a evolução do final da maturação dos queijos, de modo de avaliar a importância da textura no grau da maturação. Para tal, escolheu-se o produtor cujos queijos, do mesmo lote, se apresentaram mais homogéneos em termos de textura. Separaram-se doze queijos do mesmo lote de fabrico na câmara de cura. Fizeram-se quatro recolhas de três queijos aos trinta, trinta e sete, quarenta e quatro e cinquenta e um dias de cura respectivamente. No **Quadro 3.2.**, resumem-se os códigos das amostras da segunda fase.

Quadro 3.2. Códigos das amostras da segunda fase de amostragem.

Nº	Código	Tempo de cura	Data de Colheita
7	204CA1	30	20/04/99
8	204CA2	30	20/04/99
9	204CA3	30	20/04/99
10	274CA1	37	27/04/99
11	274CA2	37	27/04/99
12	274CA3	37	27/04/99
13	405CA1	44	04/05/99
14	405CA2	44	04/05/99
15	405CA3	44	04/05/99
16	115CA1	51	11/05/99
17	115CA2	51	11/05/99
18	115CA3	51	11/05/99

3.3. Procedimento analítico

As amostras foram retiradas das câmaras de cura, embaladas em papel vegetal e transportadas rapidamente para o laboratório numa mala térmica, sem refrigeração, não demorando no transporte mais de 15 minutos.

Chegadas ao laboratório, foram colocadas numa sala climatizada a 20°C, onde se encontra o texturómetro e ficaram a estabilizar até ao dia seguinte, para garantir que a medição da textura se fazia àquela temperatura.

Aproximadamente 24 horas após a recolha e acondicionamento, retiram-se as amostras das embalagens, tendo sido utilizado o seguinte procedimento analítico:

- Medição dos parâmetros físicos com os queijos inteiros: massa, volume e dimensões.
- Medição da cor da crosta.
- O queijo foi aberto, segundo procedimento explicado na secção 3.5. e efectuada a medição da cor da pasta.
- Medição da textura.
- Medição da acidez e do pH da pasta.

Nos dias seguintes foi efectuada a determinação da humidade, dos azotos totais e solúveis em água, da gordura e dos cloretos.

Nos parâmetros de textura e cor foram efectuadas dez repetições por queijo e nos restantes parâmetros foram efectuadas três repetições por queijo.

3.4. Análises físico-químicas

Para além da validação das técnicas instrumentais de textura e cor, é objectivo deste trabalho pesquisar a importância da técnica de textura, no que diz respeito à caracterização do queijo, acompanhamento da maturação, e classificação do queijo. Para tal é essencial medir outros parâmetros analíticos, já bem conhecidos, que se passam a enumerar:

3.4.1. Massa

Os queijos foram pesados com uma balança técnica "Mettler PJ 4000 ®".
Precisão: $\pm 0,1g$.

3.4.2. Volume

Para cálculo do volume da amostra foi adaptada uma técnica existente na panificação. Consiste em encher uma terrina de vidro com sementes de colza, e ajustar bem a superfície com uma régua. Medir o volume (V1) das sementes numa proveta graduada. Retirar sementes para que a terrina fique meia cheia. Colocar o queijo dentro da terrina, voltar a encher a terrina com sementes, ajustar bem a superfície com uma régua. Voltar a medir o volume (V2) das sementes numa proveta graduada. O volume do queijo é obtido pela diferença entre as duas medições (V1-V2). Precisão: $\pm 1 \text{ cm}^3$.

3.4.3. Dimensões

Foi efectuada a determinação do diâmetro (d) e da altura (h) com auxílio de uma régua. Precisão: $\pm 1 \text{ mm}$.

3.4.4. pH

O pH foi determinado por método potenciométrico usando o potenciómetro "691 pH Meter Ω Metrohm®" directamente na pasta do queijo sem diluições, com um eléctrodo de sólidos. Precisão: $\pm 0,01$.

3.4.5. Acidez

A determinação do teor de acidez, em percentagem de ácido láctico, é determinada, após extracção com água morna, por titulação ácido base com uma solução de hidróxido de sódio 0,1N. Precisão: $\pm 0,1\%$ (m/m).

3.4.6. Matéria gorda

O teor em matéria gorda (MG) foi determinado segundo a NP 2105 (1983), que consiste na separação da matéria gorda da amostra por centrifugação num butirómetro Van Gulik, após dissolução das proteínas do queijo pelo ácido sulfúrico. A separação da matéria gorda é facilitada pela adição de uma pequena quantidade de álcool isoamílico. Precisão: $\pm 0,1\%$ (V/V). Repetibilidade: 0,5% (V/V).

3.4.7. Resíduo seco e resíduo seco isento de matéria gorda

O resíduo seco (RS) e o resíduo seco isento de matéria gorda (RSD) foram determinados pelo método descrito na NP 3544 (1987). Consiste na secagem em estufa a $100 \pm 1^\circ\text{C}$ de uma determinada quantidade da amostra, até obtenção de massa constante. O resíduo seco isento de matéria gorda é a diferença entre o resíduo seco e a matéria gorda. Precisão: $\pm 0,1\%$ (m/m). Repetibilidade: 0,2% (m/m).

3.4.8. Azoto total

O azoto total foi determinado pelo método de Kjeldahl AOAC 920.123 (AOAC, 1990.b), cujo fundamento é a mineralização dos compostos orgânicos contidos na amostra em meio ácido, a quente e na presença de um catalisador metálico. Essa digestão leva à conversão de todo o azoto em ião amónio, que é posteriormente convertido em amoníaco, por adição de hidróxido de sódio, destilado em corrente de vapor e recolhido numa solução de ácido bórico, onde é doseado por titulação com uma solução de ácido clorídrico de título conhecido. Precisão: $\pm 0,1\%$ (m/m).

3.4.9. Azoto solúvel em água

O teor de azoto solúvel em água foi determinado segundo o método descrito por Netto (1959), em que se faz uma diluição de uma quantidade conhecida de amostra, em água morna, de modo a obter uma emulsão homogénea, transfere-se para um balão volumétrico de volume conhecido, perfaz-se o volume, adicionam-se algumas gotas de formalina e deixa-se repousar durante doze horas. Posteriormente filtra-se, e determina-se o teor em azoto numa alíquota pelo método de Kjeldahl. Precisão: $\pm 0,1$ (m/m).

3.4.10. Cloretos

O teor em cloreto de sódio (NaCl), foi determinado pelo método AOAC 935.43 (AOAC, 1990.b). Consiste em adicionar à amostra um excesso de nitrato de prata. O ião Ag^+ e o ião Cl^- formam um sal com baixa solubilidade que precipita. O nitrato de prata residual é determinado por titulação com uma solução padrão de tiocianato de amónio. Como o cloreto de prata é mais solúvel que o tiocianato de prata, é

necessário remover o cloreto de prata por filtração (Jeffery *et al.*, 1981). Precisão: $\pm 0,1$ (m/m).

3.4.11. Cor

Para a determinação da cor foi usada uma pistola colorimétrica "Minolta CR-300®". A verificação da calibração é feita contra um padrão branco diariamente antes do uso. A sonda de medição usa iluminação difusa, com um ângulo de 0° para medição de cor. A lâmpada é de Xénon de arco pulsado (PXA), origina luz difusa numa área de medição de 8 mm de diâmetro. Apenas a luz reflectida perpendicularmente à superfície da amostra é recolhida por um cabo de fibras ópticas para análise de cor (Minolta, 1991).

Os parâmetros L^* , a^* e b^* foram analisados primeiro na crosta, antes de ter sido retirada a capa superior de queijo, e depois na pasta, depois de ter sido retirada a capa.

3.5. Análise de Perfil de Textura

3.5.1. Texturómetro

Usou-se o texturómetro “Texture Analyser Model TAHDi®” da “Stable Micro Systems”, com uma célula de carga de 25 kg “Interchangeable Low Force Load Cells Model LC/25”.

O texturómetro é um equipamento de medição que nos apresenta em cada momento a força, com precisão de décima de grama-força, a distância em relação ao momento inicial, com precisão de milésimo de mm, e o tempo, com precisão de milésimo de segundo, quando uma sonda, em contacto com o material, se desloca em sentido descendente ou ascendente, ou mesmo quando aquela não está em movimento. Conforme o tratamento pretendido, estas coordenadas são usadas de modo a obter gráficos que nos permitem avaliar de diferentes formas a textura dos alimentos, quer em compressão, quer em tensão.

Sempre que possível julga-se importante usar para velocidade de penetração 1 mm/s. Neste caso, a conversão entre distância de penetração e tempo é directa. A calibração das grandezas força e distância, bem como a programação do teste, é toda efectuada a partir do computador a que o texturómetro se encontra ligado, por intermédio do software “Texture Expert Version 1.20” da “Stable Micro Systems”. Para a calibração da força é necessário um peso aferido de 5 kg e para a calibração da distância é ainda necessário uma craveira.

3.5.2. Verificação da calibração do texturómetro

Para verificação da calibração da célula de carga do texturómetro efectuou-se um teste semelhante ao teste de relaxação da tensão, usando um prato de compressão de 75 mm de diâmetro, tensão inicial de 100 g, velocidade de teste 0,05 mm/s e tempo de relaxação de 20 s. Na base do texturómetro, coloca-se uma balança. O

objectivo é verificar se o pico da força indicado no texturómetro é igual à força indicada na balança. Esta rotina foi repetida sempre que se usou o texturómetro dando resultados bastante satisfatórios. A título de exemplo mostra-se, na **Figura 3.1.**, o gráfico obtido numa destas rotinas.

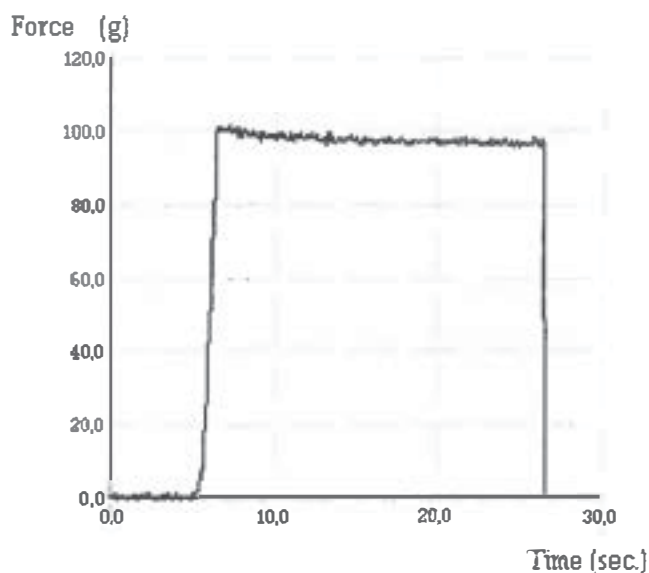


Figura 3.1. Teste de relaxação da tensão contra uma balança, para verificar a calibração do texturómetro.

Simultaneamente, confirmou-se o peso indicado na balança era de 100 g, pelo que a o texturómetro se considerou calibrado.

3.5.3. Análise do perfil de textura TPA

As maioria das técnicas referidas na bibliografia consultada, para determinação do perfil de textura, usam a compressão e não se adaptam aos queijos portugueses de Denominação de Origem Protegida de pasta semimole e amanteigada, como é o caso do Queijo de Azeitão, Queijo Serra da Estrela e Queijo Serpa, porque é impossível produzir amostras com dimensões físicas estáveis necessárias aos testes de compressão. Para ultrapassar este problema passamos a efectuar o teste usando

penetração tal como foi realizado em geleia de sumo de uva por Sousa *et al.* (1997) e por Gaspar *et al.* (1998).

Neste trabalho foi usada uma sonda em alumínio fundido de 20 mm de diâmetro, o teste foi programado nas seguintes condições: velocidade de teste 1,00 mm/s, tempo de repouso entre a primeira e a segunda dentada 5 s, profundidade de penetração da amostra 20 mm (50% da altura da amostra).

Foram assim obtidos os gráficos força-tempo, donde se calcularam os parâmetros dureza, adesividade e coesividade.

3.5.4. Procedimento de ensaio

A preparação da amostra consistiu no corte de uma capa de queijo, com cerca de 0,5 cm de espessura, ao longo de toda a sua face superior, para expor uma superfície de pasta o mais horizontal e regular possível para a penetração da sonda.

Para tal, utilizou-se um cincho metálico, de diâmetro ajustável, com altura de 40 mm, onde se colocou o queijo, apertando o cincho para o ajustar. Seguidamente fez-se um corte ao longo da superfície paralela ao topo do cincho, com um fio de aço de 0,2 mm (usado para instrumentos musicais), esticado num serrote de ferro. Na **Figura 3.2. (a) e (b)**, podemos visualizar a operação de corte.

Depois de cortado, o queijo foi mantido no cincho metálico e levado ao texturómetro onde se efectuaram 10 testes. Entre cada teste a sonda foi cuidadosamente limpa com um pano de algodão. Procurou-se que a distância entre penetrações, assim como a distância à extremidade da amostra, fosse sempre superior a 20 mm, para que uma penetração não influenciasse o desempenho da seguinte. Não nos parece importante desenvolver aqui a rotina de análise ligada ao equipamento pois esta varia com a versão do programa usado. Os ficheiros respeitantes a cada análise foram guardados e analisados posteriormente. Na **Figura 3.3.** mostra-se uma fotografia de uma análise em curso.



Figura 3.3. Análise de Perfil de Textura

3.5.5. Cálculos

Os resultados brutos são obtidos numa tabela com três colunas: a força, a distância e o tempo, sendo o número de linhas função do tempo do ensaio e do número de medições programadas por segundo. As unidades de força e distância podem ser escolhidas conforme a conveniência. Para melhor compreensão foi escolhido para a força a unidade grama (g) e para a distância a unidade milímetro (mm). Conforme o pretendido para analisar o gráfico, o programa atribui as grandezas escolhidas pelo operador ao eixo das abcissas, tempo (s) e ao eixo das ordenadas, força (g). Resultaram assim gráficos semelhantes ao exemplificado na **Figura 3.4.**

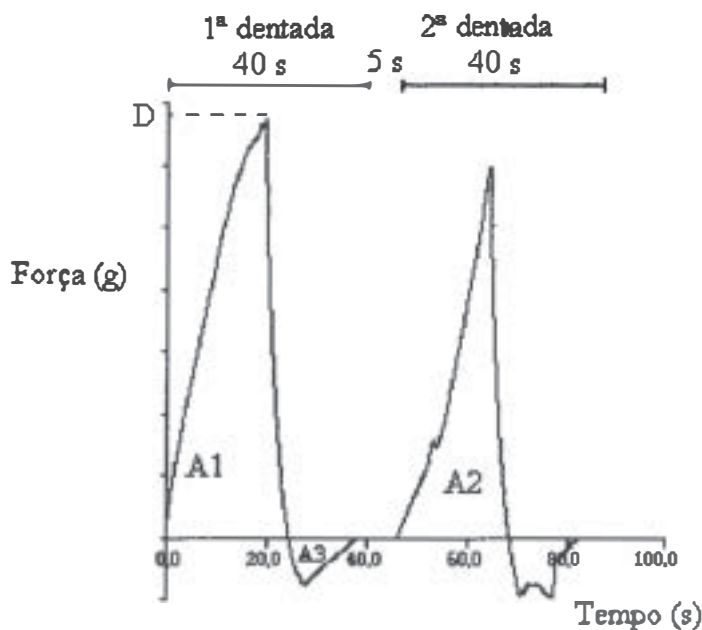


Figura 3.4. Gráfico obtido na Análise de Perfil de Textura (a escala de tempo pode ser directamente convertida em distância uma vez que a velocidade de penetração é 1 m/s).

O software possui meios para analisar os gráficos, podendo por exemplo, indicar a força num dado momento, identificar um pico, integrar uma área entre dois

momentos etc. Os gráficos foram analisados para os parâmetros TPA primários: dureza (D), adesividade (ADE) e coesividade (COE). O procedimento foi o seguinte:

Dureza - resistência do material quando a distância de penetração é de 20 mm que é dada pela força em gramas no tempo 20 segundos.

Adesividade - área A3, negativa, acima da curva abaixo do eixo das abcissas (-g.s ou -g.mm).

COE = $A2 / A1$ (adimensional).

3.6. Determinação da repetibilidade

Foi efectuado o cálculo da repetibilidade para os seguintes parâmetros:

- Textura da pasta: dureza, adesividade e coesividade
- Cor da pasta: L^* , a^* , b^*
- Cor da crosta: L^* , a^* , b^*

Para cada parâmetro foi determinada a repetibilidade nos 18 queijos. Efectuou-se uma série de 10 repetições para cada amostra de queijo. Posteriormente fez-se a identificação dos valores aberrantes pelo teste de Grubbs, eliminando-os no caso de existirem. Por último fez-se o cálculo da repetibilidade. Os cálculos foram efectuados no programa Microsoft® Excel 97 e o procedimento descreve-se de seguida.

3.6.1. Valores aberrantes (teste de Grubbs)

A identificação dos valores aberrantes seguiu o seguinte procedimento:

1. Ordenar os valores por ordem crescente.
2. Calcular a média (M) e o desvio padrão (S)
3. Os extremos X_i (X_{max} e X_{min}) são supostamente aberrantes, e faz-se o seguinte teste a cada um deles:

$$T_{\text{calculado}} = |X_i - M| / S \quad (1)$$

Os valores de $T_{\text{calculado}}$ obtidos desta forma são comparados com o valor de T_{tabelado} obtido na tabela dos valores críticos para o teste de Grubbs (Anexo 4), para a dimensão da amostra n .

Se $T_{\text{calculado}}$ for inferior a T_{tabelado} , X_i não é aberrante.

Se $T_{\text{calculado}}$ for superior a T_{tabelado} , X_i é aberrante.

4. Caso existam valores aberrantes, volta-se a calcular a nova média (M) e o novo desvio padrão (S), e faz-se este procedimento até eliminar todos os valores aberrantes.

3.6.2. Repetibilidade

O valor da repetibilidade (r) é calculado usando a seguinte expressão

$$r = t_{(n-1)} \cdot S \cdot \sqrt{2} \quad (2)$$

Onde $t_{(n-1)}$ é o valor da estatística de “Student” lida directamente na respectiva tabela, para a probabilidade 0,05 e para $n-1$ graus de liberdade, sendo n o número de repetições

3.6.3. Coeficiente de variação da repetibilidade - CVr (%)

A repetibilidade (r) está influenciada pela ordem de grandeza dos valores usados e portanto pela determinação em causa. Neste sentido é conveniente o cálculo de uma grandeza relativa da repetibilidade para apreciação dos resultados. Foi assim definido o coeficiente de variação da repetibilidade CVr(%) da seguinte forma:

$$CVr = r / M \times 100$$

Com esta grandeza podemos comparar a repetibilidade dos métodos em estudo com valores obtidos por outros autores noutras técnicas de análise.

3.7. Análise de variância a um factor

Para avaliar a capacidade de discriminação de um determinado parâmetro, entre dois queijos diferentes, foi efectuado o teste de comparação de médias "ANOVA post hoc comparisons Scheffé contrasts", proposto por Scheffé (1953), citado por Montgomery (1984), Utilizou-se o software "STATISTICA for Windows Release 4.5 A - Copyright © StatSoft, INC (1993)".

3.8. Análise de dados multivariados

3.8.1. Análise em Componentes Principais

Para avaliar a importância dos parâmetros de textura no que se refere ao acompanhamento da cura dos queijos e à composição destes, foi efectuado o método da análise em componentes principais. Esta metodologia estuda a possibilidade de redução de um espaço m-dimensional (m-variáveis) num de menor número de dimensões, constituído pelas componentes principais significativas, sem grande perda de informação que são as componentes. A primeira componente é a que contém maior variância, seguindo-se a segunda componente, que contém maior variância que as seguintes, e assim sucessivamente. A soma da variância das Componentes Principais é igual à soma da variância das variáveis originais. Segundo Dias (1985) citando Dagneli (1977), na prática, retêm-se apenas as Componentes Principais cujo valor próprio seja superior à unidade, uma vez que só estas podem ser consideradas significativas. O software usado foi o "STATISTICA for Windows Release 4.5 A - Copyright © StatSoft, INC (1993)".

3.8.2. Classificação hierárquica

A classificação hierárquica é um método em que se pretende agrupar um certo número de indivíduos em classes de elementos semelhantes, ou obter uma família de classificações encaixadas, representando uma certa hierarquia. Para tal é necessário efectuar o cálculo do coeficiente de semelhança entre indivíduos (distância taxonómica). Neste trabalho, usou-se como coeficiente de semelhança a distância euclidiana média, e os resultados foram apresentados sob a forma de um dendrograma (Dias, 1984). Este método foi usado para agrupar as amostras de queijos, quando projectadas no plano definido pelas duas primeiras componentes principais, definido pela análise em componentes principais (Secção 3.8.1.), usando o software "STATISTICA for Windows Release 4.5 A - Copyright © StatSoft, INC (1993)"

4. Discussão dos resultados

No **Anexo 1** apresentam-se os gráficos obtidos no texturómetro para cada uma das 18 amostras. A cada amostra, foram efectuadas dez réplicas de análise de perfil de textura apresentadas em traçados a cor. Para além disso, apresenta-se o gráfico médio calculado por intermédio do programa “Texture Expert Version 1.20” que se apresenta em traçado a preto. A partir destes valores foram calculados os valores médios de dureza, adesividade e a coesividade que se encontram no **Quadro 2** do **Anexo 2**.

Numa observação dos primeiros seis gráficos do **Anexo 1** (**Gráficos 1 a 6**) pode-se referir que se obteve resultados mais homogéneos para os queijos do Produtor CA, por duas razões:

Em primeiro lugar, observando os vários traçados dos gráficos, conclui-se que as repetições dentro da mesma amostra, são mais homogéneas, o que nos leva a concluir que o Produtor CA produz queijos com pasta mais homogénea.

Em segundo lugar, em amostras diferentes mas do mesmo lote, foram encontrados traçados médios mais heterogéneos no caso do Produtor LA (**Gráficos 4 a 6** do **Anexo 1**) que no Produtor CA (**Gráficos 1 a 3** do **Anexo 1**). Estes dados foram confirmados, por exemplo pelos valores médios de dureza das primeiras seis amostras (**Quadro 2** do **Anexo 2**).

Com base nisto, o Produtor CA, foi escolhido para a segunda fase do estudo onde se pretendeu acompanhar o final da maturação dos queijos.

Neste momento, é importante referir que a homogeneidade de um produto é de importância capital na aceitação global deste, principalmente se o seu destino são mercados muito exigentes como é o caso dos produtos com Denominação de Origem Protegida.

No **Anexo 2**, encontram-se os resultados obtidos para as 18 amostras. No caso dos parâmetros de textura e cor, estes encontram-se discriminados por réplica, uma vez que o estudo da repetibilidade e da capacidade de discriminação de um método assim o exige. No caso dos restantes parâmetros, encontram-se apenas as médias de cada amostra pois o estudo dos restantes métodos não está em causa neste trabalho.

4.1. Estudo da Repetibilidade

Relembrando que a repetibilidade r , de um método de ensaio é o valor abaixo do qual se pode esperar que se situe a diferença absoluta entre dois resultados individuais, com uma probabilidade de 95%, obtidos em condições de repetibilidade, ou seja, usando o mesmo método, sobre um material idêntico, o ensaio deve ser efectuado no mesmo laboratório, pelo mesmo operador, usando o mesmo equipamento, num curto intervalo de tempo, e que o seu método de determinação foi descrito na secção 3.6., os cálculos para cada queijo encontram-se no Anexo 3. Como, com estes resultados, se obtém um valor de repetibilidade por amostra, interessa calcular a repetibilidade média, o mínimo e máximo. No fundo obtém-se um intervalo de variação para os valores de repetibilidade que interessa ter em conta na avaliação da qualidade do método.

Interessa referir que, para se poderem comparar os valores de repetibilidade utilizando diferentes técnicas, se efectuou o uso do coeficiente de variação da repetibilidade que indica o valor de repetibilidade referido ao valor médio, em percentagem.

Nos Quadros 4.1. a 4.3. pode-se observar o resumo dos valores médios e extremos de repetibilidade e coeficiente de variação da repetibilidade, para os parâmetros de textura do queijo.

Quadro 4.1. Resumo da repetibilidade da dureza das 18 amostras.

	Mínimo	Médio	Máximo
Dureza (g)	572,0	986,5	1893,6
Repetibilidade r (g)	51,4	80,4	131,4
Coeficiente de variação da repetibilidade CV_r (%)	4,8	8,8	19,5

O valor de repetibilidade média para a dureza foi 80,4 g, sendo o coeficiente de variação da repetibilidade 8,8%. Este valor é bastante aceitável quando comparado com resultados em compressão, como por exemplo os resultados obtidos por Jesus (1994) que são da ordem dos 45%.

Quadro 4.2. Resumo da repetibilidade da adesividade das 18 amostras.

	Mínimo	Médio	Máximo
Adesividade (-g.s)	547,9	2525,3	6462,1
Repetibilidade r (-g.s)	64,2	763,8	1379,8
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	7,2	34,4	63,0

O valor de repetibilidade média para a adesividade foi 763,8 (-g.s), sendo o coeficiente de variação da repetibilidade 34,4%. Este valor pode ser considerado elevado. A explicação é a seguinte: quando se efectuaram os testes de TPA, a análise visual do desenvolvimento do teste mostrou que ocorreram penetrações em que o movimento ascendente da sonda, entre os 20 e os 40 s, se processava com anomalias, ou seja a sonda ao subir provocava uma espécie de sucção que fazia com que a força negativa durante o movimento ascendente aumentasse muito, aumentando assim os valores de adesividade nestas réplicas. Assim, havendo valores de adesividade diferentes na mesma amostra, a repetibilidade da adesividade aumentou muito. Estes resultados são apoiados pelos elevados valores de erro obtidos para a adesividade, superiores a 5% em muitos casos, como se pode observar no **Quadro 2.** do **Anexo 2.**

Quadro 4.3. Resumo da repetibilidade da coesividade das 18 amostras.

	Mínimo	Médio	Máximo
Coesividade	0,46	0,54	0,61
Repetibilidade r	0,01	0,03	0,05
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	2,8	6,0	9,8

O valor de repetibilidade média para a coesividade foi 0,033 g, com um coeficiente de variação da repetibilidade 6,0%. Este valor é bastante aceitável sendo no entanto superior aos resultados obtidos por Jesus (1994), que são da ordem dos 4%.

Na **Figura 4.1.** podemos observar em comparação os diferentes valores médios, máximos e mínimos de coeficiente de variação da repetibilidade dos parâmetros de textura.

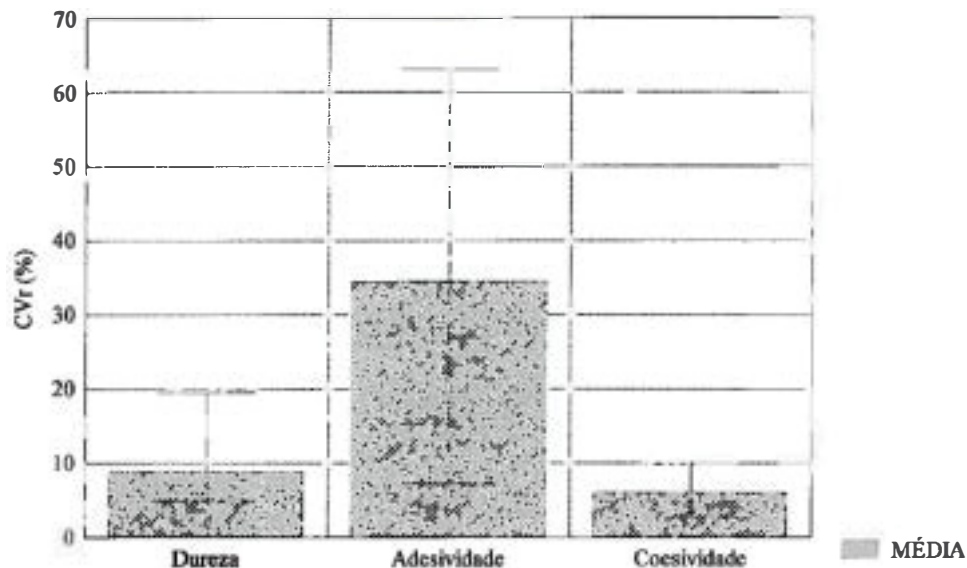


Figura 4.1. Valores médios, máximos e mínimos do coeficientes de variação de repetibilidade dos parâmetros de textura (n=18).

Podemos observar pela análise da **Figura 4.1.** que, tanto a repetibilidade da dureza como a repetibilidade da coesividade apresentam valores de coeficiente de variação da repetibilidade baixos quando comparados com a repetibilidade da adesividade.

Nos **Quadros 4.4. a 4.6.** pode-se observar o resumo dos valores médios e extremos de repetibilidade e coeficiente de variação da repetibilidade, para os parâmetros de cor da crosta do queijo.

Quadro 4.4. Resumo da repetibilidade da cor da crosta para a Luminosidade, parâmetro L*, das 18 amostras de queijo.

	Mínimo	Médio	Máximo
Cor da crosta - parâmetro L*	56,47	61,01	62,96
Repetibilidade r	0,82	1,66	2,69
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	1,3	2,7	4,5

Quadro 4.5. Resumo da repetibilidade da cor da crosta para a componente verde/vermelho, parâmetro a*, das 18 amostras de queijo.

	Mínimo	Médio	Máximo
Cor da crosta - parâmetro a*	-3,23	-2,53	-1,53
Repetibilidade r	0,20	0,40	0,98
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	7,8	16,4	35,0

Quadro 4.6. Resumo da repetibilidade da cor da crosta para a componente azul/amarelo, parâmetro b*, das 18 amostras de queijo.

	Mínimo	Médio	Máximo
Cor da crosta - parâmetro b*	16,02	19,13	22,71
Repetibilidade r	0,42	1,82	4,01
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	2,1	9,6	22,5

Da observação dos quadros pode-se concluir que o parâmetro L* de cor da crosta é o que apresenta melhor repetibilidade uma vez que os coeficientes de variação da repetibilidade são menores.

Nos Quadros 4.7. a 4.9. pode-se observar o resumo dos valores médios e extremos de repetibilidade e coeficiente de variação da repetibilidade, para os parâmetros de cor da pasta do queijo.

Quadro 4.7. Resumo da repetibilidade da cor da pasta de queijo para a Luminosidade, parâmetro L*, das 18 amostras.

	Mínimo	Médio	Máximo
Cor da pasta - parâmetro L*	74,95	79,12	82,09
Repetibilidade r	0,30	1,02	2,57
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	0,4	1,4	3,8

Quadro 4.8. Resumo da repetibilidade da cor da pasta de queijo para a componente verde/vermelho, parâmetro a*, das 18 amostras.

	Mínimo	Médio	Máximo
Cor da pasta - parâmetro a*	-4,88	-4,21	-3,48
Repetibilidade r	0,10	0,17	0,29
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	2,1	4,2	7,2

Quadro 4.9. Resumo da repetibilidade da cor da pasta de queijo para a componente azul/amarelo, parâmetro b*, das 18 amostras.

	Mínimo	Médio	Máximo
Cor da pasta - parâmetro b*	14,17	16,15	18,57
Repetibilidade r	0,23	0,47	0,99
Coefficiente de variação da repetibilidade CVr (%)	1,4	3,0	6,3

Da observação dos quadros pode-se concluir que todos os parâmetros de cor da pasta apresentam boa repetibilidade, a avaliar pelos baixos valores de coeficiente de variação da mesma.

4.2. Avaliação da capacidade de discriminação entre queijos diferentes

Para avaliar a capacidade de discriminação de um determinado parâmetro, entre dois queijos diferentes, foi efectuado o teste de comparação de médias "ANOVA. Os resultados deste teste encontram-se em **Anexo 5**.

No **Quadro 4.10.**, apresentam-se as médias dos parâmetros de textura das 18 amostras de queijo analisadas. As letras a, b, c, etc. permitem-nos avaliar se existem ou não diferenças significativas entre as médias para $p < 0,05$. Se uma média é classificada com a mesma letra que outra, não apresenta diferenças significativas ($p < 0,05$).

Quadro 4.10. Valores médios dos parâmetros de textura nas 18 amostras (10 réplicas por amostra), e resultados da análise de variância (comparações post-hoc segundo Scheffé).

Amostra	Dureza (g)	Adesividade (-g.s)	Coesividade
293CA1	608,5 ab	1680,1 abc	0,61 f
293CA2	572,0 a	1308,5 ab	0,58 def
293CA3	758,3 bcde	2105,8 abcd	0,59 ef
293LA1	1310,1 k	2746,6 bcde	0,48 ab
293LA2	984,1 fgi	1610,9 abc	0,48 abc
293LA3	841,5 cdg	1488,8 abc	0,46 a
204CA1	674,3 abce	547,9 a	0,55 bcdef
204CA2	638,1 abe	922,0 a	0,56 bcdef
204CA3	601,0 ab	897,9 a	0,56 cdef
274CA1	1026,4 fhi	2293,4 abcde	0,56 def
274CA2	1027,8 fhi	3249,5 cde	0,58 def
274CA3	870,7 dfg	2262,2 abcde	0,58 def
405CA1	1279,2 k	3613,2 de	0,51 abcd
405CA2	1077,6 hij	3552,7 de	0,55 bcdef
405CA3	1071,9 hij	2875,2 bcde	0,53 abcde
115CA1	1302,0 k	4007,5 e	0,52 abcd
115CA2	1219,8 jk	3830,4 de	0,51 abcd
115CA3	1893,6 l	6462,1 f	0,52 abcd

Nota: Os valores médios na mesma coluna diferem entre si quando afectados com letras diferentes, para $p < 0,05$.

A avaliação da capacidade de discriminação entre queijos diferentes foi efectuada do seguinte modo; a partir do teste de Scheffé, elaboraram-se os **Quadros 4.10.**, **4.11.** e **4.12.**. Nestes quadros, os valores médios de textura e cor estão

afectados por letras e sempre que duas médias estão classificadas com a mesma letra, os queijos não apresentam diferenças significativas, naquele parâmetro, para $p < 0,05$. Assim, para um determinado parâmetro, quanto maior for o número de letras de classificação, maior é a capacidade de discriminação entre queijos.

Da análise do **Quadro 4.10**, podemos concluir que a capacidade de discriminação de amostras é superior para a dureza do que para a adesividade e coesividade. Isto explica-se pelo facto de em relação ao primeiro parâmetro existirem maior número de letras de distinção de médias.

É importante referir que, à excepção de dois lotes (204CA e 405CA), as amostras do mesmo lote não apresentam homogeneidade em termos de dureza da pasta. Este facto levou-nos a tratar as amostras em termos individuais e não em termos de lote.

Dos parâmetros de textura, sobressai a dureza na caracterização deste queijo, uma vez que apresenta simultaneamente baixo nível de erro das médias (**Quadro 2. do Anexo 2**), baixo valor de repetibilidade e elevada capacidade de discriminação entre amostras.

Para efeito de caracterização de Queijo Serpa, interessa referir que a dureza das amostras analisadas variou entre 572 g e 1893 g, a adesividade variou entre 578 (-g.s) e 6462 (-g.s), e a coesividade entre 0,458 e 0,611.

No **Quadro 4.11.**, apresentam-se as médias dos parâmetros de cor da crosta das 18 amostras de queijo analisadas. As letras a, b, c, etc. permitem-nos avaliar se existem ou não diferenças significativas entre as médias para $p < 0,05$. Se uma média é classificada com a mesma letra que outra, não apresenta diferenças significativas ($p < 0,05$).

Quadro 4.11. Valores médios dos parâmetros de cor da crosta nas 18 amostras (10 réplicas por amostra), e resultados da análise de variância (comparações post-hoc segundo Scheffé).

Amostra	Luminosidade	Componente verde/vermelho	Componente azul/amarelo
	L*	a*	b*
293CA1	62,44 b	-2,92 abc	22,71 c
293CA2	62,01 b	-2,74 abcd	19,70 abc
293CA3	59,42 ab	-2,77 abcd	18,76 abc
293LA1	60,40 b	-1,98 de	16,02 a
293LA2	59,89 ab	-1,53 e	20,61 bc
293LA3	56,47 a	-1,99 cde	16,54 ab
204CA1	62,96 b	-3,01 ab	19,64 abc
204CA2	61,19 b	-3,23 a	20,42 abc
204CA3	62,01 b	-2,93 abc	20,56 bc
274CA1	61,54 b	-2,27 bcde	19,27 abc
274CA2	61,65 b	-2,67 abcd	20,04 abc
274CA3	62,81 b	-2,63 abcd	19,13 abc
405CA1	60,25 b	-2,46 abcde	16,61 ab
405CA2	62,36 b	-2,40 abcde	18,63 abc
405CA3	61,66 b	-2,52 abcd	17,52 ab
115CA1	59,94 ab	-2,55 abcd	20,87 bc
115CA2	60,38 b	-2,61 abcd	18,35 abc
115CA3	60,75 b	-2,39 abcde	18,98 abc

Nota: Os valores médios na mesma coluna diferem entre si quando afectados com letras diferentes, para $p < 0,05$.

Da análise do **Quadro 4.11**, podemos observar que o poder de discriminação dos parâmetros de cor da crosta é menor, em termos gerais, do que o dos parâmetros de textura, para $p < 0,05$.

Para efeito de caracterização da cor da crosta do queijo obtiveram-se valores de luminosidade entre 56,47 e 62,96. Quanto ao parâmetro a* os resultados obtidos variaram entre -3,23 e -1,53, o que indica que as amostras se encontram perto do centro do eixo verde/vermelho que varia entre -60 e +60, com ligeiras tendências para a coloração verde. Note-se que a tendência para a coloração verde é muito ténue. Em relação à componente azul/amarelo, parâmetro b*, variou entre 16,02 e 22,71, o que põe em evidência a coloração amarela dos queijos.

No **Quadro 4.12.**, apresentam-se as médias dos parâmetros de cor da pasta das 18 amostras de queijo analisadas. As letras a, b, c, etc. permitem-nos avaliar se existem ou não diferenças significativas entre as médias para $p < 0,05$. Se uma média é classificada com a mesma letra que outra, não apresenta diferenças significativas ($p < 0,05$).

Quadro 4.12. Valores médios dos parâmetros de cor da pasta nas 18 amostras (10 réplicas por amostra), e resultados da análise de variância (comparações post-hoc segundo Scheffé).

Amostra	Luminosidade	Componente verde/vermelho	Componente azul/amarelo
	L*	a*	b*
293CA1	82,09 f	-4,42 bcd	16,09 defg
293CA2	81,79 ef	-3,97 efg	15,10 abcd
293CA3	81,53 ef	-4,58 abc	17,08 ghi
293LA1	80,39 def	-3,68 gh	14,45 ab
293LA2	80,60 def	-4,12 def	16,34 fgh
293LA3	81,42 ef	-4,16 def	15,00 abc
204CA1	78,54 bcd	-4,74 ab	18,57 k
204CA2	79,28 cde	-3,48 h	14,17 a
204CA3	79,87 cdef	-4,86 a	18,05 ijk
274CA1	79,92 cdef	-4,02 efg	15,71 cdef
274CA2	79,81 cdef	-3,81 fgh	15,25 bcde
274CA3	79,42 cde	-4,20 cdef	16,49 fgh
405CA1	75,14 a	-3,98 efg	16,14 defgh
405CA2	78,25 bcd	-3,87 fg	15,75 cdef
405CA3	77,65 bc	-4,62 ab	18,22 jk
115CA1	76,81 ab	-4,88 a	17,20 hij
115CA2	74,95 a	-4,36 bcde	16,24 efgh
115CA3	76,33 ab	-4,09 def	14,89 abc

Nota: Os valores médios na mesma coluna diferem entre si quando afectados com letras diferentes, para $p < 0,05$.

Em termos gerais, observa-se que as amostras de queijo foram mais discriminadas pelos parâmetros de cor da pasta do que nos parâmetros de cor da crosta, sendo a componente azul/amarelo o parâmetro que tem maior capacidade de discriminar queijos, o que é esperado, uma vez que este parâmetro é indicador da cor amarela no eixo positivo.

De qualquer forma, comparando os parâmetros de cor com textura, no que se refere à capacidade de discriminação das amostras, são os de textura os que se apresentam mais discriminativos, e dentro destes os da dureza.

Este facto a somar ao facto de dentro dos parâmetros de textura a dureza apresentar boa repetibilidade, leva-nos a concluir que o parâmetro de dureza é o mais eficaz na caracterização destes queijos.

Para efeito de caracterização da cor da crosta do queijo obtiveram-se valores de luminosidade entre 74,95 e 82,09, o que significa que a pasta apresenta maior luminosidade, isto é, é mais clara do que a crosta. Quanto ao parâmetro a^* , os resultados obtidos variaram entre -4,88 e -3,48, o que indica que as amostras se encontram perto do centro do eixo verde/vermelho (-60, +60), com ligeiras tendências para a coloração verde e mais acentuada do que na crosta. Em relação à componente azul/amarelo, parâmetro b^* , variou entre 14,17 e 18,57, o que põe em evidência a coloração amarela dos queijos. Comparando no sistema de eixos, a pasta é menos amarela e mais esverdeada que a crosta.

Comparando os resultados de cor da pasta e da crosta com os obtidos por Ribeiro (1998) pode-se concluir, em termos gerais, que estes diferem pouco dos obtidos para queijos Castelões®. No entanto há diferenças: a crosta do Queijo Serpa apresenta-se mais escura e a pasta apresenta-se menos amarela e mais esverdeada do que o queijo Castelões®. Sem se pretender comparar exaustivamente estes queijos, pelo facto de serem tecnologicamente diferentes em vários aspectos, talvez o motivo para a crosta do Queijo Serpa se apresentar mais escura, poderá ser o facto deste apresentar curas mais prolongadas.

4.3. Correlações entre parâmetros de textura, de cor e físico-químicos

Na tentativa de perceber a dependência dos parâmetros de textura com os restantes parâmetros analisados: parâmetros físico-químicos e tempo de cura, calcularam-se as correlações entre estes parâmetros (dois a dois), sendo as correlações classificadas em significativas ($p < 0,05$), significativamente elevadas ($p < 0,01$) e significativamente muito elevadas ($p < 0,001$) (Quadro 4.13.).

Quadro 4.13. Correlações entre os parâmetros de textura e os restantes parâmetros.

	Dureza	Adesividade	Coesividade
Dureza (g)	1,00		
Adesividade (g.s)	0,93 c	1,00	
Coesividade	-0,50 a	-0,23 #	1,00
Tempo de cura (dias)	0,77 c	0,86 c	-0,21 #
Cor da crosta - luminosidade - L*	-0,24 #	-0,12 #	0,67 b
Cor da crosta - componente verde/vermelho - a*	0,46 #	0,25 #	-0,71 c
Cor da crosta - componente azul/amarelo - b*	-0,40 #	-0,25 #	0,60 b
Cor da pasta - luminosidade - L*	-0,67 b	-0,66 b	0,33 #
Cor da pasta - componente verde/vermelho - a*	0,15 #	0,09 #	-0,12 #
Cor da pasta - componente azul/amarelo - b*	-0,23 #	-0,21 #	0,17 #
Acidez (g/100g)	0,13 #	-0,13 #	-0,74 c
Cloretos (g/100g)	0,63 b	0,68 b	-0,18 #
Resíduo seco desengordurado (g/100g)	0,50 a	0,61 b	-0,01 #
Humidade no queijo isento de gordura (g/100g)	-0,80 c	-0,66 b	0,71 c
Gordura (g/100g)	0,23 #	-0,06 #	-0,75 c
Azoto total (g/100g)	-0,09 #	0,00 #	0,20 #
Azoto solúvel (g/100g)	0,76 c	0,74 c	-0,40 #
Coefficiente de maturação (%)	0,76 c	0,67 b	-0,52 a

Legenda: **a** - a correlação é significativa ($p < 0,05$)
b - a correlação é significativamente elevada ($0,05 < p < 0,01$)
c - a correlação é significativamente muito elevada ($p < 0,001$)
- a correlação não é significativa ($p > 0,05$)

Em primeiro lugar, interessa referir que o tempo de cura está muito correlacionado com a dureza e a adesividade: $r=0,77$ e $r=0,86$, respectivamente. Se determinarmos os coeficientes de correlação apenas com as amostras do ensaio de acompanhamento de cura, os valores de r sobem para 0,87 e 0,90 respectivamente. Pelo contrário a coesividade apresenta-se independente do tempo cura.

Os parâmetros de cor da crosta, não se correlacionam com a dureza nem com a adesividade, no entanto apresentam correlações significativas com a coesividade,

umentando a luminosidade, a tonalidade verde e a tonalidade amarela para valores de coesividade crescentes.

Em relação aos parâmetros de cor da pasta, só o L^* apresenta correlações significativas com a dureza e a adesividade, isto é, quanto mais escura é a pasta mais dura e mais adesiva ela será.

Em relação aos parâmetros físico-químicos, realça-se a elevada correlação negativa entre a dureza e a humidade referida ao queijo isento de gordura ($r=-0,80$), bem como a elevada correlação entre a dureza e o coeficiente de maturação ($r=0,76$). A adesividade também apresenta elevadas correlações com os azotos solúveis. Estes parâmetros apresentam ainda correlações significativas com outros parâmetros físico-químicos. O comportamento é o seguinte: para valores crescentes de cloretos, de azotos solúveis, coeficiente de maturação e valores decrescentes de humidade no queijo isento de gordura, aumenta a dureza e a adesividade.

A coesividade apresenta correlações elevadas com a acidez, humidade no queijo isento de gordura e correlações significativas com o coeficiente de maturação, comportando-se do seguinte modo: para valores crescentes de humidade no queijo isento de gordura e decrescentes nos outros parâmetros, aumenta a coesividade.

É importante ainda referir que não se encontram correlações significativas entre o azoto total (proteína bruta) e os parâmetros de textura. Também em relação à gordura, esta só apresenta correlações significativas com a coesividade.

Como nota final, referimos a elevada dependência que a adesividade apresenta em relação à dureza ($r=0,93$), talvez porque, a partir do momento que existe afinidade entre a sonda e o material, as forças responsáveis pela resistência à subida da sonda (adesividade) e pela descida da sonda (dureza) são as mesmas.

As elevadas correlações, positivas, entre o tempo de cura e os parâmetros dureza e adesividade explicam a tendência crescente dos pontos dos gráficos de dureza vs tempo de cura e de adesividade vs tempo de cura, conforme se pode observar nas Figuras 4.2 e 4.3.

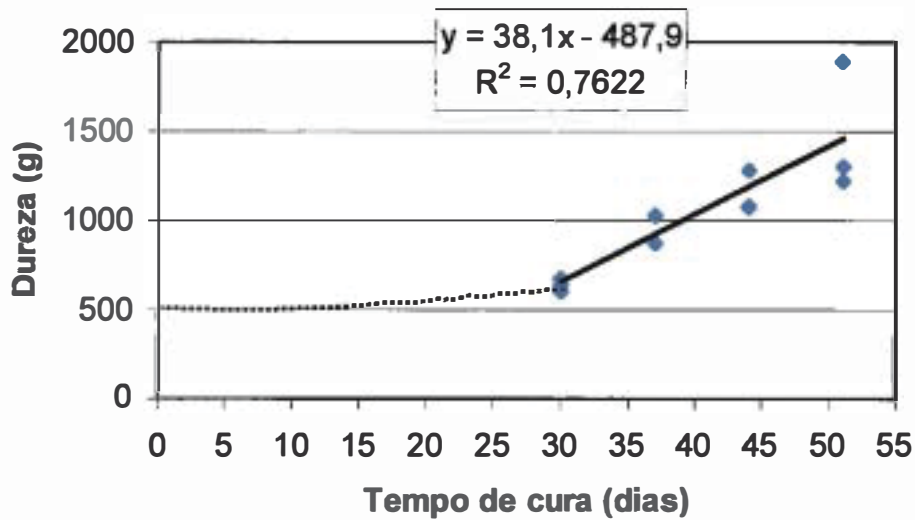


Figura 4.2. Relação entre o tempo de cura e a dureza para as 12 amostras de acompanhamento da cura.

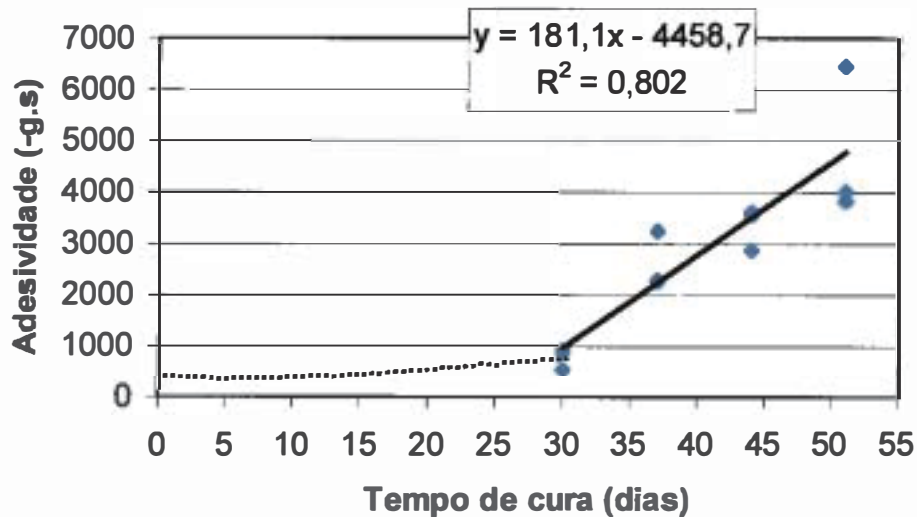


Figura 4.3. Relação entre o tempo de cura e a adesividade para as 12 amostras de acompanhamento da cura.

Podemos observar uma tendência nitidamente crescente da dureza e da adesividade à medida que o tempo de cura aumenta. Como o acompanhamento da cura foi efectuado só a partir do trigésimo dia, não se pôde estudar o comportamento da dureza e da adesividade na fase inicial da cura. Note-se que, a partir do trigésimo dia de cura, os resultados de dureza e adesividade são explicados por regressões lineares com ordenada na origem menor que zero. Este facto é explicado por um comportamento distinto destes parâmetros no início da cura.

Nas Figuras 4.2. e 4.3., podemos observar, a tracejado, a previsão do desenvolvimento daqueles parâmetros de textura no início da cura. Seria esperado haver um momento inicial em que a dureza e adesividade se manteriam constantes, ou sofreriam um aumento muito ligeiro, devido à proteólise promovida pelas enzimas naturais presentes no leite, adicionadas no agente coagulante e produzidas pelos microrganismos. A proteólise desenvolve-se uniformemente em toda a massa, tendo como consequência a hidrólise das proteínas, provocando um fenómeno de amaciamento da massa que contrabalança o endurecimento provocado pela diminuição da humidade. Quando a actividade proteolítica baixa, seria esperado o início do comportamento crescente da dureza ao longo da cura, devido a prevalecer a importância do fenómeno de diminuição de humidade. Este ponto de mudança de declive da dureza estará então associado a um abaixamento da actividade proteolítica.

Neste momento, só podemos concluir que a partir do trigésimo dia de cura a dureza das amostras analisadas na segunda fase do trabalho aumentou 38,1 g/dia e a adesividade aumentou 181,1 (-g.s)/dia.

Será importante, em trabalhos futuros, acompanhar a cura de queijos desde o início, no sentido de encontrar modelos que informem sobre o tempo de cura a partir da textura da pasta, válidos para todo o tempo de cura.

4.4. Análise em componentes principais

Para avaliar a importância dos parâmetros de textura no que se refere ao acompanhamento da cura dos queijos e à composição destes, foi efectuado o método da análise em componentes principais. Pretendeu-se usar os três parâmetros de textura nesta análise, e os parâmetros físico-químicos que mais podem ser influenciados no decurso da maturação (Eck, 1987): tempo de cura, dureza, adesividade, coesividade, densidade, cloretos, matéria gorda, resíduo seco desengordurado (RSD) e coeficiente de maturação, ou seja, nove atributos.

Quadro 4.14. Valores próprios e extracção das componentes principais.

Componente principal	Valor próprio	Variância (%)	Valor próprio acumulado	Variância acumulada (%)
1	5.10	56.72	5.10	56.72
2	2.15	23.85	7.25	80.57
3	.86	9.55	8.11	90.12
4	.39	4.33	8.50	94.44
5	.30	3.28	8.80	97.73
6	.14	1.51	8.93	99.24
7	.03	.37	8.96	99.60
8	.03	.31	8.99	99.92
9	.01	.08	9.00	100.00

A análise deste quadro, indica-nos que as duas primeiras componentes principais explicam 80,6% da variância: 56,7% para a primeira componente e 23,8% para a segunda. Só são significativas as duas primeiras componentes principais, uma vez que só estas apresentam valor próprio superior a 1.

Estando em análise nove atributos, à partida, cada um deles tem o valor próprio de 1. Com este método de análise, estes nove atributos são transformados em nove componentes principais, redefinindo o espaço e passando a ter valores próprios diferentes: a primeira tem valor próprio de 5,10, a segunda valor próprio 2,15 e a terceira, 0,86. Este valor já é inferior a 1, isto é, a importância desta componente é

relativamente baixa. Na **Figura 4.4.**, pode observar-se graficamente a importância de cada componente principal.

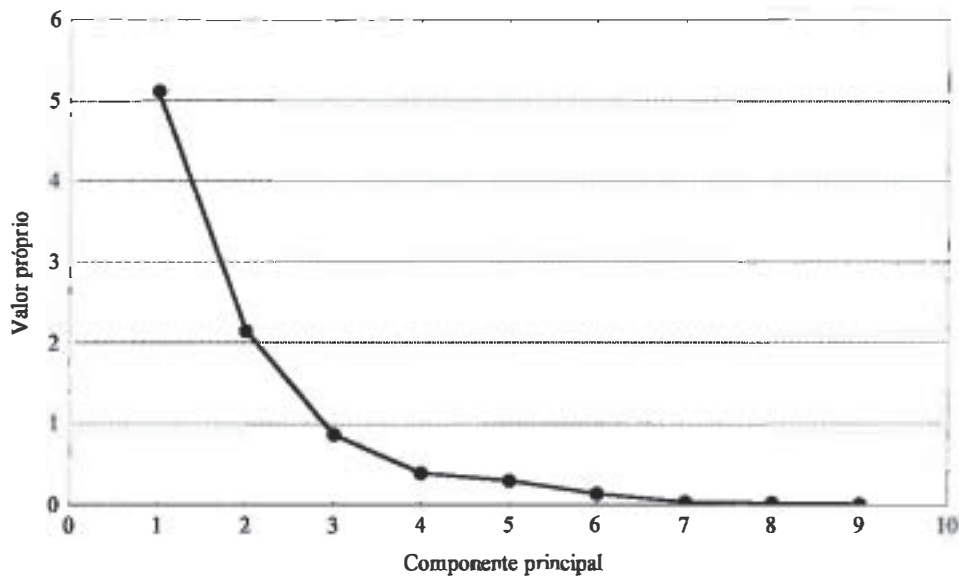


Figura 4.4. Representação gráfica de Scree dos valores próprios de cada Componente Principal.

Para perceber a importância relativa de cada atributo em relação a cada uma das duas primeiras componentes principais, apresenta-se o **Quadro 4.15.** que se refere aos coeficientes de correlação entre as variáveis principais (atributos) e as componentes principais.

Quadro 4.15. Coeficientes de correlação entre as variáveis iniciais e as duas primeiras componentes principais (marcados com * as correlações significativas).

	CP1	CP2
Tempo de cura	.957*	-.199
Dureza	.896*	.292
Adesividade	.931*	-.010
Coabilidade	-.342	-.836*
Densidade	.705*	-.070
Cloretos	.802*	-.164
Matéria gorda	-.071	.980*
Resíduo seco desengordurado	.747*	-.482
Coefficiente de maturação	.835*	.315

Legenda: CP1 e CP2: referem-se às duas primeiras componentes principais, respectivamente.

Na **Figura 4.5.**, podemos observar a distribuição dos atributos no Plano Principal, de acordo com a sua importância na explicação dos respectivos eixos.

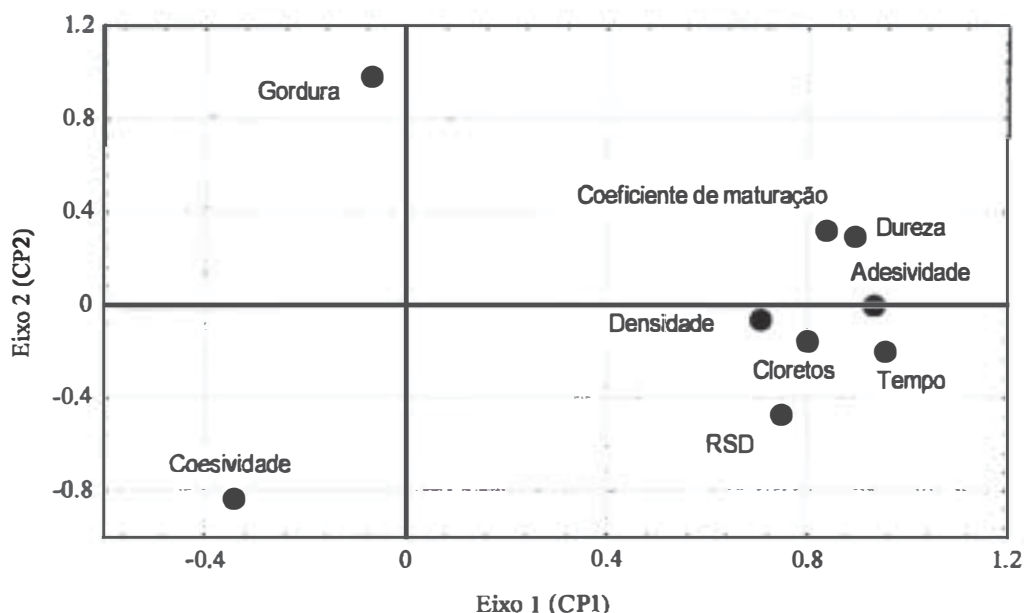


Figura 4.5. Distribuição dos atributos no Plano Principal formado pelas 1ª e 2ª componentes principais (CP1 e CP2).

Da análise do **Quadro 4.15.** e da **Figura 4.5.**, pode-se referir que as variáveis tempo de cura, adesividade e dureza são, por essa ordem, as que apresentam maiores pesos na explicação do eixo 1, e portanto da componente principal 1. As variáveis coeficiente de maturação, cloretos, resíduo seco desengordurado e densidade apresentam menor peso na explicação do eixo 1, não deixando o seu peso de ser consideravelmente grande. Todos estes atributos tomam valores crescentes à medida que o tempo de cura aumenta.

A gordura e a coesividade, por se encontrarem na parte central do eixo 1, são independentes do tempo de cura e por isso não apresentam correlações significativas com a componente principal 1 (**Quadro 4.15**). Por sua vez, estão bem correlacionadas com a componente principal 2, sendo a gordura com a parte positiva e a adesividade com a parte negativa deste eixo.

As variáveis gordura e coesividade são as que apresentam maior peso na explicação do eixo 2 ou seja na componente principal 2. O coeficiente de correlação entre a gordura e o eixo 2 é **0,980**, o que indica que as amostras dos queijos se distribuirão no sentido positivo deste eixo de acordo com o seu teor butiroso e, no sentido negativo segundo valores crescentes de coesividade. Os sinais opostos da gordura e da coesividade em relação ao eixo 2 indicam que, para valores crescentes de gordura, a coesividade decresce.

Na **Figura 4.6.**, podemos observar a projecção das amostras no Plano Principal, constituído pelas duas primeiras componentes principais.

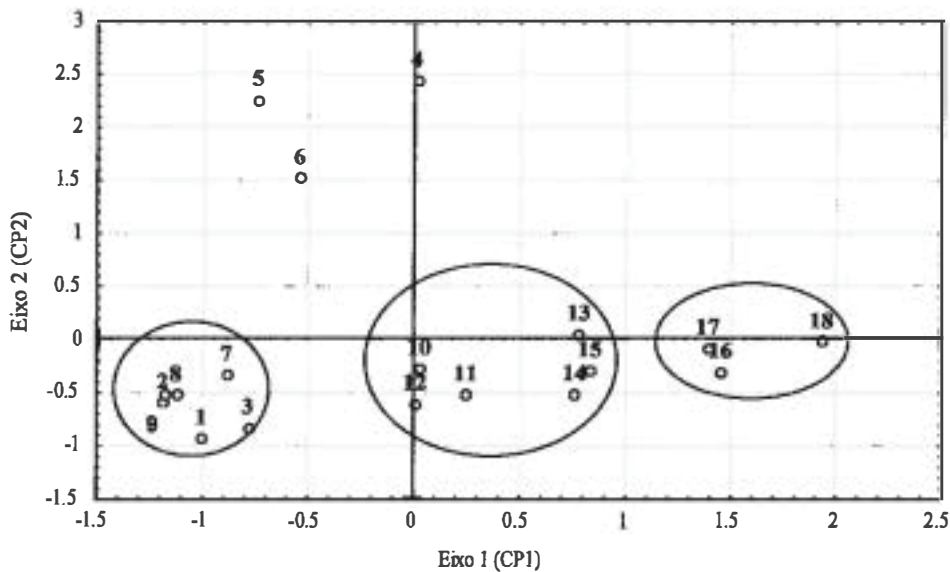


Figura 4.6. Projecção das amostras no Plano Principal formado pelas 1ª e 2ª componentes principais (CP1 e CP2). A numeração 1, 2, 3, etc. corresponde aos códigos 293CA1, 293CA2, 293CA3 etc. (**Quadro 1.** do **Anexo1**).

Em primeiro lugar temos que lembrar que as amostras 4, 5, 6, são do Produtor LA, ao passo que as restantes são do Produtor CA. No Produtor CA, as amostras 1, 2, 3, 7, 8, 9 têm 30 dias de cura. As amostras 10, 11 e 12 têm 37 dias de cura, as amostras 13, 14 e 15 têm 44 dias de cura e as amostras 16 17 e 18 têm 51 dias de cura. As amostras aparecem agrupadas em três grupos bem definidos, o que foi confirmado através da classificação hierárquica, "Cluster Analysis" (**Figura 4.7.**), usando uma distância de ligação, "Linkage distance", um pouco superior a 0,5, representada na **Figura 4.7.** a tracejado.

Na **Figura 4.6.** pode-se observar os dois produtores separados pela componente principal 2, ou seja, os queijos do Produtor LA são em termos gerais mais gordos e menos coesivos que os queijos do Produtor CA.

Em relação aos queijos do Produtor CA, é a componente principal 1 que os separa, agrupando-os em três zonas diferentes. Portanto os queijos do Produtor CA, cujo tempo de cura é crescente a partir da amostra 10, são separados pelo tempo de cura, adesividade e dureza, ou seja os parâmetros ligados ao eixo 1, confirmando o que foi referido anteriormente sobre a importância do tempo de cura na justificação do eixo 1.

Como já foi referido anteriormente, observa-se grande heterogeneidade entre os queijos do Produtor LA (4, 5 e 6), porque, para a distância de ligação estabelecida anteriormente, aparecem como elementos individualizados e não como um grupo coeso, ou seja este produtor apresenta lotes com unidades bastante heterogéneas.

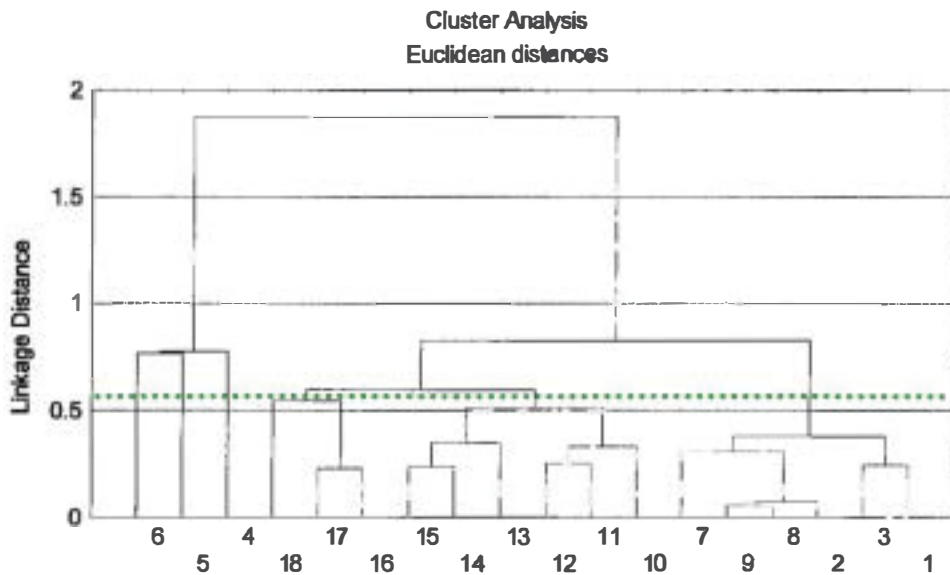


Figura 4.7. Dendrograma das 18 amostras com base nas distâncias euclidianas entre elas, quando projectadas no Plano Principal.

5. Conclusões

Quanto aos parâmetros de textura, os valores médios obtidos para a repetibilidade da dureza foram de 80 g, para a adesividade 764 (-gs) e para coesividade 0,033. Tanto o valor da repetibilidade da dureza como da repetibilidade da coesividade apresentam-se relativamente baixos, se forem analisados do ponto de vista do seu coeficiente de variação, isto é, percentagem em relação à média. A repetibilidade do parâmetro adesividade não se apresenta tão satisfatória, uma vez que o coeficiente de variação da repetibilidade é bastante superior.

Para além disto, a dureza foi o parâmetro de textura que apresentou maior capacidade de discriminação entre queijos diferentes. Interessa referir que, também a adesividade e a coesividade apresentam bom poder de discriminação.

Como a dureza se apresentou bem correlacionada com a adesividade ($r=0,93$), a dureza e a coesividade tornam-se bastante importantes na caracterização instrumental da textura de Queijo Serpa, sendo a dureza o que traduz o tempo de cura e a coesividade, interessantemente, inversamente correlacionada com a gordura do queijo.

Para efeito de caracterização de Queijo Serpa, a dureza das amostras analisadas variou entre 572 g e 1893 g, a adesividade variou entre 578 (-g.s) e 6462 (-g.s), e a coesividade entre 0,458 e 0,611.

Em relação à cor, os valores de repetibilidade apresentaram-se bastante satisfatórios, para todos os parâmetros de cor da crosta e da pasta. No entanto, o poder de discriminação de dois queijos diferentes através dos parâmetros de cor é baixo à excepção do parâmetro de cor b^* que dá conta da componente amarela da pasta.

Interessa referir que o tempo de cura apresentou-se muito correlacionado com a dureza e a adesividade: $r=0,77$ e $r=0,86$, respectivamente. Se determinarmos os coeficientes de correlação apenas com as amostras do ensaio de acompanhamento de cura, os valores de r sobem para 0,87 e 0,90, respectivamente. O acompanhamento da cura só começou no trigésimo dia. A partir deste dia, a dureza dos queijos aumentou 38,1 g/dia e a adesividade aumentou 181,1 (-g.s)/dia.

Os parâmetros de cor da crosta apenas se correlacionaram com a coesividade, aumentando a luminosidade, a tonalidade verde e a tonalidade amarela para valores de coesividade crescentes.

Em relação aos parâmetros de cor da pasta, só a luminosidade, apresenta correlações significativas com a dureza e a adesividade, isto é, quanto mais escura é a pasta mais dura e mais adesiva se apresentou.

Obtiveram-se ainda algumas correlações significativas entre os parâmetros de textura e alguns parâmetros físico-químicos analisados. Verificou-se que, para valores crescentes de cloretos, de azotos solúveis, coeficiente de maturação e valores decrescentes de humidade no queijo isento de gordura, aumenta a dureza e a adesividade. Para valores crescentes de humidade no queijo isento de gordura e decrescentes de acidez e coeficiente de maturação, a coesividade aumenta. Não se encontram correlações significativas entre o azoto total (proteína bruta) e os parâmetros de textura. A gordura só apresentou correlações significativas com a coesividade.

Como nota final interessa referir a importância do parâmetro de textura dureza da pasta, que apresenta boa repetibilidade e capacidade de discriminação de queijos, bem como elevada correlação com o tempo de cura do queijo. A inclusão deste parâmetro na Ficha Técnica do Queijo Serpa poderá contribuir para uma melhor definição das suas especificações e na defesa da sua qualidade.

Trabalhos Futuros

Será importante comparar valores de dureza, adesividade e coesividade em diferentes queijos com pasta semelhante ao Queijo Serpa, nomeadamente Serra da Estrela e Azeitão e ainda caracterizar limites mínimos e máximos de dureza destes queijos, para que estes valores possam fazer parte das fichas técnicas destes produtos com objectivo de uma melhor caracterização do produto, protegendo produtores e consumidores.

Será importante acompanhar a cura destes queijos desde o início, no sentido de encontrar modelos que informem sobre o tempo de cura a partir da textura da pasta válidos para todo o tempo de cura.

Bibliografia

Alvarenga, N., Canada, J., Carreira, D. (1996a). *O ponto de congelação do leite de ovelha*. II Jornadas das Indústrias Agro-Alimentares - Inovação Para Uma Agro-Indústria Sustentável. Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa. 239-251.

Alvarenga, N., Canada, J., Carreira, D. (1996b). *O ponto de congelação do leite de ovelha*. Via Lactea - Revista de Lacticínios. Nº 9: 59-61.

AOAC (1990a). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. fifteenth edition. Vol. one. Arlington, Virginia.

AOAC (1990b). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. fifteenth edition. Vol. two. Arlington, Virginia.

Batista, T., Alvarenga, N. (1998). *O Queijo Serpa*. Revista Ovelha - Associação de Criadores de Ovinos do Sul. Nº 39: 12-18.

Bourne, M.C. (1982). *Food texture and viscosity – concept and measurement*. Academic Press (ed). New York.

Bouvier, J.C. (1994). *Guide d'évaluation et de validation d'une méthode d'analyse chimique*. INRA.

Brennan, J.G., Bourne, M.C. (1994). *Effect of lubrication on the compression behaviour of cheese and frankfurters*. Journal of Texture Studies 25: 139-150.

Brennan, J.G.R., Jowitt, R., Muglai, O.A. (1970). *Some experiences with the General Foods Texturometer*. Journal of Texture Studies 1: 167.

Bryant, A., Ustunol, Z., Steffe, J. (1995). *Texture of Cheddar Cheese as influenced by fat reduction*. Journal of Food Science 60 (6): 1216-1219.

Cabral, B.O.S.F. (1997). *Estudo de desacidificação química em vinhos brancos de Bucelas das Castas Arinto e Esgana-cão*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agro-Industrial. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

Canada, J.S.B. (1998a). *Caracterização dos queijos tradicionais portugueses*. Via Lactea – Revista de Lacticínios. Nº12: 32-34.

Canada, J.S.B. (1998b). *Evolución de la DOP Queijo Serpa*. Tese. Facultad de Veterinaria. Universidad de Extremadura. Cáceres.

Cardoso, F., Iñiguez, C., Suárez-Solís, V., Hombre, R. (1995). *Estudio de las características físico-químicas, sensoriais y reológicas durante la maduración del queso Ahumado «Habana»*. Alimentaria – Revista de Tecnología e Higiene de los Alimentos. Marzo 1995: 83-85.

Carreira, D. (1986). *Promoção dos queijos tradicionais Portugueses, Comunicação apresentada no colóquio sobre queijos de ovelha e cabra*. Feira Internacional de Lisboa. Abril.

Chen, A.H., Larkin, J.W., Clark, C.J., Irwin, W.E. (1979). *Textural analysis of cheese*. Journal of Dairy Science 62: 901-907.

Dagneli, P. (1977) citado por Dias, M.S.L.F.D. (1985).

Decreto Regulamentar n.º22/88. *Cria a Região Demarcada dos Queijos da Beira Baixa*. Diário da República de 25 de Maio de 1988 - I Série.

Decreto Regulamentar n.º39/87. *Cria a Região Demarcada do Queijo Serpa*. Diário da República de 29 de Junho de 1987 - I Série.

Decreto Regulamentar n.º42/85. *Cria a Região Demarcada do Queijo Serra da Estrela*. Diário da República de 5 de Julho de 1985 - I Série.

Decreto Regulamentar n.º49/86. *Cria a Região Demarcada do Queijo de Azeitão*. Diário da República de 2 de Outubro de 1986 - I Série.

Decreto Regulamentar n.º6/93. *Cria a Região Demarcada do Queijo de Nisa*. Diário da República de 16 de Março de 1983 - I Série.

Decreto Regulamentar Regional n.º24/86/A. *Cria a Região Demarcada do Queijo de São Jorge*. Diário da República de 9 de Julho de 1986 - I Série.

Despacho 12/94. *Regulamenta o uso da Denominação de Origem do Queijo do Rabaçal*. Diário da República de 26 de Janeiro de 1994 - II Série.

Despacho 16/94. *Regulamenta o uso da Denominação de Origem do Queijo Terrincho*. Diário da República de 26 de Janeiro de 1994 - II Série.

Despacho 20/94. *Regulamenta o uso da Denominação de Origem do Queijo de Cabra Serrano Transmontano*. Diário da República de 31 de Janeiro de 1994 - II Série.

Despacho 29/94. *Regulamenta o uso da Denominação de Origem do Queijo de Évora*. Diário da República de 4 de Fevereiro de 1994 - II Série.

Despacho 4/94. *Regulamenta o uso das denominações de origem «Queijos da Beira Baixa», «Queijo de Castelo Branco», e «Queijo Amarelo da Beira Baixa e Queijo Picante da Beira Baixa».* Diário da República de 26 de Janeiro de 1994 - II Série.

Dias, M.S.L.F. (1984). *Contribuição para o estudo da viabilidade de demarcação de regiões oleícolas portuguesas.* Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agro-Industrial. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

Dias, M.S.L.F. (1985). *Delimitação das Zonas Oleícolas Portuguesas por Análise em Componentes Principais.* Boletim do Instituto do Azeite e produtos Oleaginosos 23 (1): 86-123.

Drake, M.A., Chen, X.Q., Gerad, P.D., Gurkin, S.U. (1998). *Composition and quality attributes of reduced-fat cheese as affected by lecithin type.* Journal of Food Science 63 (6): 1018-1023.

Eck, A. (1987). *O Queijo - 2º volume.* Publicações Europa América. Lisboa.

Farkye, N.Y., Fox, P.F. (1990). *Objective indices of cheese ripening.* Trends in Food Sci. and Technol, 1:37- 40.

Farkye, N.Y., Prasad, B.B., Rossi, R., Noyes O.R. (1995). *Sensory and textural proprieties of Queso Blanco-Type cheese influenced by acid type.* Journal of Dairy Science 78:1649-1656.

Feinnberg, M. e Ranguènes, N. (1998), *Development and application of a standardized validation procedure for food chemistry laboratories.* ASTEQ - Artificial Sensing Techniques For Evaluating Quality. First Plenary Meeting. Montpellier.

Fernandes, O.M., Alvarenga, N.B. (1999). *Rendimento do leite de ovelha em Queijo Serpa.* Jornadas: A Investigação no Ensino Superior Politécnico (livro de resumos). Instituto Politécnico de Santarém, pag.158.

Fernandes, O.M.P. (1998). *Aproveitamento racional do leite de ovelha. Relatório de Estágio.* Curso de Engenharia Técnica Agro-Industrial. Instituto Politécnico de Beja. Escola Superior Agrária.

FIL 135 (1986). Lait et products laitiers. *Características de fidelité des methodes anaytiques - schema de conduite d'un etude collaborative.* Federation Internationale de Laiterie. Bruxelles.

Fiszman S.M., Pons, M., Damásio, M.H., (1998). *New Parameters for instrumental texture profile analysis: instantaneous and retarded recoverable springiness*. Journal of Texture Studies, 29: 499-458.

Fox, P.F. (1989). *Cheese: chemistry, physics and microbiology*. Chapman & Hall (2ª ed). London.

Friedmman *et al.* (1963) citado por Bourne (1982)

Gaspar, C., Laurenço, O., Sousa, I. (1998). *Production of reduced-calorie grape juice jelly with gellan, xanthan and locust bean gums: sensory and objective analysis of texture*. Z Lebensm Unters Forch A 206:169-174.

Hong, C.M., Wendorff, W.L., Bradley JR, R.L., (1995). *Factors affecting light-induced pink discoloration of annatto-colored cheese*. Journal of Food Science, 60 (1): 94-97.

Ibáñez, F.C., Loygorry, S., Ordoñez, A.I., Torre, P. (1998). *Evaluation instrumental y sensorial de la textura en quesos de oveja con denominacion de origen*. Alimentaria – Revista de Tecnologia e Higiene de los Alimentos, Mayo: 49-53.

ISO 5725 (1986). *Fidélité de méthodes d'essai. Détermination de la répétabilité et de la reproductibilité d'une méthode d'essai normalisé par essais interlaboratoires*. International Organization for Standardization. Geneva.

ISO, 1981. *Sensory Analysis Vocabulary*. International Organization for Standardization. Part 4. Geneva.

Jack, F.R., Piggott, J.R., Paterson, A. (1994). *Analysis of textural changes in hard cheese during mastication by progressive profiling*. Journal of Food Science, 59 (3): 539-543.

Jack, F.R., Piggott, J.R., Paterson, A. (1995). *Cheddar cheese related to salt release during chewing, measured by conductivity – preliminary study*. Journal of Food Science 60 (2): 213-217.

Jeffery, G.H., Basset, J., Denney, R.C. e Mendham, J. (1981). *VOGEL – Análise Inorgânica Quantitativa*. Editora Guanabara Dois. Quarta edição. Rio de Janeiro.

Jesus, C.J.S. (1994). *O uso do texturómetro na caracterização da textura de queijo*. Relatório do Trabalho de Fim de Curso de Engenharia Agro-Industrial. Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa.

Launay, B. (1974). *Méthodes instrumentales d'appréciation de la texture de denrées alimentaires*. Serie Syntheses Bibliographiques, 1. APRIA. Paris.

Laureano, O. (1986). *Apreciação da repetibilidade e da reproductibilidade na determinação da massa volúmica, % de álcool, acidez total e extracto seco total do vinho*. Ciência Técnica Vitivinícola, 5 (2): 53-66. Lisboa.

Lobato-Calleros, C., Veron-Carter, E.J., Guerrero-Legarreta, I., Soriano-Santos, J., Escalona-Beundia, H. (1997). *Use of fat blends in cheese analogs: influence on sensory and instrumental textural characteristics*. Journal of Texture Studies 28: 619-632.

Macbeth (SD). *Fundamentals of color*. Division of Kollmorgen Instruments Corporation. New York.

Medina, M., Pozo, B.F.D., Rodríguez-Marin, M.A., Gaya, P., Nuñez, M. (1991). *Effect of lactic starter inoculation on chemical, microbiological, rheological and sensory characteristics of La Serena cheese*. Journal of Dairy Research 58: 355-361.

Micaelo, E. (1992). *Queijos Regionais, Condições Higio-Sanitárias de Produção*. Revista Ovelha - Associação de Criadores de Ovinos do Sul. nº 16,: 13-15.

Minolta (1991). *Chroma Meter CR-300/CR-310/CR-321/CR-331/CR331C - Instruction Manual*. Minolta Co., Ltd. Japan

Mitchell, R.J. (1984) citado por Ribeiro (1998).

Montgomery, D.C. (1984). *Design and analysis of experiments*. John Wiley & Sons. 2ª ed. Singapore

Moreira, S., Caldeira, I. e Sousa, I. (1997). *Análise do perfil de textura em uvadas*. Actas do 3º Encontro de Química de Alimentos – Alimentação Mediterrânea. Sociedade Portuguesa de Química e Escola Superior de Tecnologia do Algarve: 413-415. Faro.

Muller, H.G. (1973). *Introduccion a la reologia de los alimentos*. Editorial Acribia. Zaragoza.

Netto, I. (1959). *Análise de géneros alimentícios*. Edição Lisboa.

NP 2105 (1983). *Queijos. Determinação do teor de matéria gorda. Técnica de Van Gulik. Processo corrente*. Instituto dos Mercados Agrícolas e da Indústria Agro-Alimentar. Ed.1. Lisboa.

NP 3544 (1987). *Queijos e queijos fundidos. Determinação do resíduo seco e do resíduo seco isento de matéria gorda*. Instituto dos Mercados Agrícolas e da Indústria Agro-Alimentar. Ed.2. Lisboa.

Perry *et al.* (1980) citado por Ribeiro (1998).

Portaria nº 73/90. *Regulamenta as características, classificação, acondicionamento, rotulagem e condições de conservação do queijo*. Diário da República de 1 de Fevereiro de 1990 - 1ª Série.

Prasad, N., Alvarez, V.B. (1996). *Effect of salt and rennet on the physico-chemical properties of Feta cheese during ripening*. IFT Conference Paper, New Orleans, 1996.

Prentice, J.H. (1992). *Dairy rheology – a concise guide*. Y. H. Hui – Series Editor. New York.

prNP 4263 (1992). *Projecto Norma - análise sensorial – vocabulário*. Instituto dos Mercados Agrícolas e Indústria Agro-Alimentar. Lisboa.

Raphaelides, S., Antoniou, K.D., Petridis, D. (1995). *Texture evaluation of ultrafiltered cheese*. Journal of Food Science, 60 (6): 1211-1215.

Rebelo, A.G. (1994). *Queijaria racional - realidades dos nossos queijos tradicionais*. Ministério da Agricultura. Lisboa.

Ribeiro, M.G.T.S.P.C.P. (1998). *Textura de queijo – um estudo de variáveis de processamento*. Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Ciência e Tecnologia dos Alimentos. Universidade Técnica de Lisboa.

Sánchez, M.T. (1996). *Food Texture: concept and measurement*. Alimentaria – Revista de Tecnologia e Higiene de los Alimentos, Mayo: 29-34.

Scheffé, H. (1953) citado por Montgomery (1984).

Sherman, P. (1988). *The sensory-rheological interface*. J. M. V. Blanshard, J. R. Mitchell (ed.). Butterworths. London. 416-432.

Sousa, I.M.N. (1995). *Apontamentos de Reologia Alimentar*. Licenciatura em Engenharia Agro-Industrial, Instituto superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa.

Sousa, I.M.N., Matias, E.C., Laureano, O. (1997). *The texture of low calorie grape juice jelly*. Z Lebensm Unters Forch A, 205:140-142.

Stampanoni, C.R., Noble, A.C. (1991). *The influence of fat, acid and salt on the preception of selected taste and texture attributes of cheese analogs: a scalar study*. Journal of Texture Studies, 22: 367-380.

Suárez-Solís V., Cardoso, F., Iñiguez, Villavicencio, M.N. (1997). *Tecnología y características del queso Costa Sur*. Alimentaria – Revista de Tecnología e Higiene de los Alimentos, Abril: 103-106.

Surowka, K. (1997). *Texture characteristics of some Polish cheeses*. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 6/47 (3), 103-112.

Szczesniak *et al.* (1963) citado por Bourne (1982).

Wium, H., Gross, M., Qvist, K.B. (1997). *Uniaxial compression of UF-Feta cheese related to sensory texture analysis*. Journal of Texture Studies, 28: 455-476.

Wium, H., Qvist, K.B. (1998). *Prediction of sensory texture of Feta cheese made from ultrafiltered milk by uniaxial compression and shear testing*. Journal of Texture Studies, 29: 215-232.

ANEXOS

Anexo 1

No **Quadro 1**, resume-se os códigos das amostras, lotes e tempo de cura.

Nos **Gráficos 1. a 18**, médios força (g) vs tempo (s) obtidos por cada amostra de queijo. Note-se que em cada gráfico existe um traçado a preto correspondente ao gráfico resultante das médias de todas as amostras. Os restantes traçados correspondem aos resultados individuais obtidos no texturómetro.

Quadro 1. Códigos das amostras, lotes e tempo de cura.

Amostra	Código	Lote	Tempo de cura (dias)
1	293CA1	1	30
2	293CA2	1	30
3	293CA3	1	30
4	293LA1	2	30
5	293LA2	2	30
6	293LA3	2	30
7	204CA1	3	30
8	204CA2	3	30
9	204CA3	3	30
10	274CA1	4	37
11	274CA2	4	37
12	274CA3	4	37
13	405CA1	5	44
14	405CA2	5	44
15	405CA3	5	44
16	115CA1	6	51
17	115CA2	6	51
18	115CA3	6	51

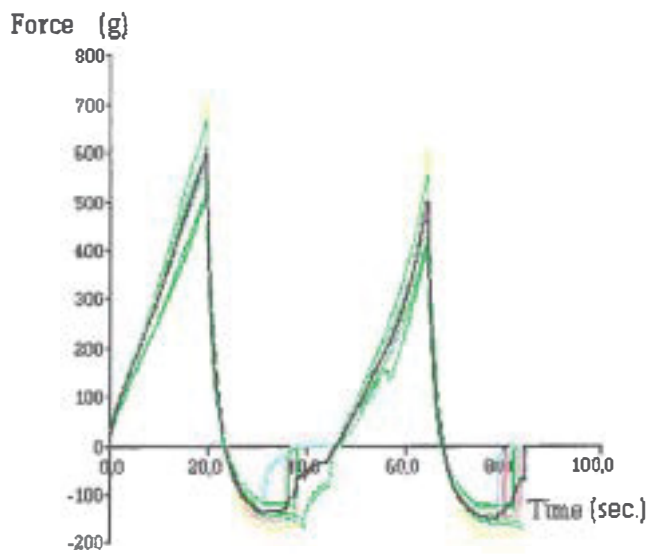


Gráfico 1. Força (g) vs tempo (s): amostra: 293CA1
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

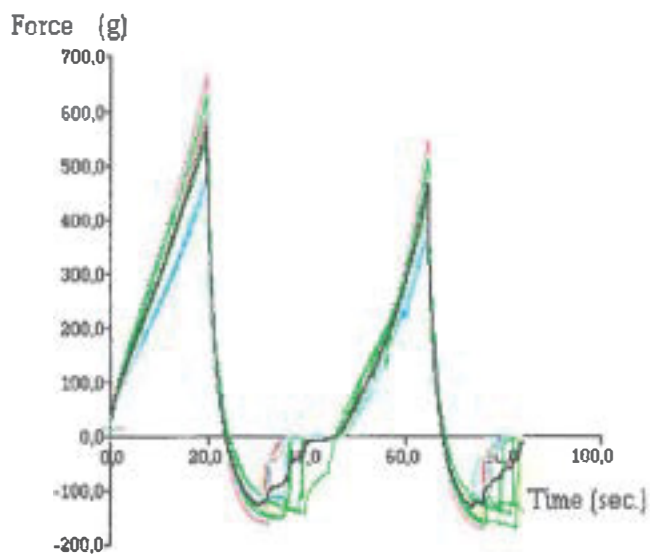


Gráfico 2. Força (g) vs tempo (s): amostra: 293CA2
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

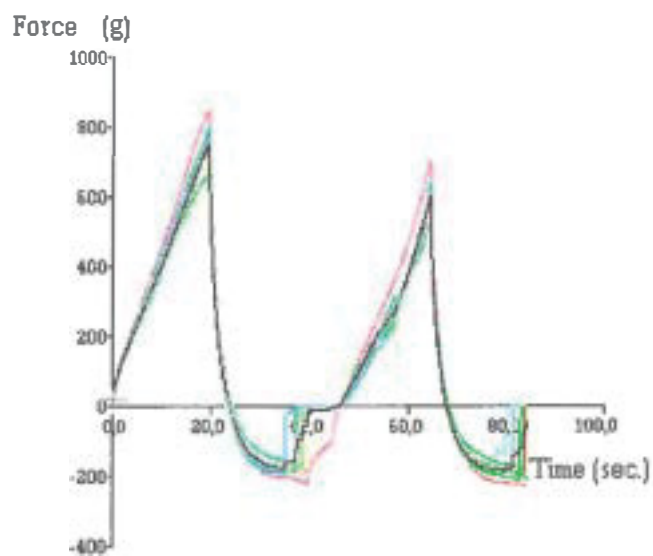


Gráfico 3. Força (g) vs tempo (s): amostra: 293CA3
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

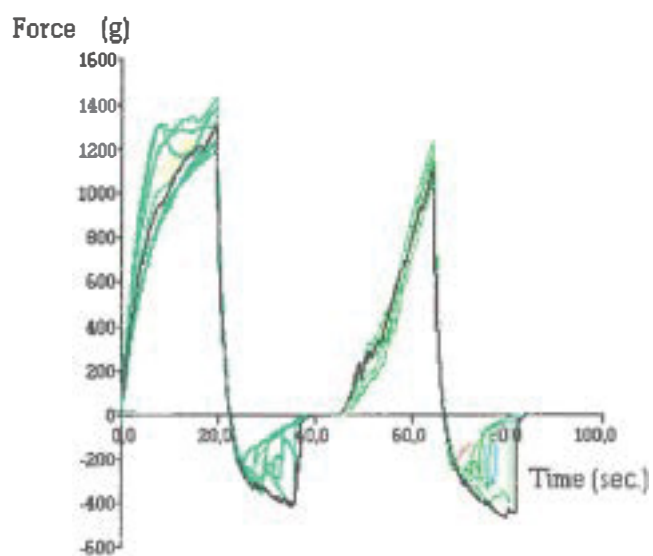


Gráfico 4. Força (g) vs tempo (s): amostra: 293LA1
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

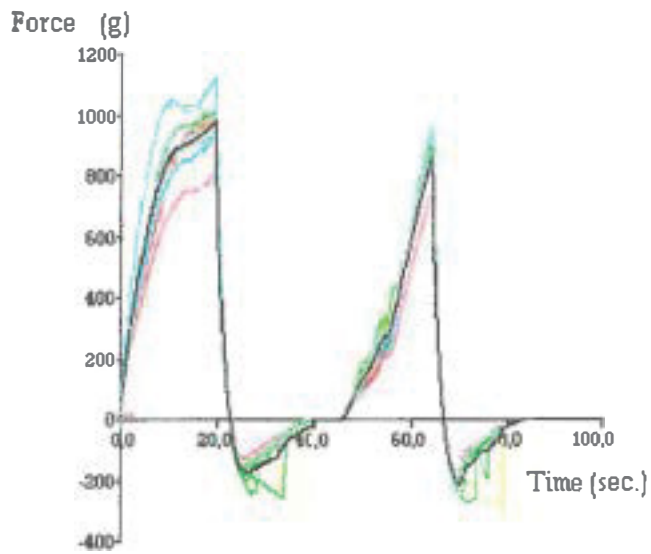


Gráfico 5. Força (g) vs tempo (s): amostra: 293LA2
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

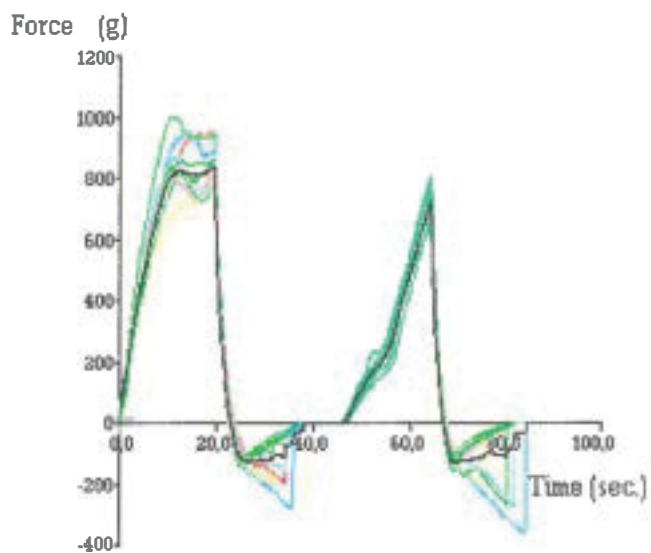


Gráfico 6. Força (g) vs tempo (s): amostra: 293LA3
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

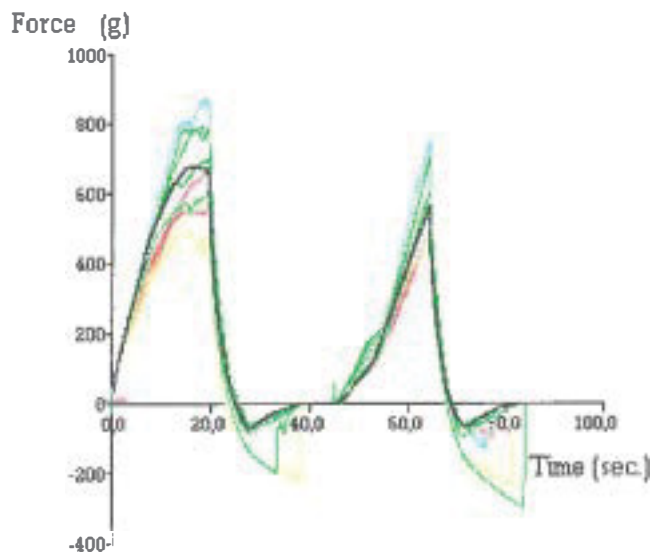


Gráfico 7. Força (g) vs tempo (s): amostra: 204CA1
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

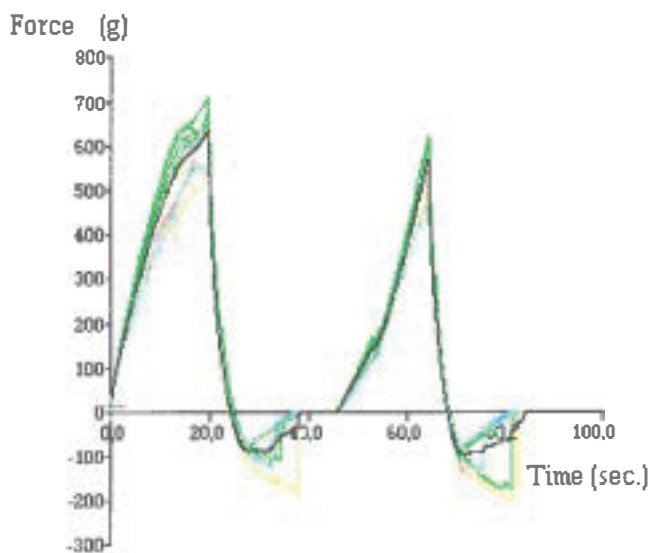


Gráfico 8. Força (g) vs tempo (s): amostra: 204CA2
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

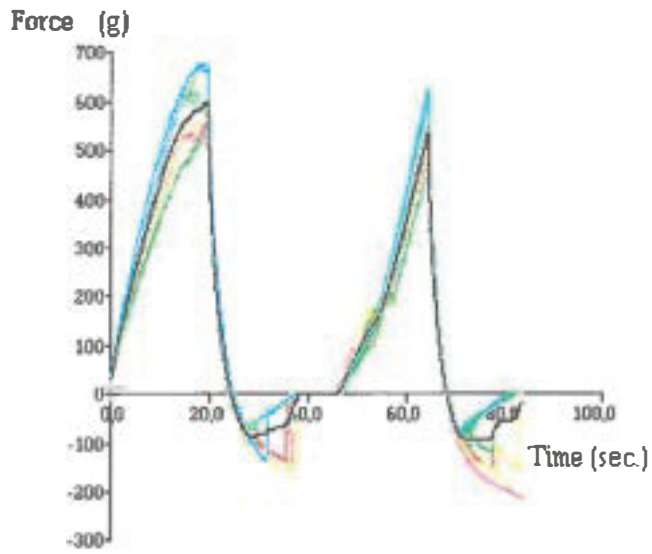


Gráfico 9. Força (g) vs tempo (s): amostra: 204CA3
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

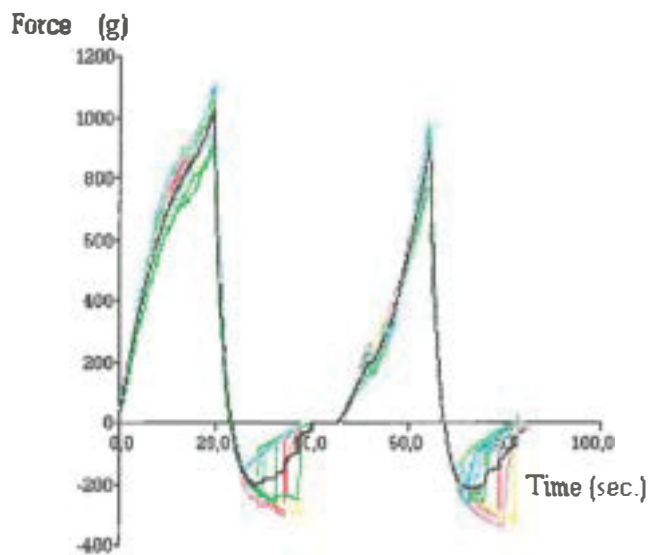


Gráfico 10. Força (g) vs tempo (s): amostra: 274CA1
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

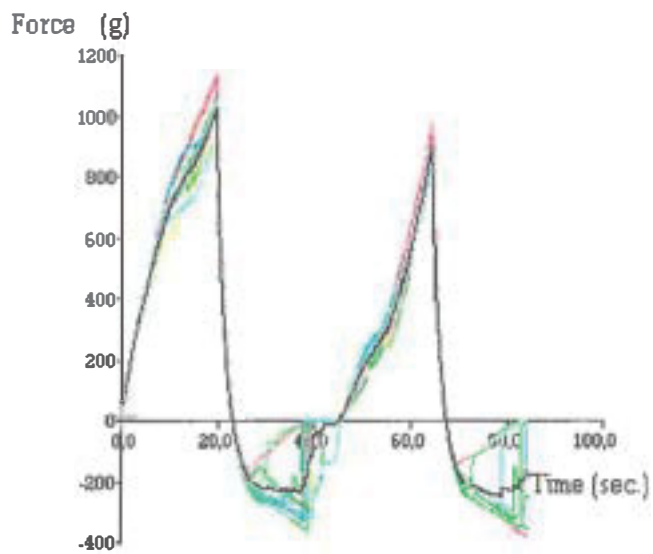


Gráfico 11. Força (g) vs tempo (s): amostra: 274CA2
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

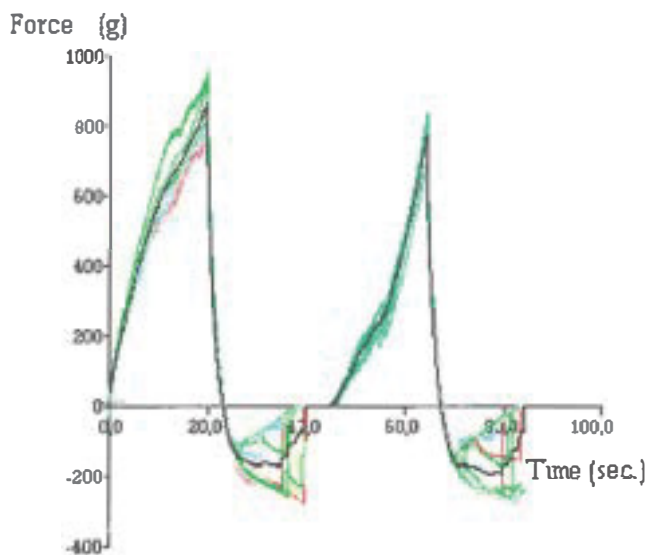


Gráfico 12. Força (g) vs tempo (s): amostra: 274CA3
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

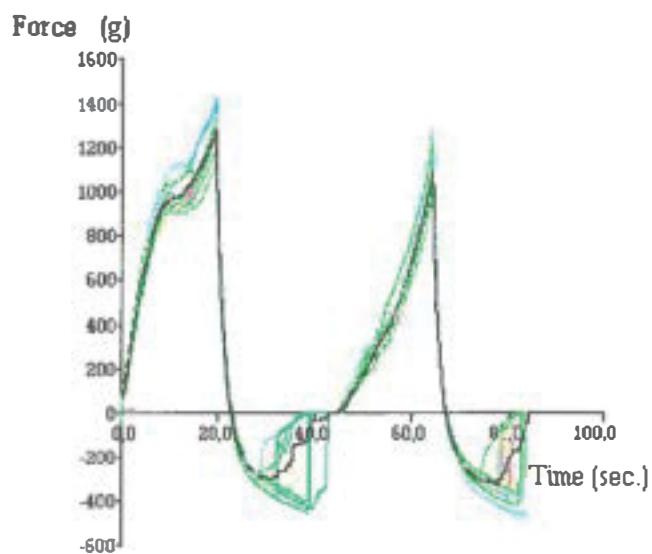


Gráfico 13. Força (g) vs tempo (s): amostra: 405CA1
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

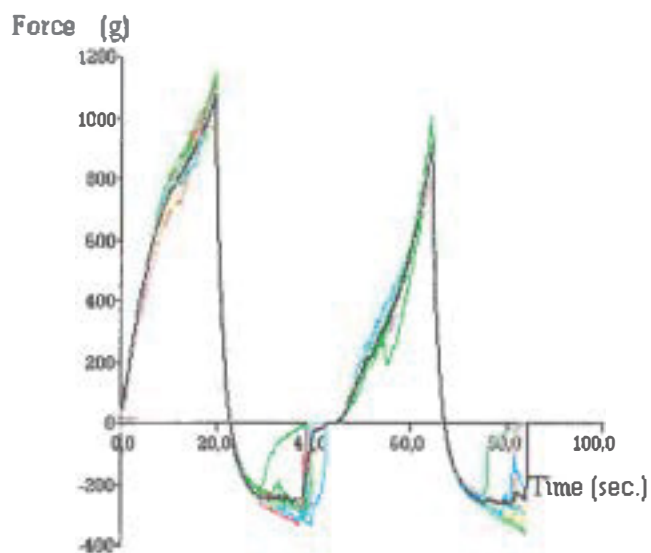


Gráfico 14. Força (g) vs tempo (s): amostra: 405CA2
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

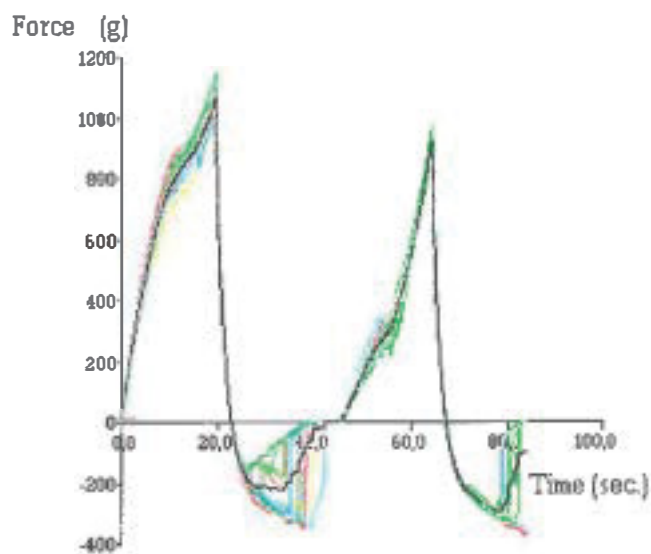


Gráfico 15. Força (g) vs tempo (s): amostra: 405CA3
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

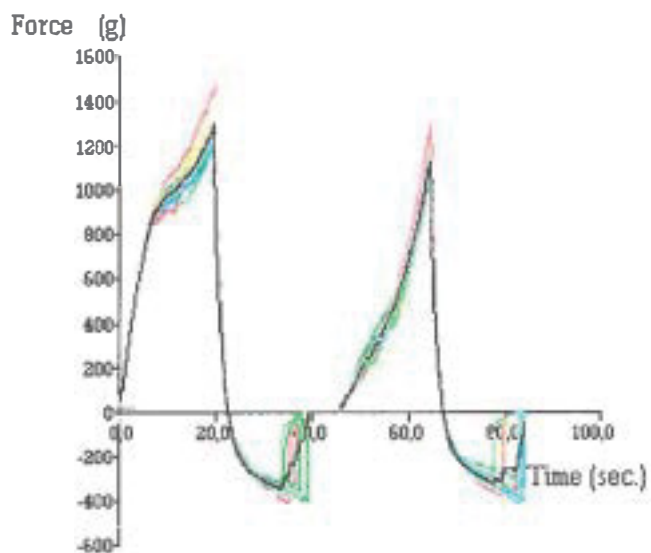


Gráfico 16. Força (g) vs tempo (s): amostra: 115CA1
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

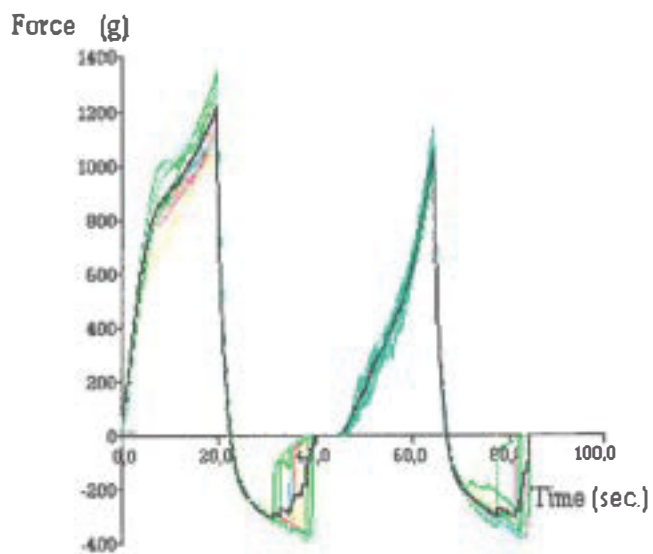


Gráfico 17. Força (g) vs tempo (s): amostra: 115CA2
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

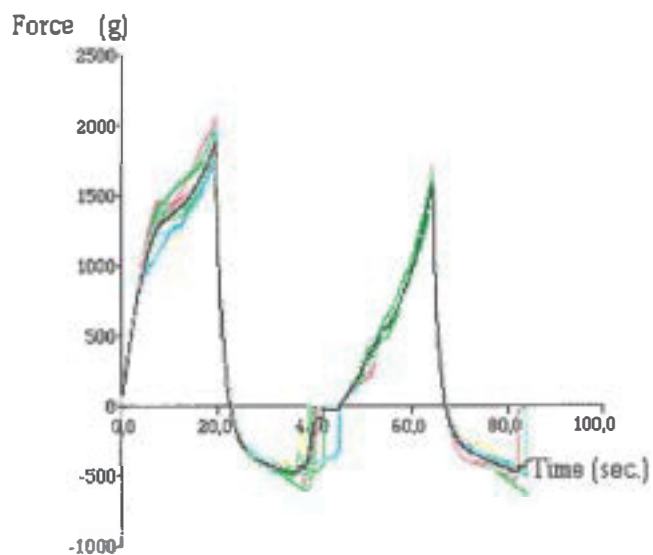


Gráfico 18. Força (g) vs tempo (s): amostra: 115CA3
10 repetições (a cor) e traçado médio (a preto)

Anexo 2

No **Anexo 2**, encontram-se os resultados obtidos para as 18 amostras de queijo.

No **Quadro 1**, apresentam-se os resultados, por réplica, nos parâmetros de textura e cor. Encontram-se discriminados por réplica, uma vez que o estudo da repetibilidade e da capacidade de discriminação de um método assim o exige.

No **Quadro 2**, encontram-se os resultados médios dos parâmetros de textura.

Nos **Quadros 3a.** e **3b.** apresentam-se os resultados médios dos parâmetros de cor da crosta e cor da pasta, respectivamente.

No **Quadro 4**, encontram-se os resultados dos parâmetros físicos.

Nos **Quadros 5a., 5b.** e **5c.** apresentam-se os resultados médios dos parâmetros químicos

Quadro 1. Resultados por réplica nos parâmetros de textura e cor.

Código	DUR (g)	ADES (-g.s)	COE	C-L*	C-a*	C-b*	P-L*	P-a*	P-b*
293CA1-1	630,541	1934,321	0,606	65,27	-2,21	23,43	82,03	-4,25	15,83
293CA1-2	638,355	1773,869	0,618	64,27	-3,14	25,01	82,88	-4,30	15,86
293CA1-3	710,475	2349,109	0,667	62,81	-2,75	22,27	81,47	-4,32	16,13
293CA1-4	671,495	1980,783	0,655	63,90	-2,00	24,67	82,46	-4,43	15,83
293CA1-5	611,266	1858,42	0,632	63,55	-2,42	23,68	82,18	-4,39	15,91
293CA1-6	528,618	1333,559	0,568	57,44	-4,43	#	82,66	-4,47	16,03
293CA1-7	524,566	1382,970	0,608	61,78	-2,03	21,09	80,93	-4,35	15,85
293CA1-8	561,518	789,787	0,548	60,92	-3,26	20,26	81,41	-4,60	16,80
293CA1-9	618,575	1993,512	0,628	64,22	-4,28	24,82	82,51	-4,48	16,08
293CA110	589,568	1404,739	0,575	60,27	-2,72	19,16	82,33	-4,62	16,56
293CA2-1	671,155	1260,424	0,558	60,98	-2,77	16,24	#	-3,65	15,47
293CA2-2	564,512	853,337	0,563	61,01	-2,91	17,73	82,51	-3,84	14,70
293CA2-3	557,945	1846,201	0,611	60,91	-2,49	17,47	82,34	-4,04	15,07
293CA2-4	548,001	1641,050	#	62,09	-2,79	17,17	81,96	-3,83	14,72
293CA2-5	627,578	1456,546	0,576	63,06	-3,16	18,05	80,53	-3,91	14,46
293CA2-6	631,491	1561,455	0,570	61,94	-3,11	21,81	81,57	-4,02	15,39
293CA2-7	556,903	1510,611	0,608	63,29	-2,51	21,47	#	-4,08	15,06
293CA2-8	491,590	860,697	0,581	61,70	-2,60	22,77	81,43	-4,01	14,77
293CA2-9	473,141	1139,919	0,578	63,08	-2,35	20,99	82,22	-4,18	15,76
293CA210	597,652	954,775	0,564	#	-2,69	23,25	81,78	-4,12	15,58
293CA3-1	853,365	2742,753	0,650	58,29	-2,60	20,51	83,05	-4,50	16,65
293CA3-2	701,472	2661,815	0,620	59,34	-2,55	18,35	83,17	-4,62	17,39
293CA3-3	745,380	2384,226	0,602	60,84	-2,84	17,86	81,57	-4,57	17,17
293CA3-4	732,866	1804,130	0,583	58,98	-3,17	22,01	80,31	-4,53	17,27
293CA3-5	782,073	1989,808	0,593	58,71	-2,92	20,03	81,88	-4,59	17,17
293CA3-6	789,588	2059,518	0,582	59,48	-2,89	19,26	78,46	-4,58	16,87
293CA3-7	675,410	1631,090	0,581	59,63	-2,63	15,75	81,32	-4,67	17,59
293CA3-8	745,653	1654,981	0,570	58,90	-2,49	16,91	83,04	-4,46	#
293CA3-9	812,724	1813,807	0,556	59,95	-2,74	18,69	81,14	-4,78	17,10
293CA310	744,536	2315,436	0,599	60,03	-2,83	18,25	81,34	-4,47	16,53
293LA1-1	1312,195	4571,213	0,526	59,85	-2,06	13,99	80,09	-3,50	13,87
293LA1-2	1402,704	2818,261	0,504	59,41	-1,95	12,54	81,51	-3,75	14,28
293LA1-3	1332,202	2277,568	0,479	58,36	-2,06	12,94	#	-3,70	14,85
293LA1-4	1429,273	4003,410	0,477	61,70	-2,29	12,94	79,92	-3,77	14,82
293LA1-5	1196,644	1774,832	0,482	60,02	-2,27	13,02	79,80	-3,47	14,65
293LA1-6	1328,501	2397,679	0,416	63,28	-1,80	19,66	81,20	-3,43	13,81
293LA1-7	1375,140	2978,813	0,441	60,87	-1,64	18,28	81,22	-3,73	14,39
293LA1-8	1245,291	2137,626	0,462	58,96	-2,08	20,46	79,88	-3,70	15,02
293LA1-9	1250,284	2827,215	0,533	59,44	-1,50	18,11	79,83	-3,95	14,42
293LA110	1229,262	1679,024	0,477	62,07	-2,10	18,28	80,06	-3,77	14,35
293LA2-1	832,399	1136,118	0,494	60,28	-1,01	23,18	79,83	-4,30	16,19
293LA2-2	905,679	#	0,544	60,85	-1,87	23,18	80,06	-4,11	16,07
293LA2-3	1015,409	2149,700	0,493	61,09	-1,86	22,42	80,74	-4,02	16,17
293LA2-4	1041,266	1751,908	0,487	#	-0,76	24,95	80,52	-4,01	16,43
293LA2-5	1018,099	1556,824	0,457	62,85	-1,15	25,04	80,53	-4,10	16,48
293LA2-6	948,428	2345,150	0,497	59,18	-1,73	17,05	#	-4,30	16,72
293LA2-7	1013,66	1466,327	0,466	58,42	-1,68	17,02	81,45	-4,08	16,28
293LA2-8	1115,053	1464,297	0,432	58,83	-1,88	18,74	80,85	-4,16	16,54
293LA2-9	955,897	1344,826	0,498	57,95	-1,50	19,09	80,46	-4,10	16,12
293LA210	995,116	1282,588	0,474	59,53	-1,82	15,41	80,97	-4,06	16,35

- valor excluído por ser aberrante segundo o teste de Grubbs

Quadro 1. (cont).

Código	DUR (g)	ADES (-g.s)	COE	C-L*	C-a*	C-b*	P-L*	P-a*	P-b*
293LA3-1	839,229	1143,723	0,474	55,08	-1,80	19,28	80,10	-3,68	#
293LA3-2	756,067	2736,377	0,513	55,87	-2,27	19,19	78,72	-4,56	15,66
293LA3-3	765,518	1468,156	0,477	56,11	-2,44	18,51	80,58	-3,87	14,76
293LA3-4	788,040	854,610	0,391	56,67	-2,59	18,14	81,29	-4,17	14,89
293LA3-5	866,164	1088,491	0,462	55,74	-2,63	17,70	79,28	-4,02	15,00
293LA3-6	860,803	947,743	0,479	57,37	-1,84	14,53	81,32	-4,22	14,46
293LA3-7	939,598	1155,584	0,422	57,71	-1,53	18,37	85,58	-4,22	14,41
293LA3-8	766,776	1501,510	0,427	56,17	-1,65	12,67	85,20	-4,14	15,23
293LA3-9	899,390	2507,818	0,461	57,24	-1,70	12,88	80,79	-4,29	15,24
293LA310	933,379	1483,874	0,478	56,78	-1,46	14,09	81,38	-4,40	15,39
204CA1-1	675,551	557,354	0,562	63,01	-3,24	19,19	79,54	-4,50	#
204CA1-2	615,866	646,951	0,590	64,82	-3,06	19,77	78,67	-4,73	18,27
204CA1-3	487,666	#	0,635	64,92	-3,06	19,82	78,33	-4,76	18,53
204CA1-4	611,976	#	0,581	64,93	-3,03	19,82	78,57	-4,61	18,06
204CA1-5	790,402	599,504	0,545	62,17	-2,63	#	79,26	-4,79	18,22
204CA1-6	783,820	537,270	0,537	63,14	-3,54	19,66	77,21	-4,80	19,18
204CA1-7	704,120	516,148	0,495	63,28	-2,97	20,37	78,83	-4,86	18,76
204CA1-8	865,682	538,164	0,532	63,25	-3,01	19,49	79,38	-4,62	18,41
204CA1-9	660,987	471,512	0,489	60,77	-2,71	19,19	78,93	-4,85	18,45
204CA110	546,977	516,118	0,496	59,31	-2,86	19,48	76,70	-4,92	19,26
204CA2-1	671,965	648,045	0,575	60,06	-3,40	20,58	80,78	-3,22	13,47
204CA2-2	656,793	1857,866	0,585	59,65	-3,12	20,66	78,82	-3,22	13,53
204CA2-3	544,814	1858,593	#	59,55	-3,51	#	79,06	-3,36	13,64
204CA2-4	625,932	879,650	0,570	61,36	-3,11	19,72	80,31	-3,42	13,72
204CA2-5	659,244	912,671	0,560	62,02	-3,02	19,64	78,85	-3,52	14,19
204CA2-6	672,723	600,446	0,540	61,13	-3,32	20,77	79,17	-3,42	14,88
204CA2-7	712,149	520,879	0,534	62,10	-2,78	21,26	78,39	-3,61	14,37
204CA2-8	545,797	840,051	0,557	63,24	-3,35	19,72	79,15	-3,61	14,71
204CA2-9	634,740	543,930	0,526	62,07	-2,99	19,33	80,16	-3,61	14,35
204CA210	656,557	558,134	0,549	60,70	-3,68	22,07	78,12	-3,81	14,84
204CA3-1	553,766	1405,759	0,614	64,47	-3,09	20,48	79,84	-4,80	17,60
204CA3-2	587,767	1484,668	0,598	63,23	-3,02	18,33	78,66	-4,87	17,68
204CA3-3	534,243	1639,966	0,592	64,97	-3,18	19,69	80,51	-5,10	#
204CA3-4	614,432	501,283	0,560	63,62	-3,07	21,48	79,58	-4,92	18,30
204CA3-5	670,434	464,687	0,490	64,37	-3,09	19,55	80,08	-4,76	18,21
204CA3-6	609,984	546,769	0,514	60,64	-3,06	20,46	80,66	-4,74	18,14
204CA3-7	539,224	557,419	0,547	60,31	-2,75	20,75	80,19	-4,88	18,01
204CA3-8	673,536	475,290	0,547	60,12	-2,96	21,23	79,68	-4,71	17,87
204CA3-9	668,525	790,203	0,548	58,61	-2,58	22,21	79,90	-4,80	17,82
204CA310	558,344	1113,026	0,561	59,76	-2,53	21,42	79,55	-5,03	18,85
274CA1-1	1102,869	2947,464	0,565	60,90	-2,04	19,84	77,82	-3,65	14,61
274CA1-2	1005,702	3841,744	0,588	59,62	-2,18	18,38	78,99	-3,74	14,22
274CA1-3	1008,714	3328,425	0,587	60,27	-1,43	19,69	82,45	-4,00	16,11
274CA1-4	1076,500	1502,265	0,539	60,88	-0,86	19,69	79,10	-4,27	16,39
274CA1-5	1057,882	1177,357	0,553	61,75	-2,26	#	79,41	-4,25	16,51
274CA1-6	950,483	2088,123	0,567	62,54	-2,86	19,31	81,21	-3,81	15,34
274CA1-7	909,663	3029,051	0,585	62,35	-2,98	18,31	80,46	-4,03	15,42
274CA1-8	980,384	1333,700	0,550	62,46	-2,98	18,76	78,43	-4,47	16,81
274CA1-9	1108,726	1193,514	0,518	62,88	-2,24	19,77	81,56	-3,92	15,19
274CA110	1063,336	2492,164	0,557	61,78	-2,84	19,65	79,81	-4,10	16,46

- valor excluído por ser aberrante segundo o teste de Grubbs

Quadro 1. (cont).

Código	DUR (g)	ADES (-g.s)	COE	C-L*	C-a*	C-b*	P-L*	P-a*	P-b*
274CA2-1	1087,477	1357,212	0,535	62,91	-3,32	18,90	79,66	-3,60	14,65
274CA2-2	978,631	3510,614	0,582	62,33	-2,72	21,37	80,33	-3,66	14,82
274CA2-3	930,388	4168,751	0,608	62,63	-3,00	20,11	79,95	-3,75	15,35
274CA2-4	1040,745	1509,262	0,517	64,05	-2,21	20,75	79,82	-3,77	15,02
274CA2-5	1037,602	4124,657	0,609	62,30	-3,14	19,59	79,72	-3,81	15,02
274CA2-6	1052,231	3372,910	0,565	59,94	-2,44	18,59	80,43	-3,71	15,26
274CA2-7	1024,802	3324,666	0,584	59,47	-2,08	22,09	79,40	-3,75	15,45
274CA2-8	949,481	4022,401	0,665	59,89	-2,56	19,80	79,71	-3,98	15,32
274CA2-9	1047,753	3445,771	0,543	62,34	-2,20	19,50	79,90	-4,01	15,69
274CA210	1128,670	3659,253	0,572	60,65	-3,01	19,71	79,13	-4,08	15,93
274CA3-1	905,915	2415,139	0,588	63,35	-2,76	18,84	78,69	-4,25	16,82
274CA3-2	877,236	3516,810	0,632	62,06	-2,63	18,38	79,91	-4,04	16,10
274CA3-3	834,953	2964,156	0,588	62,45	-2,84	20,50	77,62	-4,09	16,47
274CA3-4	962,010	1017,832	0,507	63,71	-2,92	19,42	79,08	-4,20	16,66
274CA3-5	834,919	3112,313	0,620	62,85	-2,96	19,11	81,07	-4,27	16,61
274CA3-6	924,308	2624,252	0,576	61,99	-2,06	20,84	80,14	-3,96	15,94
274CA3-7	933,437	1427,578	0,514	63,33	-2,32	18,43	78,84	-4,29	16,87
274CA3-8	792,001	1216,392	0,536	61,99	-2,43	19,17	80,33	-4,19	16,10
274CA3-9	841,126	1048,775	0,568	#	-2,98	19,05	79,17	-4,34	16,66
274CA310	801,013	3278,344	0,641	63,59	-2,38	17,53	79,32	-4,36	16,65
405CA1-1	1197,412	2544,471	0,486	60,10	-1,87	17,35	74,59	-3,61	15,64
405CA1-2	1277,473	3248,018	0,513	57,93	-2,15	15,79	75,28	-3,91	15,91
405CA1-3	1304,688	3506,170	0,513	59,30	-2,75	16,41	74,88	-3,88	15,79
405CA1-4	1146,323	2820,967	0,499	60,45	-2,70	17,03	#	-3,92	16,70
405CA1-5	1192,454	2522,584	0,514	59,27	-2,50	16,12	74,69	-3,91	15,82
405CA1-6	1279,388	4573,852	0,531	58,82	-2,69	17,01	74,53	-3,86	16,05
405CA1-7	1357,744	5852,780	#	58,98	-2,38	16,07	74,16	-4,42	#
405CA1-8	1435,637	2223,482	0,493	58,67	-2,31	16,73	76,21	-3,93	16,33
405CA1-9	1393,362	5168,002	0,535	63,60	-2,79	16,97	76,12	-3,98	16,05
405CA110	1207,558	3671,218	0,526	65,38	#	#	75,80	-4,34	16,98
405CA2-1	999,170	3251,074	0,539	62,41	-2,46	16,39	78,19	-3,73	15,36
405CA2-2	1025,009	3371,786	0,556	63,10	-2,53	19,64	78,53	-3,77	15,45
405CA2-3	1058,354	4177,063	0,561	61,23	-2,41	17,02	77,98	-3,90	15,51
405CA2-4	1058,300	3607,085	0,562	61,55	-2,62	16,88	78,55	-3,71	15,49
405CA2-5	1148,331	3485,895	0,549	60,87	-2,59	21,52	78,21	-3,87	15,81
405CA2-6	1083,858	3931,629	0,562	62,39	-1,91	20,66	78,51	-3,77	15,29
405CA2-7	1113,084	1680,688	#	63,10	-2,31	20,37	78,27	-3,89	15,57
405CA2-8	1078,353	3921,796	0,550	64,76	-1,89	18,79	78,22	-3,99	16,24
405CA2-9	1083,752	4186,081	#	62,17	-2,80	18,78	78,37	-3,96	16,07
405CA210	1128,206	3913,930	0,525	61,99	-2,45	16,23	77,71	-4,14	16,75
405CA3-1	1116,122	2221,918	0,525	60,58	-2,40	16,14	76,27	-4,59	18,54
405CA3-2	1012,642	3093,652	0,523	61,07	-2,37	15,33	78,07	-4,63	18,17
405CA3-3	998,654	4037,235	0,581	59,72	-2,55	15,76	78,92	-4,60	18,16
405CA3-4	1090,502	1496,736	0,497	60,06	-2,66	16,56	79,19	-4,43	17,99
405CA3-5	1066,400	1928,054	0,500	59,12	#	17,53	77,46	-4,71	18,46
405CA3-6	1148,045	3454,082	0,545	62,59	-2,56	18,45	77,53	-4,54	17,70
405CA3-7	1085,449	1305,674	0,506	64,66	-2,46	19,28	77,19	-4,68	18,55
405CA3-8	1079,107	4136,113	0,579	62,97	-2,81	19,29	76,03	-4,72	18,59
405CA3-9	1037,011	2918,636	0,528	62,75	-2,24	20,17	77,75	-4,61	18,31
405CA310	1084,668	4160,200	0,537	63,08	-2,60	16,67	78,06	-4,64	17,74

- valor excluído por ser aberrante segundo o teste de Grubbs

Quadro 1. (cont).

Código	DUR (g)	ADES (-g.s)	COE	C-L*	C-a*	C-b*	P-L*	P-a*	P-b*
115CA1-1	1470,516	3823,788	0,517	59,94	-2,65	20,97	77,39	-4,59	16,43
115CA1-2	1430,398	4783,409	0,532	61,93	-2,65	21,14	76,70	-4,72	16,62
115CA1-3	1319,880	3527,688	0,501	57,33	-2,19	19,36	76,22	-4,91	17,52
115CA1-4	1224,363	3118,323	0,496	58,25	-2,26	21,18	76,21	-4,84	17,09
115CA1-5	1232,520	3076,118	0,484	59,12	-2,71	23,21	76,05	-5,01	17,22
115CA1-6	1307,397	4045,992	0,526	59,09	-2,44	23,36	76,57	-5,13	17,90
115CA1-7	1215,416	4840,012	0,538	60,92	-2,88	19,97	77,76	-4,91	17,44
115CA1-8	1244,359	4641,436	0,519	60,41	#	18,96	77,56	-4,89	17,36
115CA1-9	1238,066	4210,987	0,523	60,63	-2,83	19,80	76,91	-4,98	17,40
115CA110	1337,196	4007,717	0,530	61,81	-2,37	20,77	76,71	-4,78	17,00
115CA2-1	1174,971	3416,795	0,515	60,49	-2,72	18,55	74,69	-4,18	15,92
115CA2-2	1186,247	4129,865	0,509	60,27	-2,50	18,15	75,84	-4,27	15,71
115CA2-3	1079,305	3834,690	0,528	58,59	-2,51	16,16	75,34	-4,38	16,16
115CA2-4	1270,511	2688,219	0,480	57,04	-2,71	18,78	74,69	-4,29	16,28
115CA2-5	1302,614	4477,059	0,518	59,49	-2,96	17,44	73,77	-4,37	16,43
115CA2-6	1347,586	2475,334	#	63,11	-2,21	19,61	76,26	-4,53	16,9
115CA2-7	1289,067	4836,502	0,532	61,23	-2,50	17,92	73,21	#	#
115CA2-8	1298,048	5031,414	0,507	62,29	-2,56	17,51	74,26	-4,33	16,13
115CA2-9	1106,395	3142,139	0,486	60,00	-2,89	20,10	76,47	-4,48	16,26
115CA210	1143,306	4272,280	0,528	61,27	-2,53	19,25	74,95	-4,4	16,37
115CA3-1	2062,614	7019,651	0,516	60,17	-2,79	19,68	75,71	-3,73	#
115CA3-2	1936,294	5957,613	0,531	59,20	-2,64	18,32	75,92	-3,96	14,70
115CA3-3	1945,320	5850,484	0,539	59,41	-2,70	20,09	76,66	-4,14	15,00
115CA3-4	2002,738	6076,247	0,489	61,07	-1,64	17,98	77,12	-4,15	14,50
115CA3-5	1769,574	6493,290	0,529	60,19	-1,96	18,57	75,39	-4,00	14,47
115CA3-6	1935,232	7014,090	0,518	62,79	-2,43	18,10	76,22	-4,16	15,10
115CA3-7	1845,114	6723,979	0,510	62,27	-2,04	18,10	75,29	-4,39	15,53
115CA3-8	1758,046	6386,720	0,520	60,93	-2,94	20,98	77,27	-4,21	14,72
115CA3-9	1818,370	6402,366	0,549	60,70	-2,19	19,01	77,43	-4,10	15,23
115CA310	1863,157	6697,015	0,485	60,80	-2,59	18,95	76,33	-4,09	14,76

- valor excluído por ser aberrante segundo o teste de Grubbs

Legenda: DUR: dureza

ADES: adesividade

COE: coesividade

C-L*: cor da crosta - luminosidade: L*

C-a*: cor da crosta - componente verde-vermelho: a*

C-b*: cor da crosta - componente azul-amarelo: b*

P-L*: cor da pasta - luminosidade: L*

P-a*: cor da pasta - componente verde-vermelho: a*

P-b*: cor da pasta - componente azul-amarelo: b*

Quadro 2. Resultados médios dos parâmetros de textura: média (\pm %Erro)

Código	Dureza (g)	Adesividade (-g.s)	Coesividade (adimensional)
293CA1	608,5 (\pm 3,09)	1680,1 (\pm 8,46)*	0,61 (\pm 1,97)
293CA2	572,0 (\pm 3,42)	1308,5 (\pm 8,41)*	0,58 (\pm 1,09)
293CA3	758,3 (\pm 2,19)	2105,8 (\pm 6,04)*	0,59 (\pm 1,42)
293LA1	1310,1 (\pm 1,89)	2746,6 (\pm 10,70)*	0,48 (\pm 2,35)
293LA2	984,1 (\pm 2,51)	1610,9 (\pm 8,34)*	0,48 (\pm 1,95)
293LA3	841,5 (\pm 2,63)	1488,8 (\pm 13,58)*	0,46 (\pm 2,44)
204CA1	674,3 (\pm 5,45)	547,9 (\pm 3,50)	0,55 (\pm 2,73)
204CA2	638,1 (\pm 2,68)	922,0 (\pm 17,62)*	0,56 (\pm 1,18)
204CA3	601,0 (\pm 2,90)	897,9 (\pm 16,49)*	0,56 (\pm 2,14)
274CA1	1026,4 (\pm 2,05)	2293,4 (\pm 13,42)*	0,56 (\pm 1,27)
274CA2	1027,8 (\pm 1,86)	3249,5 (\pm 9,79)*	0,58 (\pm 2,34)
274CA3	870,7 (\pm 2,13)	2262,2 (\pm 13,81)*	0,58 (\pm 2,57)
045CA1	1279,2 (\pm 2,35)	3613,2 (\pm 10,68)*	0,51 (\pm 1,10)
045CA2	1077,6 (\pm 1,33)	3552,7 (\pm 6,53)*	0,55 (\pm 0,84)
045CA3	1071,9 (\pm 1,34)	2875,2 (\pm 11,97)*	0,53 (\pm 1,76)
115CA1	1302,0 (\pm 2,18)	4007,5 (\pm 5,03)*	0,52 (\pm 1,07)
115CA2	1219,8 (\pm 2,42)	3830,4 (\pm 7,25)*	0,51 (\pm 1,19)
115CA3	1893,6 (\pm 1,66)	6462,1 (\pm 2,02)	0,52 (\pm 1,23)

* - Erro > 5%

Quadro 3a. Resultados médios dos parâmetros de cor da crosta: média (\pm %Erro)

Código	Luminosidade L*	Componente verde-vermelho a*	Componente azul-amarelo b*
293CA1	62,44 ($\pm 1,20$)	-2,92 ($\pm 9,37$)*	22,71 ($\pm 3,13$)
293CA2	62,01 ($\pm 0,51$)	-2,74 ($\pm 3,07$)	19,70 ($\pm 4,19$)
293CA3	59,42 ($\pm 0,40$)	-2,77 ($\pm 2,35$)	18,76 ($\pm 3,04$)
293LA1	60,40 ($\pm 0,81$)	-1,98 ($\pm 4,12$)	16,02 ($\pm 6,30$)*
293LA2	59,89 ($\pm 0,86$)	-1,53 ($\pm 8,47$)*	20,61 ($\pm 5,45$)*
293LA3	56,47 ($\pm 0,46$)	-1,99 ($\pm 7,11$)*	16,54 ($\pm 5,10$)*
204CA1	62,96 ($\pm 0,92$)	-3,01 ($\pm 2,71$)	19,64 ($\pm 0,62$)
204CA2	61,19 ($\pm 0,62$)	-3,23 ($\pm 2,66$)	20,42 ($\pm 1,46$)
204CA3	62,01 ($\pm 1,20$)	-2,93 ($\pm 2,47$)	20,56 ($\pm 1,74$)
274CA1	61,54 ($\pm 0,56$)	-2,27 ($\pm 9,79$)*	19,27 ($\pm 1,07$)
274CA2	61,65 ($\pm 0,79$)	-2,67 ($\pm 5,18$)*	20,04 ($\pm 1,71$)
274CA3	62,81 ($\pm 0,38$)	-2,63 ($\pm 3,81$)	19,13 ($\pm 1,62$)
045CA1	60,25 ($\pm 1,25$)	-2,46 ($\pm 4,23$)	16,61 ($\pm 1,07$)
045CA2	62,36 ($\pm 0,57$)	-2,40 ($\pm 3,87$)	18,63 ($\pm 3,25$)
045CA3	61,66 ($\pm 0,92$)	-2,52 ($\pm 2,25$)	17,52 ($\pm 3,04$)
115CA1	59,94 ($\pm 0,79$)	-2,55 ($\pm 3,23$)	20,87 ($\pm 2,24$)
115CA2	60,38 ($\pm 0,92$)	-2,61 ($\pm 2,64$)	18,35 ($\pm 2,01$)
115CA3	60,75 ($\pm 0,59$)	-2,39 ($\pm 5,53$)*	18,98 ($\pm 1,65$)

* - Erro > 5%

Quadro 3b. Resultados médios dos parâmetros de cor da pasta: média (\pm %Erro)

Código	Luminosidade L*	Componente verde-vermelho a*	Componente azul-amarelo b*
293CA1	82,09 ($\pm 0,24$)	-4,42 ($\pm 0,88$)	16,09 ($\pm 0,66$)
293CA2	81,79 ($\pm 0,27$)	-3,97 ($\pm 1,27$)	15,10 ($\pm 0,91$)
293CA3	81,53 ($\pm 0,56$)	-4,58 ($\pm 0,67$)	17,08 ($\pm 0,67$)
293LA1	80,39 ($\pm 0,29$)	-3,68 ($\pm 1,39$)	14,45 ($\pm 0,88$)
293LA2	80,60 ($\pm 0,20$)	-4,12 ($\pm 0,79$)	16,34 ($\pm 0,40$)
293LA3	81,42 ($\pm 0,88$)	-4,16 ($\pm 1,92$)	15,00 ($\pm 0,93$)
204CA1	78,54 ($\pm 0,37$)	-4,74 ($\pm 0,87$)	18,57 ($\pm 0,75$)
204CA2	79,28 ($\pm 0,34$)	-3,48 ($\pm 1,71$)	14,17 ($\pm 1,22$)
204CA3	79,87 ($\pm 0,22$)	-4,86 ($\pm 0,82$)	18,05 ($\pm 0,70$)
274CA1	79,92 ($\pm 0,58$)	-4,02 ($\pm 2,02$)	15,71 ($\pm 1,77$)
274CA2	79,81 ($\pm 0,15$)	-3,81 ($\pm 1,32$)	15,25 ($\pm 0,81$)
274CA3	79,42 ($\pm 0,39$)	-4,20 ($\pm 0,99$)	16,49 ($\pm 0,63$)
045CA1	75,14 ($\pm 0,33$)	-3,98 ($\pm 1,88$)	16,14 ($\pm 0,92$)
045CA2	78,25 ($\pm 0,11$)	-3,87 ($\pm 1,09$)	15,75 ($\pm 0,94$)
045CA3	77,65 ($\pm 0,41$)	-4,62 ($\pm 0,59$)	18,22 ($\pm 0,57$)
115CA1	76,81 ($\pm 0,24$)	-4,88 ($\pm 1,00$)	17,20 ($\pm 0,80$)
115CA2	74,95 ($\pm 0,44$)	-4,36 ($\pm 0,82$)	16,24 ($\pm 0,69$)
115CA3	76,33 ($\pm 0,32$)	-4,09 ($\pm 1,34$)	14,89 ($\pm 0,79$)

Quadro 4. Resultados dos parâmetros físicos.

Código	Tempo de cura (dias)	Massa (g)	Volume (cm ³)	Densidade	Altura (mm)	Diâmetro (mm)
293CA1	30	898.4	970	0.926	56	147
293CA2	30	889.9	980	0.908	54	147
293CA3	30	881.0	940	0.937	58	147
293LA1	30	936.8	1050	0.892	65	144
293LA2	30	891.9	1010	0.883	54	148
293LA3	30	931.3	1020	0.913	62	143
204CA1	30	824.9	1110	0.743	55	156
204CA2	30	846.4	1135	0.746	58	149
204CA3	30	856.0	1140	0.751	55	151
274CA1	37	804.6	860	0.936	54	146
274CA2	37	832.0	800	1.040	51	153
274CA3	37	800.2	810	0.988	55	145
405CA1	44	766.1	825	0.929	46	149
405CA2	44	817.4	865	0.945	47	150
405CA3	44	814.5	790	1.031	50	151
115CA1	51	773.4	805	0.961	47	148
115CA2	51	784.5	770	1.019	48	149
115CA3	51	815.1	800	1.019	48	153

Quadro 5a. Resultados médios dos parâmetros químicos: média (\pm %Erro)

Código	pH	Acidez %(m/m) ácido láctico	NaCl %(m/m)	NaCl no resíduo seco %(m/m)
293CA1	5,25 (\pm 0,39)	2,8 (\pm 0,00)	2,7 (\pm 3,23)	5,9 (\pm 3,29)
293CA2	5,19 (\pm 0,06)	2,8 (\pm 0,00)	2,5 (\pm 3,58)	5,1 (\pm 3,17)
293CA3	5,17 (\pm 0,06)	3,6 (\pm 0,00)	2,7 (\pm 8,55)*	5,5 (\pm 8,55)*
293LA1	4,74 (\pm 0,37)	6,8 (\pm 0,00)	3,0 (\pm 1,12)	5,1 (\pm 1,17)
293LA2	4,82 (\pm 0,07)	6,0 (\pm 0,00)	2,5 (\pm 0,00)	4,3 (\pm 0,55)
293LA3	4,83 (\pm 0,00)	7,6 (\pm 0,00)	2,5 (\pm 0,00)	4,6 (\pm 0,58)
204CA1	5,31 (\pm 0,11)	2,6 (\pm 4,44)	2,7 (\pm 2,44)	5,4 (\pm 2,34)
204CA2	5,29 (\pm 0,11)	3,2 (\pm 0,00)	2,8 (\pm 2,06)	5,5 (\pm 2,29)
204CA3	5,28 (\pm 0,06)	2,8 (\pm 0,00)	2,8 (\pm 2,35)	5,6 (\pm 2,45)
274CA1	5,24 (\pm 0,23)	4,3 (\pm 3,12)	2,7 (\pm 1,22)	5,4 (\pm 1,15)
274CA2	5,24 (\pm 0,06)	2,8 (\pm 0,00)	2,7 (\pm 2,14)	5,3 (\pm 2,14)
274CA3	5,28 (\pm 0,17)	2,4 (\pm 0,00)	2,8 (\pm 1,20)	5,5 (\pm 1,25)
045CA1	5,56 (\pm 0,52)	3,2 (\pm 7,22)*	2,9 (\pm 0,00)	5,5 (\pm 0,11)
045CA2	5,58 (\pm 0,81)	2,3 (\pm 5,88)*	3,1 (\pm 0,00)	6,0 (\pm 0,42)
045CA3	5,55 (\pm 0,22)	3,2 (\pm 0,00)	3,0 (\pm 1,10)	5,9 (\pm 1,27)
115CA1	5,54 (\pm 0,06)	3,3 (\pm 5,40)*	3,4 (\pm 0,99)	6,3 (\pm 0,93)
115CA2	5,61 (\pm 0,77)	3,3 (\pm 2,04)	3,3 (\pm 0,00)	6,2 (\pm 0,33)
115CA3	5,58 (\pm 0,57)	3,2 (\pm 0,00)	3,1 (\pm 0,00)	5,8 (\pm 0,39)

* - Erro > 5%

Quadro 5b. Resultados médios dos parâmetros químicos: média (\pm %Erro)

Código	Gordura %(m/m)	Humidade %(m/m)	RSD %(m/m)	HQIMG %(m/m)	MGRS %(m/m)
293CA1	20,0 ($\pm 2,50$)	53,8 ($\pm 0,05$)	26,3 ($\pm 1,81$)	67,2 ($\pm 0,58$)	43,2 ($\pm 2,44$)
293CA2	21,0 ($\pm 0,00$)	51,9 ($\pm 0,39$)	27,2 ($\pm 0,74$)	65,6 ($\pm 0,39$)	43,6 ($\pm 0,42$)
293CA3	21,0 ($\pm 0,00$)	51,2 ($\pm 0,00$)	27,8 ($\pm 0,00$)	64,8 ($\pm 0,00$)	43,0 ($\pm 0,00$)
293LA1	32,7 ($\pm 1,02$)	41,6 ($\pm 0,07$)	25,8 ($\pm 1,20$)	61,7 ($\pm 0,43$)	55,9 ($\pm 0,98$)
293LA2	32,3 ($\pm 0,52$)	42,0 ($\pm 0,76$)	25,7 ($\pm 1,83$)	62,0 ($\pm 0,98$)	55,7 ($\pm 1,02$)
293LA3	26,8 ($\pm 0,62$)	45,6 ($\pm 0,70$)	27,6 ($\pm 0,72$)	62,3 ($\pm 0,52$)	49,3 ($\pm 0,34$)
204CA1	21,5 ($\pm 0,00$)	49,1 ($\pm 0,12$)	29,4 ($\pm 0,20$)	62,5 ($\pm 0,12$)	42,2 ($\pm 0,11$)
204CA2	21,8 ($\pm 0,76$)	49,5 ($\pm 0,31$)	28,7 ($\pm 0,47$)	63,3 ($\pm 0,23$)	43,2 ($\pm 0,61$)
204CA3	22,0 ($\pm 0,00$)	49,7 ($\pm 0,12$)	28,3 ($\pm 0,20$)	63,7 ($\pm 0,12$)	43,7 ($\pm 0,11$)
274CA1	21,8 ($\pm 0,76$)	49,2 ($\pm 0,07$)	29,0 ($\pm 0,53$)	62,9 ($\pm 0,19$)	43,0 ($\pm 0,73$)
274CA2	21,8 ($\pm 0,76$)	48,9 ($\pm 0,07$)	29,2 ($\pm 0,63$)	62,6 ($\pm 0,25$)	42,8 ($\pm 0,80$)
274CA3	21,2 ($\pm 0,79$)	49,8 ($\pm 0,18$)	29,0 ($\pm 0,40$)	63,2 ($\pm 0,14$)	42,2 ($\pm 0,66$)
045CA1	22,3 ($\pm 0,75$)	47,3 ($\pm 0,12$)	30,4 ($\pm 0,58$)	60,9 ($\pm 0,25$)	42,4 ($\pm 0,75$)
045CA2	21,7 ($\pm 0,77$)	48,0 ($\pm 0,46$)	30,3 ($\pm 1,06$)	61,3 ($\pm 0,57$)	41,7 ($\pm 1,01$)
045CA3	21,5 ($\pm 0,00$)	48,4 ($\pm 0,25$)	30,1 ($\pm 0,40$)	61,7 ($\pm 0,25$)	41,7 ($\pm 0,23$)
115CA1	22,0 ($\pm 0,00$)	46,8 ($\pm 0,14$)	31,2 ($\pm 0,21$)	60,0 ($\pm 0,14$)	41,4 ($\pm 0,13$)
115CA2	22,7 ($\pm 0,74$)	47,0 ($\pm 0,38$)	30,4 ($\pm 1,11$)	60,7 ($\pm 0,58$)	42,7 ($\pm 1,06$)
115CA3	22,3 ($\pm 0,75$)	46,6 ($\pm 0,45$)	31,1 ($\pm 0,21$)	60,0 ($\pm 0,25$)	41,8 ($\pm 0,39$)

RSD - resíduo seco desengordurado

HRQIMG - humidade referida ao queijo isento de gordura

MGRS - gordura no resíduo seco

Quadro 5c. Resultados médios dos parâmetros químicos: média (\pm %Erro)

Código	Azoto solúvel %(m/m)	Azoto total %(m/m)	Coefficiente de maturação (NS/NT x 100)
293CA1	3,59 (\pm 0,83)	0,87 (\pm 0,17)	24,3 (\pm 0,85)
293CA2	3,66 (\pm 0,86)	0,82 (\pm 0,00)	22,5 (\pm 0,86)
293CA3	3,80 (\pm 4,06)	0,84 (\pm 0,18)	22,2 (\pm 3,74)
293LA1	3,27 (\pm 1,76)	1,15 (\pm 0,33)	35,1 (\pm 1,43)
293LA2	3,43 (\pm 1,80)	1,04 (\pm 0,56)	30,4 (\pm 1,29)
293LA3	3,73 (\pm 0,84)	1,16 (\pm 0,05)	31,1 (\pm 0,85)
204CA1	3,76 (\pm 1,51)	1,09 (\pm 0,20)	29,0 (\pm 1,63)
204CA2	4,40 (\pm 7,89)*	0,92 (\pm 0,72)	21,1 (\pm 8,19)*
204CA3	5,21 (\pm 7,43)*	1,04 (\pm 0,55)	19,9 (\pm 8,60)*
274CA1	3,89 (\pm 4,72)	1,30 (\pm 0,90)	33,4 (\pm 4,37)
274CA2	3,98 (\pm 1,10)	1,29 (\pm 1,11)	32,4 (\pm 0,78)
274CA3	3,95 (\pm 1,69)	1,31 (\pm 0,86)	33,2 (\pm 2,13)
045CA1	4,01 (\pm 0,98)	1,36 (\pm 0,70)	33,9 (\pm 1,63)
045CA2	3,91 (\pm 0,94)	1,34 (\pm 0,41)	34,4 (\pm 0,94)
045CA3	3,82 (\pm 1,59)	1,39 (\pm 1,53)	36,5 (\pm 0,07)
115CA1	4,06 (\pm 1,12)	1,46 (\pm 0,85)	36,0 (\pm 1,36)
115CA2	4,07 (\pm 2,23)	1,49 (\pm 0,61)	36,7 (\pm 2,79)
115CA3	4,16 (\pm 2,43)	1,43 (\pm 0,49)	34,3 (\pm 1,91)

Anexo 3

No presente anexo, apresentam-se os cálculos intermédios para obter os valores de repetibilidade dos parâmetros de textura e cor. Os resultados brutos usados apresentam-se no **Anexo 2** e o tratamento é explicado na secção **3.6.**

Quadro 1. Repetibilidade da dureza das 18 amostras

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	Dureza	r	CV _r (%)
293CA1	10	1,411	1,714	59,484	608,498	67,277	11,1
293CA2	10	1,599	1,604	61,837	571,997	69,938	12,2
293CA3	10	1,579	1,811	52,501	758,307	59,378	7,8
293LA1	10	1,452	1,523	78,191	1310,150	88,434	6,7
293LA2	10	1,944	1,679	78,016	984,101	88,236	9,0
293LA3	10	1,223	1,404	69,854	841,496	79,005	9,4
204CA1	10	1,606	1,647	116,195	674,305	131,417	19,5
204CA2	10	1,724	1,369	54,106	638,071	61,194	9,6
204CA3	10	1,210	1,314	55,178	601,026	62,407	10,4
274CA1	10	1,757	1,239	66,450	1026,426	75,155	7,3
274CA2	10	1,607	1,665	60,594	1027,778	68,531	6,7
274CA3	10	1,343	1,558	58,607	870,692	66,284	7,6
405CA1	10	1,398	1,646	95,062	1279,204	107,515	8,4
405CA2	10	1,728	1,557	45,412	1077,642	51,361	4,8
405CA3	10	1,609	1,675	45,488	1071,860	51,447	4,8
115CA1	10	0,967	1,881	89,587	1302,011	101,323	7,8
115CA2	10	1,507	1,370	93,254	1219,805	105,470	8,6
115CA3	10	1,361	1,695	99,667	1893,646	112,724	6,0

Nota: não houve valores aberrantes segundo o teste de Grubbs em nenhuma amostra

Legenda:

n: n° de repetições

T- e T+: valores usados no teste de Grubbs (ver secção 3.6.)

S: desvio padrão

r: repetibilidade

CV_r(%) = Repetibilidade / dureza x 100

Quadro 2a. Repetibilidade da adesividade das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,488	1,981	449,480	1680,107	508,361	30,3
293CA2	10	1,545	1,308	348,012	1308,500	393,602	30,1
293CA3	10	1,583	1,180	402,324	2105,756	455,028	21,6
293LA1	10	1,964	1,149	929,216	2746,564	1050,943	38,3
293LA2	10	2,516	0,864	812,641	1838,037	919,097	50,0
293LA3	10	1,951	0,992	639,510	1488,789	723,286	48,6
204CA1	10	2,459	0,574	609,526	821,607	689,374	83,9
204CA2	10	1,823	0,781	513,845	922,027	581,159	63,0
204CA3	10	1,585	0,925	468,278	897,907	529,622	59,0
274CA1	10	1,591	1,147	973,053	2293,381	1100,523	48,0
274CA2	10	0,913	1,881	1006,256	3249,550	1138,076	35,0
274CA3	10	1,270	1,259	988,133	2262,159	1117,578	49,4
405CA1	10	1,836	1,139	1219,961	3613,154	1379,775	38,2
405CA2	10	0,864	2,554	733,096	3552,703	829,131	23,3
405CA3	10	1,180	1,442	1088,506	2875,230	1231,100	42,8
115CA1	10	1,305	1,460	637,874	4007,547	721,436	18,0
115CA2	10	1,367	1,543	878,341	3830,430	993,404	25,9
115CA3	10	1,353	1,485	411,907	6462,146	465,867	7,2

Quadro 2b. Repetibilidade da adesividade das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,488	1,981	449,480	1680,107	508,361	30,3
293CA2	10	1,545	1,308	348,012	1308,500	393,602	30,1
293CA3	10	1,583	1,180	402,324	2105,756	455,028	21,6
293LA1	10	1,964	1,149	929,216	2746,564	1050,943	38,3
293LA2	9	1,823	1,178	402,901	1610,860	464,545	28,8
293LA3	10	1,951	0,992	639,510	1488,789	723,286	48,6
204CA1	8	1,825	1,407	54,281	547,878	64,187	11,7
204CA2	10	1,823	0,781	513,845	922,027	581,159	63,0
204CA3	10	1,585	0,925	468,278	897,907	529,622	59,0
274CA1	10	1,591	1,147	973,053	2293,381	1100,523	48,0
274CA2	10	0,913	1,881	1006,256	3249,550	1138,076	35,0
274CA3	10	1,270	1,259	988,133	2262,159	1117,578	49,4
405CA1	10	1,836	1,139	1219,961	3613,154	1379,775	38,2
405CA2	10	0,864	2,554	733,096	3552,703	829,131	23,3
405CA3	10	1,180	1,442	1088,506	2875,230	1231,100	42,8
115CA1	10	1,305	1,460	637,874	4007,547	721,436	18,0
115CA2	10	1,367	1,543	878,341	3830,430	993,404	25,9
115CA3	10	1,353	1,485	411,907	6462,146	465,867	7,2

Legenda: CVr(%) = Repetibilidade / adesividade x 100

Quadro 3a. Repetibilidade da coesividade das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,645	1,487	0,038	0,611	0,043	7,0
293CA2	10	0,906	2,371	0,032	0,587	0,037	6,2
293CA3	10	1,415	2,123	0,027	0,594	0,030	5,1
293LA1	10	1,785	1,493	0,036	0,480	0,040	8,4
293LA2	10	1,750	2,004	0,030	0,484	0,034	7,0
293LA3	10	1,906	1,544	0,035	0,458	0,040	8,7
204CA1	10	1,214	1,885	0,047	0,546	0,053	9,8
204CA2	10	1,158	2,332	0,032	0,564	0,037	6,5
204CA3	10	1,779	1,509	0,038	0,557	0,043	7,7
274CA1	10	1,904	1,203	0,023	0,561	0,025	4,5
274CA2	10	1,425	2,033	0,043	0,578	0,048	8,4
274CA3	10	1,491	1,363	0,047	0,577	0,053	9,2
405CA1	10	1,275	2,217	0,025	0,519	0,029	5,6
405CA2	10	2,203	1,748	0,033	0,549	0,038	6,9
405CA3	10	1,187	1,653	0,030	0,532	0,033	6,3
115CA1	10	1,868	1,226	0,017	0,517	0,020	3,8
115CA2	10	2,305	0,954	0,029	0,504	0,033	6,6
115CA3	10	1,659	1,501	0,020	0,519	0,023	4,4

Quadro 3b. Repetibilidade da coesividade das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,645	1,487	0,038	0,611	0,043	7,0
293CA2	9	1,095	1,698	0,019	0,579	0,022	3,8
293CA3	10	1,415	2,123	0,027	0,594	0,030	5,1
293LA1	10	1,785	1,493	0,036	0,480	0,040	8,4
293LA2	10	1,750	2,004	0,030	0,484	0,034	7,0
293LA3	10	1,906	1,544	0,035	0,458	0,040	8,7
204CA1	10	1,214	1,885	0,047	0,546	0,053	9,8
204CA2	9	1,480	1,519	0,020	0,555	0,023	4,1
204CA3	10	1,779	1,509	0,038	0,557	0,043	7,7
274CA1	10	1,904	1,203	0,023	0,561	0,025	4,5
274CA2	10	1,425	2,033	0,043	0,578	0,048	8,4
274CA3	10	1,491	1,363	0,047	0,577	0,053	9,2
405CA1	9	1,547	1,344	0,017	0,512	0,020	3,8
405CA2	8	1,956	0,882	0,013	0,551	0,015	2,8
405CA3	10	1,187	1,653	0,030	0,532	0,033	6,3
115CA1	10	1,868	1,226	0,017	0,517	0,020	3,8
115CA2	9	1,715	1,121	0,018	0,511	0,021	4,1
115CA3	10	1,659	1,501	0,020	0,519	0,023	4,4

Legenda: CVr(%) = Repetibilidade / coesividade x 100

Quadro 4a. Repetibilidade da cor da crosta - parâmetro L* - das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	2,112	1,194	2,368	62,44	2,68	4,3
293CA2	10	1,028	2,177	1,395	62,34	1,58	2,5
293CA3	10	1,514	1,918	0,743	59,42	0,84	1,4
293LA1	10	1,315	1,863	1,548	60,40	1,75	2,9
293LA2	10	1,030	2,321	2,507	60,53	2,84	4,7
293LA3	10	1,690	1,499	0,825	56,47	0,93	1,7
204CA1	10	1,994	1,076	1,830	62,96	2,07	3,3
204CA2	10	1,357	1,701	1,207	61,19	1,36	2,2
204CA3	10	1,451	1,263	2,343	62,01	2,65	4,3
274CA1	10	1,777	1,235	1,082	61,54	1,22	2,0
274CA2	10	1,413	1,554	1,544	61,65	1,75	2,8
274CA3	10	2,284	1,054	1,120	62,53	1,27	2,0
405CA1	10	0,975	2,155	2,381	60,25	2,69	4,5
405CA2	10	1,334	2,156	1,115	62,36	1,26	2,0
405CA3	10	1,413	1,669	1,797	61,66	2,03	3,3
115CA1	10	1,745	1,327	1,497	59,94	1,69	2,8
115CA2	10	1,895	1,551	1,762	60,38	1,99	3,3
115CA3	10	1,376	1,805	1,128	60,75	1,28	2,1

Quadro 4b. Repetibilidade da cor da crosta - parâmetro L* - das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	2,112	1,194	2,368	62,44	2,68	4,3
293CA2	9	1,151	1,347	0,953	62,01	1,10	1,8
293CA3	10	1,514	1,918	0,743	59,42	0,84	1,4
293LA1	10	1,315	1,863	1,548	60,40	1,75	2,9
293LA2	9	1,258	1,925	1,539	59,89	1,77	3,0
293LA3	10	1,690	1,499	0,825	56,47	0,93	1,7
204CA1	10	1,994	1,076	1,830	62,96	2,07	3,3
204CA2	10	1,357	1,701	1,207	61,19	1,36	2,2
204CA3	10	1,451	1,263	2,343	62,01	2,65	4,3
274CA1	10	1,777	1,235	1,082	61,54	1,22	2,0
274CA2	10	1,413	1,554	1,544	61,65	1,75	2,8
274CA3	9	1,162	1,265	0,709	62,81	0,82	1,3
405CA1	10	0,975	2,155	2,381	60,25	2,69	4,5
405CA2	10	1,334	2,156	1,115	62,36	1,26	2,0
405CA3	10	1,413	1,669	1,797	61,66	2,03	3,3
115CA1	10	1,745	1,327	1,497	59,94	1,69	2,8
115CA2	10	1,895	1,551	1,762	60,38	1,99	3,3
115CA3	10	1,376	1,805	1,128	60,75	1,28	2,1

Legenda: $CVr(\%) = \text{Repetibilidade} / \text{média} \times 100$

Quadro 5a. Repetibilidade da cor da crosta - parâmetro a* - das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,738	1,067	0,866	-2,92	0,98	33,5
293CA2	10	1,589	1,461	0,266	-2,74	0,30	11,0
293CA3	10	1,962	1,341	0,206	-2,77	0,23	8,4
293LA1	10	1,224	1,845	0,257	-1,98	0,29	14,7
293LA2	10	0,867	1,875	0,409	-1,53	0,46	30,3
293LA3	10	1,428	1,187	0,447	-1,99	0,51	25,4
204CA1	10	2,053	1,478	0,258	-3,01	0,29	9,7
204CA2	10	1,665	1,651	0,271	-3,23	0,31	9,5
204CA3	10	1,076	1,756	0,229	-2,93	0,26	8,8
274CA1	10	1,015	2,004	0,702	-2,27	0,79	35,0
274CA2	10	1,493	1,347	0,437	-2,67	0,49	18,5
274CA3	10	1,113	1,796	0,316	-2,63	0,36	13,6
405CA1	10	0,954	2,205	0,465	-2,35	0,53	22,4
405CA2	10	1,373	1,727	0,294	-2,40	0,33	13,9
405CA3	10	1,397	2,212	0,255	-2,45	0,29	11,7
115CA1	10	2,295	1,175	0,395	-2,65	0,45	16,8
115CA2	10	1,613	1,834	0,218	-2,61	0,25	9,4
115CA3	10	1,311	1,799	0,418	-2,39	0,47	19,8

Quadro 5b. Repetibilidade da cor da crosta - parâmetro a* - das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,738	1,067	0,866	-2,92	0,98	33,5
293CA2	10	1,589	1,461	0,266	-2,74	0,30	11,0
293CA3	10	1,962	1,341	0,206	-2,77	0,23	8,4
293LA1	10	1,224	1,845	0,257	-1,98	0,29	14,7
293LA2	10	0,867	1,875	0,409	-1,53	0,46	30,3
293LA3	10	1,428	1,187	0,447	-1,99	0,51	25,4
204CA1	10	2,053	1,478	0,258	-3,01	0,29	9,7
204CA2	10	1,665	1,651	0,271	-3,23	0,31	9,5
204CA3	10	1,076	1,756	0,229	-2,93	0,26	8,8
274CA1	10	1,015	2,004	0,702	-2,27	0,79	35,0
274CA2	10	1,493	1,347	0,437	-2,67	0,49	18,5
274CA3	10	1,113	1,796	0,316	-2,63	0,36	13,6
405CA1	9	1,058	1,892	0,312	-2,46	0,36	14,6
405CA2	10	1,373	1,727	0,294	-2,40	0,33	13,9
405CA3	9	1,725	1,627	0,170	-2,52	0,20	7,8
115CA1	9	1,319	1,467	0,248	-2,55	0,29	11,2
115CA2	10	1,613	1,834	0,218	-2,61	0,25	9,4
115CA3	10	1,311	1,799	0,418	-2,39	0,47	19,8

Legenda: CVr(%) = Repetibilidade / média x 100

Quadro 6a. Repetibilidade da cor da crosta - parâmetro b* - das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,271	2,331	3,509	23,62	3,97	16,8
293CA2	10	1,325	1,363	2,608	19,70	2,95	15,0
293CA3	10	1,672	1,803	1,802	18,76	2,04	10,9
293LA1	10	1,091	1,390	3,193	16,02	3,61	22,5
293LA2	10	1,465	1,249	3,549	20,61	4,01	19,5
293LA3	10	1,449	1,028	2,668	16,54	3,02	18,3
204CA1	10	0,819	2,605	0,856	19,89	0,97	4,9
204CA2	10	0,969	2,382	1,543	20,83	1,74	8,4
204CA3	10	1,968	1,456	1,133	20,56	1,28	6,2
274CA1	10	2,271	0,846	0,966	19,02	1,09	5,7
274CA2	10	1,341	1,893	1,082	20,04	1,22	6,1
274CA3	10	1,635	1,753	0,977	19,13	1,10	5,8
405CA1	10	0,712	2,756	2,018	17,23	2,28	13,2
405CA2	10	1,252	1,510	1,915	18,63	2,17	11,6
405CA3	10	1,298	1,574	1,685	17,52	1,91	10,9
115CA1	10	1,291	1,680	1,481	20,87	1,68	8,0
115CA2	10	1,875	1,503	1,166	18,35	1,32	7,2
115CA3	10	1,005	2,016	0,993	18,98	1,12	5,9

Quadro 6b. Repetibilidade da cor da crosta - parâmetro b* - das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	9	1,663	1,077	2,135	22,71	2,46	10,8
293CA2	10	1,325	1,363	2,608	19,70	2,95	15,0
293CA3	10	1,672	1,803	1,802	18,76	2,04	10,9
293LA1	10	1,091	1,390	3,193	16,02	3,61	22,5
293LA2	10	1,465	1,249	3,549	20,61	4,01	19,5
293LA3	10	1,449	1,028	2,668	16,54	3,02	18,3
204CA1	9	1,241	1,989	0,365	19,64	0,42	2,1
204CA2	9	1,214	1,847	0,895	20,42	1,03	5,1
204CA3	10	1,968	1,456	1,133	20,56	1,28	6,2
274CA1	9	1,550	0,929	0,617	19,27	0,71	3,7
274CA2	10	1,341	1,893	1,082	20,04	1,22	6,1
274CA3	10	1,635	1,753	0,977	19,13	1,10	5,8
405CA1	9	1,537	1,391	0,533	16,61	0,61	3,7
405CA2	10	1,252	1,510	1,915	18,63	2,17	11,6
405CA3	10	1,298	1,574	1,685	17,52	1,91	10,9
115CA1	10	1,291	1,680	1,481	20,87	1,68	8,0
115CA2	10	1,875	1,503	1,166	18,35	1,32	7,2
115CA3	10	1,005	2,016	0,993	18,98	1,12	5,9

Legenda: CVr(%) = Repetibilidade / média x 100

Quadro 7a. Repetibilidade da cor da pasta - parâmetro L* - das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	0,089	0,390	0,626	82,09	0,71	0,9
293CA2	10	2,670	0,194	2,699	81,26	3,05	3,8
293CA3	10	2,137	1,144	1,436	81,53	1,62	2,0
293LA1	10	2,210	1,312	1,050	80,13	1,19	1,5
293LA2	10	2,707	0,877	1,473	80,16	1,67	2,1
293LA3	10	1,192	1,832	2,269	81,42	2,57	3,2
204CA1	10	1,994	1,081	0,924	78,54	1,04	1,3
204CA2	10	1,346	1,738	0,863	79,28	0,98	1,2
204CA3	10	2,134	1,408	0,565	79,87	0,64	0,8
274CA1	10	1,430	1,717	1,471	79,92	1,66	2,1
274CA2	10	1,741	1,612	0,388	79,81	0,44	0,5
274CA3	10	1,838	1,690	0,978	79,42	1,11	1,4
405CA1	10	2,290	1,156	1,187	74,84	1,34	1,8
405CA2	10	2,071	1,127	0,263	78,25	0,30	0,4
405CA3	10	1,605	1,532	1,007	77,65	1,14	1,5
115CA1	10	1,276	1,602	0,594	76,81	0,67	0,9
115CA2	10	1,649	1,444	1,054	74,95	1,19	1,6
115CA3	10	1,353	1,421	0,771	76,33	0,87	1,1

Quadro 7b. Repetibilidade da cor da pasta - parâmetro L* - das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	0,089	0,390	0,626	82,09	0,71	0,9
293CA2	8	0,396	0,121	1,054	82,09	1,25	3,8
293CA3	10	2,137	1,144	1,436	81,53	1,62	2,0
293LA1	8	0,841	1,596	0,702	80,39	0,81	1,0
293LA2	9	1,601	1,762	0,482	80,60	0,56	0,7
293LA3	10	1,192	1,832	2,269	81,42	2,57	3,2
204CA1	10	1,994	1,081	0,924	78,54	1,04	1,3
204CA2	10	1,346	1,738	0,863	79,28	0,98	1,2
204CA3	10	2,134	1,408	0,565	79,87	0,64	0,8
274CA1	10	1,430	1,717	1,471	79,92	1,66	2,1
274CA2	10	1,741	1,612	0,388	79,81	0,44	0,5
274CA3	10	1,838	1,690	0,978	79,42	1,11	1,4
405CA1	9	1,312	1,432	0,747	75,14	0,86	1,1
405CA2	10	2,071	1,127	0,263	78,25	0,30	0,4
405CA3	10	1,605	1,532	1,007	77,65	1,14	1,5
115CA1	10	1,276	1,602	0,594	76,81	0,67	0,9
115CA2	10	1,649	1,444	1,054	74,95	1,19	1,6
115CA3	10	1,353	1,421	0,771	76,33	0,87	1,1

Legenda: $CVr(\%) = \text{Repetibilidade} / \text{média} \times 100$

Quadro 8a. Repetibilidade da cor da pasta - parâmetro a* - das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,609	1,383	0,124	-4,42	0,14	3,2
293CA2	10	1,326	1,989	0,160	-3,97	0,18	4,6
293CA3	10	2,086	1,202	0,097	-4,58	0,11	2,4
293LA1	10	1,685	1,525	0,162	-3,68	0,18	5,0
293LA2	10	1,718	1,113	0,102	-4,12	0,12	2,8
293LA3	10	1,593	1,885	0,253	-4,16	0,29	6,9
204CA1	10	1,344	1,864	0,131	-4,74	0,15	3,1
204CA2	10	1,756	1,383	0,188	-3,48	0,21	6,1
204CA3	10	1,885	1,191	0,127	-4,86	0,14	3,0
274CA1	10	1,736	1,456	0,257	-4,02	0,29	7,2
274CA2	10	1,687	1,334	0,159	-3,81	0,18	4,7
274CA3	10	1,223	1,815	0,132	-4,20	0,15	3,5
405CA1	10	1,883	1,552	0,236	-3,98	0,27	6,7
405CA2	10	1,991	1,216	0,134	-3,87	0,15	3,9
405CA3	10	1,228	2,163	0,086	-4,62	0,10	2,1
115CA1	10	1,653	1,862	0,154	-4,88	0,17	3,6
115CA2	10	2,227	1,351	0,162	-4,40	0,18	4,2
115CA3	10	1,715	2,096	0,173	-4,09	0,20	4,8

Quadro 8b. Repetibilidade da cor da pasta - parâmetro a* - das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	1,609	1,383	0,124	-4,42	0,14	3,2
293CA2	10	1,326	1,989	0,160	-3,97	0,18	4,6
293CA3	10	2,086	1,202	0,097	-4,58	0,11	2,4
293LA1	10	1,685	1,525	0,162	-3,68	0,18	5,0
293LA2	10	1,718	1,113	0,102	-4,12	0,12	2,8
293LA3	10	1,593	1,885	0,253	-4,16	0,29	6,9
204CA1	10	1,344	1,864	0,131	-4,74	0,15	3,1
204CA2	10	1,756	1,383	0,188	-3,48	0,21	6,1
204CA3	10	1,885	1,191	0,127	-4,86	0,14	3,0
274CA1	10	1,736	1,456	0,257	-4,02	0,29	7,2
274CA2	10	1,687	1,334	0,159	-3,81	0,18	4,7
274CA3	10	1,223	1,815	0,132	-4,20	0,15	3,5
405CA1	10	1,883	1,552	0,236	-3,98	0,27	6,7
405CA2	10	1,991	1,216	0,134	-3,87	0,15	3,9
405CA3	10	1,228	2,163	0,086	-4,62	0,10	2,1
115CA1	10	1,653	1,862	0,154	-4,88	0,17	3,6
115CA2	9	1,598	1,671	0,107	-4,36	0,12	2,8
115CA3	10	1,715	2,096	0,173	-4,09	0,20	4,8

Legenda: CVr(%) = Repetibilidade / média x 100

Quadro 9a. Repetibilidade da cor da pasta - parâmetro b* - das 18 amostras antes do teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	0,771	2,127	0,335	16,09	0,38	2,4
293CA2	10	1,463	1,518	0,436	15,10	0,49	3,3
293CA3	10	2,264	1,203	0,534	16,95	0,60	3,6
293LA1	10	1,584	1,430	0,402	14,45	0,45	3,1
293LA2	10	1,276	1,854	0,208	16,34	0,23	1,4
293LA3	10	2,339	1,204	0,694	14,82	0,79	5,3
204CA1	10	2,344	1,251	0,695	18,39	0,79	4,3
204CA2	10	1,278	1,296	0,548	14,17	0,62	4,4
204CA3	10	1,025	2,244	0,584	18,20	0,66	3,6
274CA1	10	1,690	1,256	0,879	15,71	0,99	6,3
274CA2	10	1,547	1,746	0,389	15,25	0,44	2,9
274CA3	10	1,680	1,171	0,326	16,49	0,37	2,2
405CA1	10	0,902	2,406	0,789	16,35	0,89	5,5
405CA2	10	0,995	2,136	0,466	15,75	0,53	3,3
405CA3	10	1,584	1,122	0,329	18,22	0,37	2,0
115CA1	10	1,768	1,616	0,434	17,20	0,49	2,9
115CA2	10	1,275	2,259	0,518	16,37	0,59	3,6
115CA3	10	2,201	1,467	0,523	14,76	0,59	4,0

Quadro 9b. Repetibilidade da cor da pasta - parâmetro b* - das 18 amostras após o teste de Grubbs

Amostra	n	Tm-	Tm+	S	M	r	CVr(%)
293CA1	10	0,771	2,127	0,335	16,09	0,38	2,4
293CA2	10	1,463	1,518	0,436	15,10	0,49	3,3
293CA3	9	1,611	1,481	0,343	17,08	0,40	2,3
293LA1	10	1,584	1,430	0,402	14,45	0,45	3,1
293LA2	10	1,276	1,854	0,208	16,34	0,23	1,4
293LA3	9	1,417	1,563	0,419	15,00	0,48	3,2
204CA1	9	1,222	1,648	0,418	18,57	0,48	2,6
204CA2	10	1,278	1,296	0,548	14,17	0,62	4,4
204CA3	9	1,189	2,090	0,381	18,05	0,44	2,4
274CA1	10	1,690	1,256	0,879	15,71	0,99	6,3
274CA2	10	1,547	1,746	0,389	15,25	0,44	2,9
274CA3	10	1,680	1,171	0,326	16,49	0,37	2,2
405CA1	9	1,121	1,876	0,447	16,14	0,52	3,2
405CA2	10	0,995	2,136	0,466	15,75	0,53	3,3
405CA3	10	1,584	1,122	0,329	18,22	0,37	2,0
115CA1	10	1,768	1,616	0,434	17,20	0,49	2,9
115CA2	9	1,587	1,976	0,334	16,24	0,39	2,4
115CA3	9	1,193	1,818	0,352	14,89	0,41	2,7

Legenda: CVr(%) = Repetibilidade / média x 100

Anexo 4

Tabela 1. Tabela dos valores críticos para o teste de Grubbs

n	p<0.05	p<0.01
3	1.153	1.155
4	1.463	1.492
5	1.672	1.749
6	1.822	1.944
7	1.938	2.097
8	2.032	2.221
9	2.110	2.323
10	2.176	2.410
11	2.234	2.485
12	2.285	2.550

Fonte: Jesus (1994)

Anexo 5

Resultados do teste "ANOVA post hoc comparisons Scheffé contrasts":

Legenda:

DUREZA - Dureza

ADESIVID - Adesividade

COESIVID - Coesividade

CROST_L - Cor da crosta - componente L*

CROST_A - Cor da crosta - componente a*

CROST_B - Cor da crosta - componente b*

PAST_L - Cor da pasta - componente L*

PAST_A - Cor da pasta - componente a*

PAST_B - Cor da pasta - componente b*

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: DUREZA (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000						
AMOSTRA	{1} M=608.50	{2} M=572.00	{3} M=758.31	{4} M=1310.1	{5} M=984.10	{6} M=841.50	{7} M=674.30	
G_1:1 {1}		1.000000	.260230	0.000000*	.000000*	.000212*	.999381	
G_2:2 {2}	1.000000		.023536*	0.000000*	.000000*	.000000*	.913270	
G_3:3 {3}	.260230	.023536*		.000000*	.000485*	.988974	.987714	
G_4:4 {4}	0.000000*	0.000000*	.000000*		.000000*	.000000*	0.000000*	
G_5:5 {5}	.000000*	.000000*	.000485*	.000000*		.359446	.000000*	
G_6:6 {6}	.000212*	.000002*	.988974	.000000*	.359446		.096865	
G_7:7 {7}	.999381	.913270	.987714	0.000000*	.000000*	.096865		
G_8:8 {8}	1.000000	.999347	.713182	0.000000*	.000000*	.005072*	1.000000	
G_9:9 {9}	1.000000	1.000000	.176388	0.000000*	.000000*	.000086*	.997538	
G_10:10 {10}	.000000*	.000000*	.000002*	.000000*	.999999	.026355*	.000000*	
G_11:11 {11}	.000000*	.000000*	.000002*	.000000*	.999998	.023591*	.000000*	
G_12:12 {12}	.000005*	.000000*	.817272	.000000*	.805041	1.000000	.009815*	
G_13:13 {13}	0.000000*	0.000000*	.000000*	1.000000	.000000*	.000000*	0.000000*	
G_14:14 {14}	.000000*	.000000*	.000000*	.000224*	.962092	.000146*	.000000*	
G_15:15 {15}	.000000*	.000000*	.000000*	.000113*	.980252	.000288*	.000000*	
G_16:16 {16}	0.000000*	0.000000*	.000000*	1.000000	.000000*	.000000*	0.000000*	
G_17:17 {17}	0.000000*	0.000000*	.000000*	.973267	.000154*	.000000*	.000000*	
G_18:18 {18}	0.000000*	0.000000*	0.000000*	.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: DUREZA (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000						
AMOSTRA	{8} M=638.07	{9} M=601.03	{10} M=1026.4	{11} M=1027.8	{12} M=870.69	{13} M=1279.2	{14} M=1077.6	
G_1:1 {1}	1.000000	1.000000	.000000*	.000000*	.000005*	0.000000*	.000000*	
G_2:2 {2}	.999347	1.000000	.000000*	.000000*	.000000*	0.000000*	.000000*	
G_3:3 {3}	.713182	.176388	.000002*	.000002*	.817272	.000000*	.000000*	
G_4:4 {4}	0.000000*	0.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	1.000000	.000224*	
G_5:5 {5}	.000000*	.000000*	.999999	.999998	.805041	.000000*	.962092	
G_6:6 {6}	.005072*	.000086*	.026355*	.023591*	1.000000	.000000*	.000146*	
G_7:7 {7}	1.000000	.997538	.000000*	.000000*	.009815*	0.000000*	.000000*	
G_8:8 {8}		1.000000	.000000*	.000000*	.000221*	0.000000*	.000000*	
G_9:9 {9}	1.000000		.000000*	.000000*	.000002*	0.000000*	.000000*	
G_10:10 {10}	.000000*	.000000*		1.000000	.192037	.000018*	.999982	
G_11:11 {11}	.000000*	.000000*	1.000000		.178311	.000022*	.999988	
G_12:12 {12}	.000221*	.000002*	.192037	.178311		.000000*	.003591*	
G_13:13 {13}	0.000000*	0.000000*	.000018*	.000022*	.000000*		.006063*	
G_14:14 {14}	.000000*	.000000*	.999982	.999988	.003591*	.006063*		
G_15:15 {15}	.000000*	.000000*	.999997	.999998	.006294*	.003453*	1.000000	
G_16:16 {16}	0.000000*	0.000000*	.000001*	.000001*	.000000*	1.000000	.000570*	
G_17:17 {17}	.000000*	0.000000*	.012856*	.014480*	.000000*	.999846	.366014	
G_18:18 {18}	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: DUREZA (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000			
AMOSTRA	{15} M=1071.9	{16} M=1302.0	{17} M=1219.8	{18} M=1893.6	
G_1:1 {1}	.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	
G_2:2 {2}	.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	
G_3:3 {3}	.000000*	.000000*	.000000*	0.000000*	
G_4:4 {4}	.000113*	1.000000	.973267	.000000*	
G_5:5 {5}	.980252	.000000*	.000154*	0.000000*	
G_6:6 {6}	.000288*	.000000*	.000000*	0.000000*	
G_7:7 {7}	.000000*	0.000000*	.000000*	0.000000*	
G_8:8 {8}	.000000*	0.000000*	.000000*	0.000000*	
G_9:9 {9}	.000000*	0.000000*	0.000000*	0.000000*	
G_10:10 {10}	.999997	.000001*	.012856*	0.000000*	
G_11:11 {11}	.999998	.000001*	.014480*	0.000000*	
G_12:12 {12}	.006294*	.000000*	.000000*	0.000000*	
G_13:13 {13}	.003453*	1.000000	.999846	0.000000*	
G_14:14 {14}	1.000000	.000570*	.366014	0.000000*	
G_15:15 {15}		.000225*	.284300	0.000000*	
G_16:16 {16}	.000295*		.990356	.000000*	
G_17:17 {17}	.284300	.990356		0.000000*	
G_18:18 {18}	0.000000*	.000000*	0.000000*		

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: ADESIVID (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR	{1} M=1680.1	{2} M=1308.5	{3} M=2105.8	{4} M=2746.6	{5} M=1610.0	{6} M=1488.8	{7} M=547.29	
G_1:1 {1}		1.000000	.999999	.889980	1.000000	1.000000	.889114	
G_2:2 {2}	1.000000		.994182	.370296	1.000000	1.000000	.998408	
G_3:3 {3}	.999999	.994182		.999636	.999994	.999783	.326020	
G_4:4 {4}	.889980	.370296	.999636		.853694	.654601	.004609*	
G_5:5 {5}	1.000000	1.000000	.999994	.853694		1.000000	.948607	
G_6:6 {6}	1.000000	1.000000	.999783	.654601	1.000000		.980753	
G_7:7 {7}	.889114	.998408	.326020	.004609*	.948607	.980753		
G_8:8 {8}	.996820	1.000000	.761465	.039073*	.999334	.999934	1.000000	
G_9:9 {9}	.995358	.999999	.728411	.032464*	.998956	.999881	1.000000	
G_10:10 {10}	.999800	.945287	1.000000	.999998	.999411	.993523	.131466	
G_11:11 {11}	.201653	.015257*	.811585	.999988	.175795	.062238	.000023*	
G_12:12 {12}	.999904	.959762	1.000000	.999993	.999686	.995948	.156087	
G_13:13 {13}	.016333*	.000413*	.274265	.985034	.014263*	.002788*	.000000*	
G_14:14 {14}	.026879*	.000803*	.357239	.993377	.023351*	.005024*	.000001*	
G_15:15 {15}	.746093	.204540	.996188	1.000000	.695507	.449498	.001366*	
G_16:16 {16}	.000320*	.000003*	.021212*	.649658	.000301*	.000033*	.000000*	
G_17:17 {17}	.002148*	.000032*	.079712	.874577	.001939*	.000272*	.000000*	
G_18:18 {18}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: ADESIVID (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR	{8} M=922.03	{9} M=897.91	{10} M=2293.4	{11} M=3249.5	{12} M=2262.2	{13} M=3613.2	{14} M=3552.7	
G_1:1 {1}	.996820	.995358	.999800	.201653	.999904	.016333*	.026879*	
G_2:2 {2}	1.000000	.999999	.945287	.015257*	.959762	.000413*	.000803*	
G_3:3 {3}	.761465	.728411	1.000000	.811585	1.000000	.274265	.357239	
G_4:4 {4}	.039073*	.032464*	.999998	.999988	.999993	.985034	.993377	
G_5:5 {5}	.999334	.998956	.999411	.175795	.999686	.014263*	.023351*	
G_6:6 {6}	.999934	.999881	.993523	.062238	.995948	.002788*	.005024*	
G_7:7 {7}	1.000000	1.000000	.131466	.000023*	.156087	.000000*	.000001*	
G_8:8 {8}		1.000000	.473449	.000320*	.523610	.000004*	.000008*	
G_9:9 {9}	1.000000		.435299	.000243*	.484804	.000003*	.000006*	
G_10:10 {10}	.473449	.435299		.958719	1.000000	.556457	.652220	
G_11:11 {11}	.000320*	.000243*	.958719		.943975	1.000000	1.000000	
G_12:12 {12}	.523610	.484804	1.000000	.943975		.506099	.603291	
G_13:13 {13}	.000004*	.000003*	.556457	1.000000	.506099		1.000000	
G_14:14 {14}	.000008*	.000006*	.652220	1.000000	.603291	1.000000		
G_15:15 {15}	.013742*	.011128*	.999904	1.000000	.999801	.997720	.999236	
G_16:16 {16}	.000000*	.000000*	.085478	.996824	.069256	1.000000	.999097	
G_17:17 {17}	.000000*	.000000*	.237863	.999906	.202897	1.000000	1.000000	
G_18:18 {18}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: ADESIVID (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR	{15} M=2875.2	{16} M=4007.5	{17} M=3830.4	{18} M=6462.1	
G_1:1 {1}	.746093	.000320*	.002148*	.000000*	
G_2:2 {2}	.204540	.000003*	.000032*	.000000*	
G_3:3 {3}	.996188	.021212*	.079712	.000000*	
G_4:4 {4}	1.000000	.649658	.874577	.000000*	
G_5:5 {5}	.695507	.000301*	.001939*	.000000*	
G_6:6 {6}	.449498	.000033*	.000272*	.000000*	
G_7:7 {7}	.001366*	.000000*	.000000*	.000000*	
G_8:8 {8}	.013742*	.000000*	.000000*	.000000*	
G_9:9 {9}	.011128*	.000000*	.000000*	.000000*	
G_10:10 {10}	.999904	.085478	.237863	.000000*	
G_11:11 {11}	1.000000	.996824	.999906	.000000*	
G_12:12 {12}	.999801	.069256	.202897	.000000*	
G_13:13 {13}	.997720	1.000000	1.000000	.000000*	
G_14:14 {14}	.999236	.999997	1.000000	.000000*	
G_15:15 {15}		.824823	.959124	.000000*	
G_16:16 {16}	.824823		1.000000	.000072*	
G_17:17 {17}	.959124	1.000000		.000008*	
G_18:18 {18}	.000000*	.000072*	.000008*		

STAT. BASIC STATS	Scheffe Test; Variable: COESIVID (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR	{1} M=.61050	{2} M=.57878	{3} M=.59360	{4} M=.47970	{5} M=.48420	{6} M=.45840	{7} M=.54620
G_1:1 {1}		.997457	1.000000	.000000*	.000000*	.000000*	.223441
G_2:2 {2}	.997457		1.000000	.000339*	.001074*	.000001*	.996476
G_3:3 {3}	1.000000	1.000000		.000002*	.000008*	.000000*	.813000
G_4:4 {4}	.000000*	.000339*	.000002*		1.000000	.999984	.168636
G_5:5 {5}	.000000*	.001074*	.000008*	1.000000		.999757	.291445
G_6:6 {6}	.000000*	.000001*	.000000*	.999984	.999757		.003065*
G_7:7 {7}	.223441	.996476	.813000	.168636	.291445	.003065*	
G_8:8 {8}	.589130	.999966	.976757	.058917	.118280	.000627*	1.000000
G_9:9 {9}	.608746	.999986	.982343	.028606*	.064117	.000181*	1.000000
G_10:10 {10}	.745464	.999999	.994902	.013394*	.032649*	.000061*	1.000000
G_11:11 {11}	.995261	1.000000	1.000000	.000203*	.000684*	.000000*	.996352
G_12:12 {12}	.993230	1.000000	1.000000	.000267*	.000887*	.000000*	.997534
G_13:13 {13}	.000418*	.256414	.020112*	.996549	.999485	.647000	.994175
G_14:14 {14}	.486152	.999727	.947971	.163036	.275519	.003850*	1.000000
G_15:15 {15}	.023585*	.863845	.307583	.646504	.798590	.055964	1.000000
G_16:16 {16}	.000666*	.340503	.030859*	.980170	.995432	.424037	.998503
G_17:17 {17}	.000341*	.235118	.017272*	.997435	.999647	.674877	.992420
G_18:18 {18}	.001117*	.410163	.044555*	.965892	.990819	.351565	.999397

STAT. BASIC STATS	Scheffe Test; Variable: COESIVID (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR	{8} M=.55511	{9} M=.55710	{10} M=.56090	{11} M=.57800	{12} M=.57700	{13} M=.51222	{14} M=.55050
G_1:1 {1}	.589130	.608746	.745464	.995261	.993230	.000418*	.486152
G_2:2 {2}	.999966	.999986	.999999	1.000000	1.000000	.256414	.999727
G_3:3 {3}	.976757	.982343	.994902	1.000000	1.000000	.020112*	.947971
G_4:4 {4}	.058917	.028606*	.013394*	.000203*	.000267*	.996549	.163036
G_5:5 {5}	.118280	.064117	.032649*	.000634*	.000887*	.999485	.275519
G_6:6 {6}	.000627*	.000181*	.000061*	.000000*	.000000*	.647000	.003850*
G_7:7 {7}	1.000000	1.000000	1.000000	.996352	.997534	.994175	1.000000
G_8:8 {8}		1.000000	1.000000	.999969	.999984	.947332	1.000000
G_9:9 {9}	1.000000		1.000000	.999988	.999994	.901001	1.000000
G_10:10 {10}	1.000000	1.000000		.999999	1.000000	.813580	1.000000
G_11:11 {11}	.999969	.999988	.999999		1.000000	.231053	.999740
G_12:12 {12}	.999984	.999994	1.000000	1.000000		.259089	.999844
G_13:13 {13}	.947332	.901001	.813580	.231053	.259089		.988004
G_14:14 {14}	1.000000	1.000000	1.000000	.999740	.999844	.988004	
G_15:15 {15}	.999967	.999843	.998947	.852636	.875960	.999996	.999999
G_16:16 {16}	.975617	.949577	.888748	.310865	.344620	1.000000	.996122
G_17:17 {17}	.937799	.885890	.791574	.210601	.237116	1.000000	.985035
G_18:18 {18}	.986792	.969247	.924950	.379936	.416575	1.000000	.998169

STAT. BASIC STATS	Scheffe Test; Variable: COESIVID (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR	{15} M=.53210	{16} M=.51660	{17} M=.51144	{18} M=.51860
G_1:1 {1}	.023585*	.000666*	.000341*	.001117*
G_2:2 {2}	.863845	.340503	.235118	.410163
G_3:3 {3}	.307583	.030859*	.017272*	.044555*
G_4:4 {4}	.646504	.980170	.997435	.965892
G_5:5 {5}	.798590	.995432	.999647	.990819
G_6:6 {6}	.055964	.424037	.674877	.351565
G_7:7 {7}	1.000000	.998503	.992420	.999397
G_8:8 {8}	.999967	.976617	.937799	.986792
G_9:9 {9}	.999843	.949577	.885890	.969247
G_10:10 {10}	.998947	.888748	.791574	.924950
G_11:11 {11}	.852636	.310865	.210601	.379936
G_12:12 {12}	.875960	.344620	.237116	.416575
G_13:13 {13}	.999996	1.000000	1.000000	1.000000
G_14:14 {14}	.999999	.996122	.985035	.998169
G_15:15 {15}		1.000000	.999993	1.000000
G_16:16 {16}	1.000000		1.000000	1.000000
G_17:17 {17}	.999993	1.000000		1.000000
G_18:18 {18}	1.000000	1.000000	1.000000	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_L (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR	{1} M=62.443	{2} M=62.007	{3} M=59.415	{4} M=50.396	{5} M=50.887	{6} M=56.474	{7} M=62.960	
G_1:1 {1}		1.000000	.355635	.948314	.753221	.000000*	1.000000	
G_2:2 {2}	1.000000		.730552	.997225	.956307	.000016*	.999998	
G_3:3 {3}	.355635	.730552		.999996	1.000000	.413227	.096663	
G_4:4 {4}	.948314	.997225	.999996		1.000000	.026246*	.702109	
G_5:5 {5}	.753221	.956307	1.000000	1.000000		.182159	.381526	
G_6:6 {6}	.000000	.000016*	.418227	.026246*	.182159		.000000*	
G_7:7 {7}	1.000000	.999998	.096663	.702109	.381526	.000000*		
G_8:8 {8}	.999852	1.000000	.988230	1.000000	.999832	.000720*	.993304	
G_9:9 {9}	1.000000	1.000000	.680132	.996044	.943475	.000006*	.999997	
G_10:10 {10}	.999999	1.000000	.926290	.999959	.996098	.000104*	.999234	
G_11:11 {11}	1.000000	1.000000	.887556	.999852	.991794	.000056*	.999735	
G_12:12 {12}	1.000000	1.000000	.188842	.832778	.543569	.000000*	1.000000	
G_13:13 {13}	.904321	.992194	1.000000	1.000000	1.000000	.044981*	.594646	
G_14:14 {14}	1.000000	1.000000	.417487	.965895	.804380	.000001*	1.000000	
G_15:15 {15}	1.000000	1.000000	.883817	.999837	.991302	.000053*	.999759	
G_16:16 {16}	.745512	.956845	1.000000	1.000000	1.000000	.121359	.363329	
G_17:17 {17}	.943906	.996820	.999997	1.000000	1.000000	.028111*	.689417	
G_18:18 {18}	.993178	.999900	.999644	1.000000	1.000000	.005934*	.899061	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_L (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR	{8} M=61.188	{9} M=62.010	{10} M=61.543	{11} M=61.651	{12} M=62.813	{13} M=60.250	{14} M=62.357	
G_1:1 {1}	.999852	1.000000	.999999	1.000000	1.000000	.904321	1.000000	
G_2:2 {2}	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.992194	1.000000	
G_3:3 {3}	.988230	.680132	.926290	.887556	.188842	1.000000	.417487	
G_4:4 {4}	1.000000	.996044	.999959	.999852	.832778	1.000000	.965895	
G_5:5 {5}	.999832	.943475	.996098	.991794	.543569	1.000000	.804380	
G_6:6 {6}	.000720*	.000006*	.000104*	.000056*	.000000*	.044981*	.000001*	
G_7:7 {7}	.988304	.999997	.999234	.999735	1.000000	.594646	1.000000	
G_8:8 {8}		1.000000	1.000000	1.000000	.996898	.999998	.999946	
G_9:9 {9}	1.000000		1.000000	1.000000	1.000000	.989158	1.000000	
G_10:10 {10}	1.000000	1.000000		1.000000	.999880	.999776	1.000000	
G_11:11 {11}	1.000000	1.000000	1.000000		.999966	.999340	1.000000	
G_12:12 {12}	.996898	1.000000	.999880	.999966		.748801	1.000000	
G_13:13 {13}	.999998	.989158	.999776	.999340	.748801		.932550	
G_14:14 {14}	.999946	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.932550		
G_15:15 {15}	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.999970	.999282	1.000000	
G_16:16 {16}	.999868	.943399	.996439	.992288	.530219	1.000000	.798849	
G_17:17 {17}	1.000000	.995480	.999948	.999820	.823415	1.000000	.962665	
G_18:18 {18}	1.000000	.999849	1.000000	.999999	.957514	1.000000	.996330	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_L (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR	{15} M=61.660	{16} M=59.943	{17} M=60.378	{18} M=60.753	
G_1:1 {1}	1.000000	.745512	.943906	.993178	
G_2:2 {2}	1.000000	.956845	.996820	.999900	
G_3:3 {3}	.883817	1.000000	.999997	.999644	
G_4:4 {4}	.999837	1.000000	1.000000	1.000000	
G_5:5 {5}	.991302	1.000000	1.000000	1.000000	
G_6:6 {6}	.000053*	.121359	.028111*	.005934*	
G_7:7 {7}	.999759	.363329	.689417	.899061	
G_8:8 {8}	1.000000	.999868	1.000000	1.000000	
G_9:9 {9}	1.000000	.943399	.995480	.999849	
G_10:10 {10}	1.000000	.996439	.999948	1.000000	
G_11:11 {11}	1.000000	.992288	.999820	.999999	
G_12:12 {12}	.999970	.530219	.823415	.957514	
G_13:13 {13}	.999282	1.000000	1.000000	1.000000	
G_14:14 {14}	1.000000	.798849	.962665	.996330	
G_15:15 {15}		.991809	.999801	.999999	
G_16:16 {16}	.991809		1.000000	1.000000	
G_17:17 {17}	.999801	1.000000		1.000000	
G_18:18 {18}	.999999	1.000000	1.000000		

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_A (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{1} M=-2.924	{2} M=-2.738	{3} M=-2.766	{4} M=-1.975	{5} M=-1.526	{6} M=-1.991	{7} M=-3.011
G_1:1 {1}			1.000000	1.000000	.047099*	.000006*	.053647	1.000000
G_2:2 {2}		1.000000		1.000000	.357414	.000444*	.402779	.999982
G_3:3 {3}		1.000000	1.000000		.283916	.000244*	.324903	.999996
G_4:4 {4}		.047099*	.357414	.283916		.987675	1.000000	.012456*
G_5:5 {5}		.000006*	.000444*	.000244*	.987675		.931955	.000001*
G_6:6 {6}		.058647	.402779	.324903	1.000000	.981955		.016180*
G_7:7 {7}		1.000000	.999982	.999996	.012456*	.000001*	.016180*	
G_8:8 {8}		.999916	.968912	.983166	.000183*	.000000*	.000260*	.999909
G_9:9 {9}		1.000000	1.000000	1.000000	.041487*	.000005*	.051893	1.000000
G_10:10 {10}		.672829	.979323	.962733	.999953	.420291	.999979	.411505
G_11:11 {11}		.999993	1.000000	1.000000	.565610	.001840*	.614061	.999556
G_12:12 {12}		.999943	1.000000	1.000000	.684233	.003923*	.728339	.998122
G_13:13 {13}		.986855	.999984	.999937	.978826	.080155	.985217	.926734
G_14:14 {14}		.937424	.999589	.998838	.993924	.126864	.996164	.786626
G_15:15 {15}		.997128	1.000000	.999997	.937185	.037934*	.952509	.974179
G_16:16 {16}		.999132	1.000000	1.000000	.889174	.022225*	.912450	.988714
G_17:17 {17}		.999862	1.000000	1.000000	.736308	.005539*	.776977	.996598
G_18:18 {18}		.931830	.999501	.998619	.994719	.134265	.996700	.774531

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_A (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{8} M=-3.228	{9} M=-2.933	{10} M=-2.267	{11} M=-2.668	{12} M=-2.628	{13} M=-2.460	{14} M=-2.397
G_1:1 {1}		.999916	1.000000	.672829	.999993	.999943	.986855	.937424
G_2:2 {2}		.968912	1.000000	.979323	1.000000	1.000000	.999984	.999589
G_3:3 {3}		.983166	1.000000	.962733	1.000000	1.000000	.999937	.998838
G_4:4 {4}		.000183*	.041487*	.999953	.565610	.684233	.978826	.993924
G_5:5 {5}		.000000*	.000005*	.420291	.001840*	.003923*	.080155	.126864
G_6:6 {6}		.000260*	.051893	.999979	.614061	.728339	.985217	.996164
G_7:7 {7}		.999999	1.000000	.411505	.999556	.998132	.926734	.786626
G_8:8 {8}			.999945	.039746*	.893803	.818635	.401284	.195025
G_9:9 {9}		.999945		.646708	.999989	.999912	.983790	.927103
G_10:10 {10}		.039746*	.646708		.996700	.999125	1.000000	1.000000
G_11:11 {11}		.393803	.999989	.996700		1.000000	1.000000	.999984
G_12:12 {12}		.818635	.999912	.999125	1.000000		1.000000	.999999
G_13:13 {13}		.401284	.983790	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000
G_14:14 {14}		.195025	.927103	1.000000	.999984	.999999	1.000000	
G_15:15 {15}		.567559	.996251	.999997	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
G_16:16 {16}		.673768	.998816	.999976	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
G_17:17 {17}		.774531	.999795	.999573	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
G_18:18 {18}		.185367	.920871	1.000000	.999979	.999998	1.000000	1.000000

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_A (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR		{15} M=-2.517	{16} M=-2.553	{17} M=-2.609	{18} M=-2.392
G_1:1 {1}		.997128	.999132	.999862	.931830
G_2:2 {2}		1.000000	1.000000	1.000000	.999501
G_3:3 {3}		.999997	1.000000	1.000000	.998619
G_4:4 {4}		.937185	.889174	.736308	.994719
G_5:5 {5}		.037934*	.022225*	.005539*	.134265
G_6:6 {6}		.952509	.912450	.776977	.996700
G_7:7 {7}		.974179	.988714	.996598	.774531
G_8:8 {8}		.567559	.673768	.774531	.185367
G_9:9 {9}		.996251	.998816	.999795	.920871
G_10:10 {10}		.999997	.999976	.999573	1.000000
G_11:11 {11}		1.000000	1.000000	1.000000	.999979
G_12:12 {12}		1.000000	1.000000	1.000000	.999998
G_13:13 {13}		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
G_14:14 {14}		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
G_15:15 {15}		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
G_16:16 {16}		1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
G_17:17 {17}		1.000000	1.000000	1.000000	.999999
G_18:18 {18}		1.000000	1.000000	.999999	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_B (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{1} M=22.710	{2} M=19.695	{3} M=18.762	{4} M=16.022	{5} M=20.608	{6} M=16.536	{7} M=19.643
G_1:1	{1}		.760357	.221944	.000008*	.991238	.000104*	.773767
G_2:2	{2}	.760357		1.000000	.307189	1.000000	.627680	1.000000
G_3:3	{3}	.221944	1.000000		.853047	.997422	.977945	1.000000
G_4:4	{4}	.000008*	.307189	.853047		.031984*	1.000000	.393412
G_5:5	{5}	.991238	1.000000	.997422	.031984*		.133308	1.000000
G_6:6	{6}	.000104*	.627680	.977945	1.000000	.133308		.709870
G_7:7	{7}	.773767	1.000000	1.000000	.393412	1.000000	.709870	
G_8:8	{8}	.982696	1.000000	.999557	.078911	1.000000	.252964	1.000000
G_9:9	{9}	.988697	1.000000	.998144	.037136*	1.000000	.149310	1.000000
G_10:10	{10}	.558472	1.000000	1.000000	.628232	.999977	.884436	1.000000
G_11:11	{11}	.904366	1.000000	.999983	.151053	1.000000	.405550	1.000000
G_12:12	{12}	.416450	1.000000	1.000000	.661437	.999860	.906470	1.000000
G_13:13	{13}	.000294*	.721839	.988513	1.000000	.200073	1.000000	.789462
G_14:14	{14}	.167728	.999999	1.000000	.901795	.994001	.998736	1.000000
G_15:15	{15}	.006353*	.982580	.999989	.999838	.670649	1.000000	.990070
G_16:16	{16}	.998258	.999995	.987610	.013300*	1.000000	.067186	.999994
G_17:17	{17}	.085711	.999963	1.000000	.965606	.974068	.997969	.999966
G_18:18	{18}	.329803	1.000000	1.000000	.748716	.999480	.944810	1.000000

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_B (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{8} M=20.417	{9} M=20.560	{10} M=19.267	{11} M=20.041	{12} M=19.127	{13} M=16.609	{14} M=18.628
G_1:1	{1}	.982696	.988697	.558472	.904366	.416450	.000294*	.167728
G_2:2	{2}	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.721839	.999999
G_3:3	{3}	.999557	.998144	1.000000	.999983	1.000000	.988513	1.000000
G_4:4	{4}	.078911	.037136*	.628232	.151053	.661437	1.000000	.901795
G_5:5	{5}	1.000000	1.000000	.999977	1.000000	.999860	.200073	.994001
G_6:6	{6}	.252964	.149310	.884436	.405550	.906470	1.000000	.988736
G_7:7	{7}	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	.789462	1.000000
G_8:8	{8}		1.000000	.999998	1.000000	.999987	.341295	.998769
G_9:9	{9}	1.000000		.999986	1.000000	.999912	.220571	.995514
G_10:10	{10}	.999998	.999986		1.000000	1.000000	.926170	1.000000
G_11:11	{11}	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	.510361	.999928
G_12:12	{12}	.999987	.999912	1.000000	1.000000		.542903	1.000000
G_13:13	{13}	.341295	.220571	.926170	.510361	.942903		.994505
G_14:14	{14}	.998769	.995514	1.000000	.999928	1.000000	.994505	
G_15:15	{15}	.817323	.699550	.999081	.925751	.999563	1.000000	.999998
G_16:16	{16}	1.000000	1.000000	.999706	1.000000	.998731	.110223	.976013
G_17:17	{17}	.992666	.979261	1.000000	.999136	1.000000	.999151	1.000000
G_18:18	{18}	.999936	.999652	1.000000	.999999	1.000000	.968325	1.000000

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: CROS_B (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR		{15} M=17.518	{16} M=20.872	{17} M=18.347	{18} M=18.978
G_1:1	{1}	.006353*	.998258	.085711	.329803
G_2:2	{2}	.982580	.999995	.999963	1.000000
G_3:3	{3}	.999989	.987610	1.000000	1.000000
G_4:4	{4}	.999838	.013300*	.965606	.748716
G_5:5	{5}	.670649	1.000000	.974068	.999480
G_6:6	{6}	1.000000	.067186	.997969	.944810
G_7:7	{7}	.990070	.999994	.999986	1.000000
G_8:8	{8}	.817323	1.000000	.992666	.999936
G_9:9	{9}	.699550	1.000000	.979261	.999652
G_10:10	{10}	.999081	.999706	1.000000	1.000000
G_11:11	{11}	.925751	1.000000	.999136	.999999
G_12:12	{12}	.999563	.998731	1.000000	1.000000
G_13:13	{13}	1.000000	.110223	.999151	.968325
G_14:14	{14}	.999998	.976013	1.000000	1.000000
G_15:15	{15}		.501639	1.000000	.999885
G_16:16	{16}	.501639		.925227	.996469
G_17:17	{17}	1.000000	.925227		1.000000
G_18:18	{18}	.999885	.996469	1.000000	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_L (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{1} M=82.086	{2} M=81.793	{3} M=81.528	{4} M=80.390	{5} M=80.601	{6} M=81.424	{7} M=78.542
G_1:1	{1}		1.000000	.999999	.686381	.875454	.999991	.000006*
G_2:2	{2}	1.000000		1.000000	.953892	.991746	1.000000	.000462*
G_3:3	{3}	.999999	1.000000		.990737	.999257	1.000000	.000873*
G_4:4	{4}	.686381	.953892	.990737		1.000000	.997015	.511595
G_5:5	{5}	.875454	.991746	.999257	1.000000		.999852	.281964
G_6:6	{6}	.999991	1.000000	1.000000	.997015	.999852		.001982*
G_7:7	{7}	.000006*	.000462*	.000873*	.511595	.281964	.001982*	
G_8:8	{8}	.003525*	.056828	.104425	.993113	.955874	.166001	.999953
G_9:9	{9}	.117875	.489255	.672621	1.000000	.999970	.781829	.941875
G_10:10	{10}	.153167	.556374	.736909	1.000000	.999991	.834193	.914153
G_11:11	{11}	.088658	.422276	.602737	.999999	.999907	.721091	.962673
G_12:12	{12}	.009176*	.108105	.189277	.998606	.985584	.279242	.999505
G_13:13	{13}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000053*
G_14:14	{14}	.000000*	.000043*	.000075*	.214624	.087143	.000138*	1.000000
G_15:15	{15}	.000000*	.000000*	.000000*	.009124*	.002085*	.000001*	.999331
G_16:16	{16}	.000000*	.000000*	.000000*	.000010*	.000001*	.000000*	.589607
G_17:17	{17}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000004*
G_18:18	{18}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.125072

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_L (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{8} M=79.281	{9} M=79.865	{10} M=79.924	{11} M=79.805	{12} M=79.417	{13} M=75.140	{14} M=78.254
G_1:1	{1}	.003525*	.117875	.153167	.088658	.009176*	.000000*	.000000*
G_2:2	{2}	.056328	.489255	.556374	.422276	.108105	.000000*	.000043*
G_3:3	{3}	.104425	.672621	.736909	.602737	.189277	.000000*	.000075*
G_4:4	{4}	.993113	1.000000	1.000000	.999999	.998606	.000000*	.214624
G_5:5	{5}	.955874	.999970	.999991	.999907	.985584	.000000*	.087143
G_6:6	{6}	.166001	.781829	.834193	.721091	.279242	.000000*	.000138*
G_7:7	{7}	.999953	.941875	.914153	.962673	.999505	.000053*	1.000000
G_8:8	{8}		.999999	.999994	1.000000	1.000000	.000000*	.996182
G_9:9	{9}	.999999		1.000000	1.000000	1.000000	.000000*	.729576
G_10:10	{10}	.999994	1.000000		1.000000	1.000000	.000000*	.663661
G_11:11	{11}	1.000000	1.000000	1.000000		1.000000	.000000*	.739383
G_12:12	{12}	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000		.000000*	.984095
G_13:13	{13}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*		.000610*
G_14:14	{14}	.996182	.729576	.664661	.789383	.984095	.000610*	
G_15:15	{15}	.704894	.119507	.090410	.155809	.546279	.038148*	.999997
G_16:16	{16}	.031559*	.000492*	.000300*	.000803*	.013644*	.716257	.874961
G_17:17	{17}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	1.000000	.000056*
G_18:18	{18}	.001197*	.000007*	.000004*	.000012*	.000396*	.984219	.369809

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_L (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR		{15} M=77.647	{16} M=76.808	{17} M=74.948	{18} M=76.334
G_1:1	{1}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*
G_2:2	{2}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*
G_3:3	{3}	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*
G_4:4	{4}	.009124*	.000010*	.000000*	.000000*
G_5:5	{5}	.002085*	.000001*	.000000*	.000000*
G_6:6	{6}	.000001*	.000000*	.000000*	.000000*
G_7:7	{7}	.999331	.589607	.000004*	.125072
G_8:8	{8}	.704894	.031559*	.000000*	.001197*
G_9:9	{9}	.119507	.000492*	.000000*	.000007*
G_10:10	{10}	.090410	.000300*	.000000*	.000004*
G_11:11	{11}	.155809	.000803*	.000000*	.000012*
G_12:12	{12}	.546279	.013644*	.000000*	.000396*
G_13:13	{13}	.038148*	.716257	1.000000	.984219
G_14:14	{14}	.999997	.874961	.000056*	.369809
G_15:15	{15}		.999719	.007481*	.945830
G_16:16	{16}	.999719		.438436	1.000000
G_17:17	{17}	.007481*	.438436		.911989
G_18:18	{18}	.945830	1.000000	.911989	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_A (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{1} M=-4.421	{2} M=-3.968	{3} M=-4.577	{4} M=-3.677	{5} M=-4.124	{6} M=-4.157	{7} M=-4.744
G_1:1 {1}			.004121*	.998399	.000000*	.481696	.719228	.302534
G_2:2 {2}		.004121*		.000001*	.526119	.998399	.984529	.000000*
G_3:3 {3}		.998399	.000001*		.000000*	.004121*	.016403*	.996273
G_4:4 {4}		.000000*	.526119	.000000*		.005368*	.001170*	.000000*
G_5:5 {5}		.481696	.998399	.004121*	.005368*		1.000000	.000000*
G_6:6 {6}		.719228	.934529	.016403*	.001170*	1.000000		.000003*
G_7:7 {7}		.302534	.000000*	.996273	.000000*	.000000*	.000003*	
G_8:8 {8}		.000000*	.000789*	.000000*	.975972	.000000*	.000000*	.000000*
G_9:9 {9}		.007255*	.000000*	.578028	.000000*	.000000*	.000000*	.999969
G_10:10 {10}		.038464*	1.000000	.000023*	.174466	.999997	.999808	.000000*
G_11:11 {11}		.000001*	.998399	.000000*	.999764	.374492	.183467	.000000*
G_12:12 {12}		.924073	.893324	.072303	.000134*	1.000000	1.000000	.000037*
G_13:13 {13}		.005855*	1.000000	.000001*	.467003	.999188	.990424	.000000*
G_14:14 {14}		.000031*	.999999	.000000*	.977211	.798757	.578028	.000000*
G_15:15 {15}		.979538	.000000*	1.000000	.000000*	.000679*	.003291*	.999874
G_16:16 {16}		.003738*	.000000*	.467003	.000000*	.000000*	.000000*	.999827
G_17:17 {17}		1.000000	.066878	.949551	.000000*	.902142	.976593	.079777
G_18:18 {18}		.272361	.999919	.000962*	.019152*	1.000000	1.000000	.000000*

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_A (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{8} M=-3.480	{9} M=-4.801	{10} M=-4.024	{11} M=-3.812	{12} M=-4.199	{13} M=-3.976	{14} M=-3.873
G_1:1 {1}		.000000*	.007255*	.038464*	.000001*	.924073	.005855*	.000031*
G_2:2 {2}		.000789*	.000000*	1.000000	.998399	.893324	1.000000	.999999
G_3:3 {3}		.000000*	.578028	.000023*	.000000*	.072303	.000001*	.000000*
G_4:4 {4}		.975972	.000000*	.174466	.999764	.000134*	.467003	.977211
G_5:5 {5}		.000000*	.000000*	.999997	.374492	1.000000	.999188	.798757
G_6:6 {6}		.000000*	.000000*	.999808	.183467	1.000000	.990424	.573028
G_7:7 {7}		.000000*	.999969	.000000*	.000000*	.000037*	.000000*	.000000*
G_8:8 {8}			0.000000*	.000039*	.249490	.000000*	.000527*	.044176*
G_9:9 {9}		0.000000*		.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*
G_10:10 {10}		.000039*	.000000*		.950207	.993500	1.000000	.998946
G_11:11 {11}		.249490	.000000*	.950207		.054073	.997012	1.000000
G_12:12 {12}		.000000*	.000000*	.993500	.054073		.921007	.284226
G_13:13 {13}		.000527*	.000000*	1.000000	.997012	.921007		.999995
G_14:14 {14}		.044176*	.000000*	.998946	1.000000	.284226	.999995	
G_15:15 {15}		.000000*	.825758	.000002*	.000000*	.019152*	.000000*	.000000*
G_16:16 {16}		0.000000*	1.000000	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*
G_17:17 {17}		.000000*	.000761*	.284484	.000076*	.998448	.085239	.001644*
G_18:18 {18}		.000001*	.000000*	1.000000	.600095	.999993	.999969	.929949

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_A (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR		{15} M=-4.615	{16} M=-4.876	{17} M=-4.359	{18} M=-4.093
G_1:1 {1}		.979538	.003763*	1.000000	.272361
G_2:2 {2}		.000000*	.000000*	.066878	.999919
G_3:3 {3}		1.000000	.467003	.949551	.000962*
G_4:4 {4}		.000000*	.000000*	.000000*	.019152*
G_5:5 {5}		.000679*	.000000*	.902142	1.000000
G_6:6 {6}		.003291*	.000000*	.976593	1.000000
G_7:7 {7}		.999874	.999827	.079777	.000000*
G_8:8 {8}		.000000*	0.000000*	.000000*	.000001*
G_9:9 {9}		.825758	1.000000	.000761*	.000000*
G_10:10 {10}		.000002*	.000000*	.284484	1.000000
G_11:11 {11}		.000000*	.000000*	.000076*	.600095
G_12:12 {12}		.019152*	.000000*	.998448	.999993
G_13:13 {13}		.000000*	.000000*	.085239	.999969
G_14:14 {14}		.000000*	.000000*	.001644*	.929949
G_15:15 {15}			.738669	.808286	.000134*
G_16:16 {16}		.738669		.000362*	.000000*
G_17:17 {17}		.808286	.000362*		.752552
G_18:18 {18}		.000134*	.000000*	.752552	

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_B (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{1} M=16.088	{2} M=15.098	{3} M=17.032	{4} M=14.446	{5} M=16.335	{6} M=15.004	{7} M=18.571
G_1:1 {1}			.096886	.122932	.000001*	.999999	.045092*	.000000*
G_2:2 {2}		.096886		.000000*	.841798	.003008*	1.000000	.000000*
G_3:3 {3}		.122932	.000000*		.000000*	.673025	.000000*	.000114*
G_4:4 {4}		.000001*	.841798	.000000*		.000000*	.963217	0.000000*
G_5:5 {5}		.999999	.003008*	.673025	.000000*		.001088*	.000000*
G_6:6 {6}		.045092*	1.000000	.000000*	.968217	.001088*		.000000*
G_7:7 {7}		.000000*	.000000*	.000114*	0.000000**	.000000*	.000000*	
G_8:8 {8}		.000000*	.181681	.000000*	.999995	.000000*	.442432	0.000000*
G_9:9 {9}		.000000*	.000000*	.193275	.000000*	.000000**	.000000**	.989172
G_10:10 {10}		.999516	.909764	.000478*	.002028*	.880377	.779844	.000000*
G_11:11 {11}		.378051	1.000000	.000000*	.461048	.030892*	.999999	.000000*
G_12:12 {12}		.999111	.000179*	.942146	.000000*	1.000000	.000060**	.000000*
G_13:13 {13}		1.000000	.072779	.247675	.000001*	1.000000	.033180*	.000000*
G_14:14 {14}		.999924	.834409	.001134*	.000860*	.939681	.667133	.000000*
G_15:15 {15}		.000000*	.000000*	.022025*	0.000000**	.000000*	.000000*	.999899
G_16:16 {16}		.021538*	.000000*	1.000000	.000000*	.313486	.000000*	.000506*
G_17:17 {17}		1.000000	.021077*	.478210	.000000*	1.000000	.908602*	.000000*
G_18:18 {18}		.009451*	1.000000	.000000*	.997621	.000129*	1.000000	.000000*

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_B (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)						
NEWVAR		{8} M=14.170	{9} M=18.053	{10} M=15.706	{11} M=15.251	{12} M=16.488	{13} M=16.141	{14} M=15.754
G_1:1 {1}		.000000*	.000000*	.999516	.378051	.999111	1.000000	.999924
G_2:2 {2}		.181681	.000000*	.909764	1.000000	.000179*	.072779	.834409
G_3:3 {3}		.000000*	.193275	.000478*	.000000*	.942146	.247675	.001134*
G_4:4 {4}		.999995	.000000*	.002028*	.461048	.000000*	.000001*	.000860*
G_5:5 {5}		.000000*	.000000*	.880377	.030892*	1.000000	1.000000	.939681
G_6:6 {6}		.442432	.000000*	.779844	.999999	.000060**	.033180*	.667133
G_7:7 {7}		0.000000*	.989172	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*
G_8:8 {8}			0.000000*	.000008*	.031898*	.000000*	.000000*	.000003*
G_9:9 {9}		0.000000*		.000000*	.000000*	.000011*	.000000*	.000000*
G_10:10 {10}		.000008*	.000000*		.995576	.524970	.998152	1.000000
G_11:11 {11}		.031898*	.000000*	.995576		.003023*	.306302	.986011
G_12:12 {12}		.000000*	.000011*	.524970	.003023*		.999912	.655529
G_13:13 {13}		.000000*	.000000*	.998152	.306302	.999912		.999598
G_14:14 {14}		.000003*	.000000*	1.000000	.986011	.655529	.999598	
G_15:15 {15}		0.000000*	1.000000	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*	.000000*
G_16:16 {16}		.000000*	.388782	.000022*	.000000*	.716668	.062110	.000060*
G_17:17 {17}		.000000*	.000000*	.979966	.129934	.999999	1.000000	.992952
G_18:18 {18}		.738884	.000000*	.491268	.999844	.000005*	.006828*	.367245

STAT. BASIC STATS		Scheffe Test; Variable: PAST_B (anova.sta) Marked differences are significant at p < .05000 (Casewise deletion of missing data)			
NEWVAR		{15} M=18.221	{16} M=17.198	{17} M=16.240	{18} M=14.890
G_1:1 {1}		.000000*	.021538*	1.000000	.009451*
G_2:2 {2}		.000000*	.000000*	.021077*	1.000000
G_3:3 {3}		.022025*	1.000000	.478210	.000000*
G_4:4 {4}		0.000000*	.000000*	.000000*	.997621
G_5:5 {5}		.000000*	.313486	1.000000	.000129*
G_6:6 {6}		.000000*	.000000*	.008602*	1.000000
G_7:7 {7}		.999899	.000506*	.000000*	.000000*
G_8:8 {8}		0.000000*	.000000*	.000000*	.738884
G_9:9 {9}		1.000000	.388782	.000000*	.000000*
G_10:10 {10}		.000000*	.000022*	.979966	.491268
G_11:11 {11}		.000000*	.000000*	.129934	.999844
G_12:12 {12}		.000000*	.716668	.999999	.000005*
G_13:13 {13}		.000000*	.062110	1.000000	.006828*
G_14:14 {14}		.000000*	.000060*	.992952	.367245
G_15:15 {15}			.066477	.000000*	.000000*
G_16:16 {16}		.066477		.174275	.000000*
G_17:17 {17}		.000000*	.174275		.001408*
G_18:18 {18}		.000000*	.000000*	.001408*	

