

LUIS LEONIDAS VENTURA GUEVARA

**COMPORTAMENTO FISICO-SENSORIAL DE NOVAS CULTIVARES DE
FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) ARMAZENADOS EM
CONDIÇÕES AMBIENTAIS.**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de mestrado em Ciência dos Alimentos, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

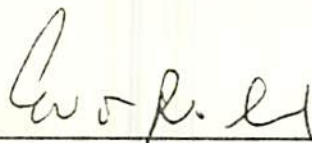
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

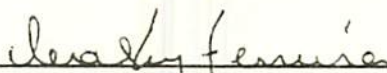
1990

COMPORTAMENTO FISICO-SENSORIAL DE NOVAS CULTIVARES DE FEIJAO
(Phaseolus vulgaris L.) ARMAZENADOS EM
CONDIÇÕES AMBIENTAIS.

Aprovada



Prof. Dr. Evódio Ribeiro Vilela
Orientador



Profa. Dra. Vera Lúcia Pupo Pereira



Prof. Dr. Magno Antônio Patto Ramalho

A Dios

A mis padres

Leonidas y Celia, por su
incansable espíritu de lucha

A mi adorada esposa Flora
por su comprensión y amor

AGRADECIMENTOS

A Escola Superior de Agricultura de Lavras através do Departamento de Ciência dos Alimentos - DCA, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Evódio Ribeiro Vilela pela competente orientação, pelos estímulos e sincera amizade.

Ao Departamento de Biologia, setor de Genética e Melhoramentos de Plantas da ESAL, na pessoa do Professor Magno Antônio Patto Ramalho, pelo apoio e fornecimento das cultivares de feijão para o experimento.

Ao Departamento de Agricultura na pessoa do Professor José Ferreira da Silveira que possibilitou a utilização do Laboratório de Sementes e o armazenamento dos grãos.

Aos Professores Ruth dos Santos Garruti (Profa. visitante) e Paulo Roberto Clemente pelas sugestões e apoio na realização da análise sensorial.

Aos Professores Joel Augusto Muniz (Depto. Ciências Exatas - ESAL), Antônio Carlos de Oliveira (EMBRAPA - Sete Lagoas) e monitora Denize Garcia, pela valiosa orientação no

processamento e análise estatística dos dados.

Aos Professores membros da banca examinadora Vera Lúcia Pupo Ferreira e Magno Antônio Patto Ramalho, pelas críticas e sugestões, valiosas para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos Professores do Departamento de Ciência dos Alimentos, pelo convívio e ensinamentos prestados.

Ao Bibliotecário Luiz Carlos de Miranda pelas citações bibliográficas e a todos os funcionários da Biblioteca Central da ESAL pela colaboração e amizade.

Aos amigos José Luís Ramires Ascheri e Sin Huei-Wang Ascheri pela colaboração, amizade e por ter dividido comigo a alegria de suas presenças.

A Ana Romaniello, Aloísio Penoni, Francisca de Oliveira, Irã Pereira, Israel Calori, Lourdes Marques, Luisa Barrett e Samuel de Brito, pela participação na equipe sensorial.

A secretária do DCA, Giselda Aparecida de Souza pelas inúmeras vezes em que prestou sua colaboração.

A Maria Aparecida Correa (Cidinha), pela valiosa colaboração e sincera amizade.

Aos funcionários do DCA e EPAMIG pelo convívio, dedicação e amizade.

A César R. Silva e Kênia Gomes Ferreira pelo paciente trabalho de digitação.

Aos meus companheiros de república, Mario Aguirre, Alfredo Gomez, André Rodrigues, Marcelo Bordallo, Ivan Sotomayor e José Gutierrez pela convivência e amizade.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização do curso.

BIOGRAFIA DO AUTOR

LUIS LEONIDAS VENTURA GUEVARA, filho de Leonidas Ventura Ramos e Celia Guevara Silva, nasceu em Callao, Estado de Lima, República do Perú, em 2 de outubro de 1954.

Foi admitido pela Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Nacional Agraria-La Molina, Perú, obtendo o título de Engenheiro de Alimentos em 1984, com o trabalho intitulado "Secagem por Atomização de uma suspensão de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd)".

Em 1987 ingressou no Curso de Mestrado em Ciência dos Alimentos da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, concluindo-o em junho de 1990.

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISAO DE LITERATURA.....	04
2.1. Aspectos gerais da cultura do feijão.....	04
2.2. Efeito do armazenamento na cocção do feijão.....	08
2.3. Avaliação sensorial.....	12
3. MATERIAL E METODOS.....	17
3.1. Material.....	17
3.1.1. Matéria prima.....	17
3.1.2. Embalagem.....	17
3.1.3. Equipamentos.....	18
3.2. Armazenamento.....	18
3.3. Métodos de análises.....	19
3.3.1. Análises físicas.....	19
3.3.1.1. Tamanho dos grãos.....	19
3.3.1.2. Peso de 1000 sementes.....	20
3.3.1.3. Peneiragem.....	20
3.3.1.4. Capacidade de hidratação.....	20
3.3.1.5. Porcentagem de casca dura.....	21
3.3.1.6. Tempo de cozimento.....	21

3.2.2.	Análises químicas.....	22
3.3.3.	Análise sensorial.....	23
3.3.3.1	Seleção de provadores.....	23
3.3.3.2.	Treinamento.....	23
a.	Teste de ordenação.....	24
b.	Mastigação.....	24
c.	Teste de magnitude.....	24
3.3.3.3.	Determinação do tempo ótimo de cozimento dos feijões.....	26
3.3.3.4.	Preparo e apresentação das amostras dos testes de sabor e textura.....	26
3.3.3.5.	Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	27
3.3.4.	Análise estatística.....	27
3.3.4.1.	Avaliação estatística para os parâmetros físicos.....	28
-	Capacidade de hidratação.....	28
-	Casca dura.....	28
-	Tempo de cozimento.....	28
3.3.4.2.	Avaliação dos dados da análise sensorial.....	28
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1.	Análises físicas.....	31
4.1.1.	Características físicas das cultivares.....	31
4.1.2.	Capacidade de hidratação.....	33
4.1.3.	Análise de casca dura.....	42
4.1.4.	Tempo de cozimento.....	46

4.2. Análise química.....	48
4.3. Avaliação sensorial de sabor e textura.....	50
4.3.1. Configurações da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).....	51
4.3.2. Teste de Friedman.....	63
5. CONCLUSOES.....	81
6. RESUMO.....	83
7. SUMMARY.....	85
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	87
APENDICE.....	97

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS

- 01 - Curvas de absorção da água da cultivar Carioca armazenado durante 10 meses.....35
- 02 - Curvas de absorção da água da cultivar Jalo armazenado durante 10 meses.....36
- 03 - Curvas de absorção da água da cultivar Esal-501 armazenado durante 10 meses.....37
- 04 - Curvas de absorção da água da cultivar Esal-506 armazenado durante 10 meses.....38
- 05 - Curvas de absorção da água da cultivar Esal-550 armazenado durante 10 meses.....39
- 06 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) do sabor, para a cultivar Carioca armazenada durante 10 meses.....52

- 07 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
do sabor, para a cultivar Jalo armazenada durante 10
meses.....53
- 08 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
do sabor, para a cultivar Esal-501 armazenada durante 10
meses.....54
- 09 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
do sabor, para a cultivar Esal-506 armazenada durante 10
meses.....55
- 10 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
do sabor, para a cultivar Esal-550 armazenada durante 10
meses.....56
- 11 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
da textura, para a cultivar Carioca armazenada durante
10 meses.....57
- 12 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
da textura, para a cultivar Jalo armazenada durante
10 meses.....58
- 13 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
da textura, para a cultivar Esal-501 armazenada durante
10 meses.....59

- 14 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
da textura, para a cultivar Esal-506 armazenada durante
10 meses.....60
- 15 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.)
da textura, para a cultivar Esal-550 armazenada durante
10 meses.....61

LISTA DE TABELAS

TABELA

- 1 Composição química de 12 cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) cultivados no Brasil...06
- 2 Tamanho e peso dos grãos das cinco cultivares de feijão...32
- 3 Porcentagem em peso dos grãos (%) retidos nas peneiras para as cinco cultivares de feijão...32
- 4 Teores de umidade (%b.u) para as cinco cultivares de feijão, utilizando o plástico tipo I, durante o período de armazenamento...34
- 5 Teores de umidade (%b.u.) para as cinco cultivares de feijão, utilizando o plástico tipo II, durante o período de armazenamento...34
- 6 Capacidade de hidratação dada pelo peso médio dos feijões durante o período de estocagem...41
- 7 Valores médios obtidos da análise de casca dura, para os feijões armazenados no plástico do tipo I...43

- 8 - Valores médios obtidos das análises de casca dura, para os feijões armazenados no plástico do tipo II.....43
- 9 - Análise estatística das médias transformadas da contagem da casca dura dos feijões armazenados em ambos os plásticos.....44
- 10 - Valores médios dos tempos de cozimento (min), das cinco cultivares de feijão durante o período de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.....47
- 11 - Valores médios dos tempos de cozimento (min), das cinco cultivares de feijão durante o período de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.....47
- 12 - Composição centesimal das cinco cultivares de feijão...49
- 13 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, na época inicial.....64
- 14 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....65
- 15 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....65

- 16 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....66
- 17 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....66
- 18 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....67
- 19 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....67
- 20 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....68
- 21 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....68
- 22 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, na época inicial.....69

- 23 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....70
- 24 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....70
- 25 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....71
- 26 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....71
- 27 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....72
- 28 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....72
- 29 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.....73

- 30 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.....73
- 31 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para sabor (plástico tipo I), durante o armazenamento.....74
- 32 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para sabor (plástico tipo II), durante o armazenamento.....74
- 33 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para textura (plástico tipo I), durante o armazenamento.....75
- 34 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para textura (plástico tipo II), durante o armazenamento.....75
- 35 - Resultados do teste de Friedman para sabor e textura de feijões, durante o armazenamento.....76
- 36 - Postos obtidos para os totais das cinco cultivares de feijão (plástico I e II) para o sabor, durante o armazenamento.....78

- 37 - Postos obtidos para os totais das cinco cultivares de feijão (plásticos I e II) para a textura, durante o armazenamento.....78
- 38 - Desempenho das melhores cultivares de feijão armazenados até 4 meses e acima, em função do sabor e textura, utilizando os plásticos I e II.....80

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) constitui a leguminosa que apresenta maior estudo na América Latina, já que é considerada a fonte principal de proteína para a população em geral. Sua importância alimentar deve-se ao menor custo de sua proteína em relação a de origem animal.

Quando o armazenamento deste grão não é adequado, o consumo fica prejudicado devido ao aumento do tempo de cozimento, diminuindo a sua qualidade organoléptica e nutricional BRESSANI (07) & BLANCO et alii (06).

O cozimento é uma fase importante do preparo, pois além de assegurar a inativação dos elementos antinutricionais, contribui para caracterizar as propriedades sensoriais de sabor e textura, tão desejáveis por parte do consumidor.

O prolongado tempo de cozimento, é devido ao endurecimento do grão, que ocorre durante o armazenamento. Entre as causas desse endurecimento estão alguns fatores ambientais, tais como: temperatura e umidade relativa.

O aumento no tempo de cozimento está relacionado com a capacidade de absorção da água por parte da semente ELIAS (16).

As cultivares de feijão respondem de modo diferente às condições de armazenamento, e é provável que a aceitação ou rejeição de uma cultivar pelos agricultores e consumidores esteja relacionada a essa característica. Sendo assim é fundamental que o material genético, em fase final de melhoramento, antes de ser recomendado aos agricultores fosse submetido a uma análise de seu comportamento durante o armazenamento.

O sabor de um produto é um modelo complexo envolvendo vários componentes separados - químicos e sensoriais, e os sabores estranhos são normalmente "notações" adicionais, que frequentemente podem ser chamados pelos termos que lembram suas origens, GARRUTI (19).

A medida que o público consumidor torna-se mais exigente devido ao crescente consumo de produtos processados e ou formulados, cresce a necessidade de melhorar os métodos de avaliação e controle de textura.

Para KRAMER (30), a definição da textura surgiu quando houve uma verdadeira consciência de que a qualidade sensorial dos alimentos não consistia em definir um atributo, senão que era uma composição de várias propriedades que são percebidas pelos sentidos humanos, individualmente, e que são integradas pelo cérebro numa forma total ou global de percepção de qualidade.

SZCZESNIAK & KLEYN (52) estudaram a importância da textura para consumidores e alguns termos por eles usados. Encontraram que a textura está relacionada à intensidade de sabor e também aos tipos das características de textura presentes no alimento.

Utilizando cultivares recentemente criadas pelo

programa de melhoramento genético do feijoeiro da ESAL, foi realizado o presente trabalho que teve como objetivos:

Avaliar o comportamento físico de novas cultivares de feijão armazenadas em condições ambientais.

Realizar uma avaliação sensorial nos atributos de sabor e textura para os feijões, através de todo o período de armazenamento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais da cultura do feijão

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma planta herbácea cujo ciclo vegetativo varia de 61 a 110 dias, domesticado no México, Guatemala e os Andes.

No Brasil o feijão é um dos principais componentes na alimentação diária, devido ao seu baixo custo, fazendo com que o consumo, estimado em 80-100g por dia por pessoa, Souza e Wilson citados por SGARBIERI (47), seja maior na população de campo e classe média.

A produção brasileira do feijão têm se mantido estacionária ao redor de 1,8-2,0 milhões de toneladas métricas por ano, o que daria uma disponibilidade por pessoa e por dia de aproximadamente 50g, SGARBIERI & GARRUTI (48).

SGARBIERI (47), relatou que quando ocorre uma quebra de produção ou perda acentuada do produto após a colheita, as autoridades brasileiras são forçadas a importar feijão de outros países americanos. Dentre as causas apontadas para a baixa

produção de feijão estão: a) exigências microclimáticas e qualidade do solo; b) alta susceptibilidade a pragas e moléstias e c) concorrência de outras leguminosas como a soja, de alta produtividade e elevado valor no mercado nacional e internacional. Isto fez com que os produtores de várias regiões abandonassem o cultivo do feijoeiro em favor da soja, apesar dos incentivos que o governo têm oferecido nos últimos anos, para a produção de feijão.

MORAES & ANGELUCCI (39), analisaram a composição química de 12 cultivares de feijão (Tabela 1). Foram escolhidas as mais comuns encontradas no mercado do Brasil, obtendo as seguintes médias: umidade 11%; cinza 3,5%; gordura 1%; proteína 25%; amido 40%; fibra 4% e pentosanas 7%.

ELIAS et alii (17), argumentaram que na dieta da população Centro-americana as leguminosas de grão, em particular o feijão (*Phaseolus vulgaris*), encontram-se em segundo lugar como fontes de proteína após os cereais.

Sendo o conteúdo de proteína relativamente alto (\pm 20%), os feijões se tornaram uma das principais fontes de proteína para a população mais necessitada, MORAES & ANGELUCCI (39) e ELIAS et alii (17). A contribuição protéica do feijão é ao redor de 20% da ingestão total, mas quando a contribuição é igual a dos cereais, a qualidade proteica é superior, BRESSANI et alii (08).

Além de fornecer proteína total à dieta, o feijão contribui com quantidades significativas de outros nutrientes, ferro e tiamina por exemplo, assim como o cálcio e niacina em menores porcentagens, BRESSANI (07).

TABELA 1 - Composição química de 12 cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*) cultivados no Brasil

Cultivares	Umidade	Proteína	Cinza	Bordura	Amido	Total açúcares	Fibra bruta	Pentosanas
	%	%	%	%	%	%	%	%
Bico de Ouro	10,7	21,9	3,30	0,77	43,6	5,77	4,93	5,85
Jalo	11,2	24,8	3,20	0,86	40,8	5,61	4,52	5,68
Goiano precoce	10,5	28,3	3,46	0,93	34,8	6,57	4,25	6,33
Mulatinho	11,3	23,2	3,58	1,67	40,2	6,06	4,76	7,12
Rico 20	11,3	23,9	3,75	1,72	37,9	5,20	4,81	6,35
Preto 6-1	11,7	21,5	3,54	0,48	35,4	5,40	4,32	12,70
Pintado	10,7	22,3	3,23	1,25	37,9	8,67	4,29	7,62
Chumbinho opaco	10,4	24,3	3,79	1,19	34,0	6,32	4,17	12,30
Rosinha 6-2	11,1	24,6	3,61	0,82	38,5	6,46	4,78	7,16
Roxão	11,1	23,5	3,39	0,35	39,1	6,83	5,09	7,75
Roxinho	11,4	21,6	4,04	1,99	43,6	5,45	4,08	7,37
Carioca	10,6	22,6	3,52	1,44	44,7	5,34	3,52	7,21

MORAES & ANGELUCCI (39).

O valor nutritivo das proteínas de leguminosas pode ser melhorado ao se complementar com cereais, devido ao efeito suplementar dos aminoácidos que contêm enxofre e a lisina, SGARBIERI (47) e BRESSANI (07).

Segundo SGARBIERI (47) os feijões possuem algumas substâncias que, em determinadas circunstâncias, podem interferir com a fisiologia dos animais que os ingere. Dentre essas substâncias as mais conhecidas são os inibidores das enzimas digestivas e as hemaglutininas. Essas substâncias são proteínas e, como tal sofrem desnaturação térmica perdendo sua atividade inibidora ou hemaglutinante.

O feijão é uma planta atacada por muitas doenças e pragas, além que constitui uma cultura difícil de melhorar, pelas preferências das pessoas quanto à forma, tamanho e cor do grão. Não se conhece o número de cultivares no Brasil, sabe-se, porém, que é bem elevado. Há variação de região, quanto à exigência do mercado, relativo ao brilho, tamanho e principalmente cor dos grãos. A grosso modo, pode-se dividir o Brasil em áreas de feijão preto e áreas de feijão de cor (pardo, mulatinho, rosinha, roxinho e amarelo pintado). A preferência do feijão preto encontra-se nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sul do Paraná, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Sudeste de Minas Gerais. No restante do Brasil, este feijão não têm aceitação ou ela é sem expressão. Na cidade do Rio de Janeiro o feijão preto é o preferido, não obstante são aceitos outros tipos, como o manteigão e o mulatinho.

Em Lavras, a Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) realiza estudos genéticos e bromatológicos de cultivares

de feijão tratando de melhorá-las dentro das áreas agrônômica e alimentar. Dentre essas cultivares, cinco foram escolhidas para este trabalho sendo algumas das suas características as seguintes:

CULTIVAR	PROGENITORES	COR
Carioca	----	Creme com estrias marrons e halo marron em torno do hilo
Jalo	----	Creme
Esal-501	Carioca x Cornell	Creme com estrias marrons e halo amarelo em torno do hilo
Esal-506	CariocaxCornellxCarioca	Pardo, fosco
Esal-550	----	Creme

RAMALHO & SANTOS (44).

2.2. Efeito do armazenamento na cocção do feijão

Os feijões são comumente colhidos com um conteúdo de umidade dos grãos ao redor de 20%. Para o armazenamento devem ser submetidos a uma secagem até a umidade de aproximadamente 11 a 13%, o que é necessário para evitar crescimento de fungos, prevenir a deterioração e perda das qualidades culinárias e nutritivas, SGARBIERI (47) e STANLEY & AGUILERA (50).

Num sistema ideal de armazenagem o grão e os microorganismos estão normalmente em estado de dormência. Ao contrário, o ambiente abiótico (temperatura, pressão atmosférica, umidade relativa, CO₂ e O₂) está sempre presente e é alterável,

ainda que os níveis subam ou desçam lentamente, Wallace citado por FERREIRA (18).

A velocidade de deterioração dos feijões vai depender principalmente da umidade inicial dos grãos, da umidade relativa do ar e da temperatura no ambiente de estocagem SGARBIERI (47).

Para SGARBIERI (47) e STANLEY & AGUILERA (50) o feijão sofre perdas de suas qualidades durante a estocagem, sendo algumas delas: (1) o desenvolvimento da casca dura, que impede a reidratação dos grãos, sendo este fenômeno favorecido por uma baixa umidade relativa na atmosfera de estocagem e baixo conteúdo de umidade nas sementes; (2) endurecimento ou perda das propriedades de cocção dos cotilédones, sendo esse fenômeno irreversível e a velocidade com que ele ocorre depende principalmente da temperatura ambiental e da umidade relativa da atmosfera de estocagem.

Um dos problemas que acontece durante o armazenamento dos grãos é a falha em absorver suficiente quantidade de água antes do cozimento, a qual foi mostrada, tanto em quantidade como em proporção, serem herdadas, mas apenas parcialmente influenciada pelas condições agrônômicas, Rolston citado por STANLEY & AGUILERA (50).

A maceração da semente seca envolve absorção da água pela parede celular e pelas moléculas protoplasmáticas (proteínas e polissacarídeos), onde as moléculas da água são mantidas por forças eletrostáticas, tais como ligações de hidrogênio, sendo que o movimento da água dentro da semente é devido à difusão e ação capilar de uma região de elevado potencial da água para uma de baixo, WOODSTOCK (54).

ANTUNES E SGARBIERI (03) trabalharam com o feijão Rosinha G2 por um período de seis meses e encontraram que este defeito pode ser determinado contando as sementes que não absorveram água após 6 horas de maceração a 25°C em água destilada. Este problema é 10 vezes maior em feijões armazenados a 25°C/65-70% UR do que aqueles mantidos tanto a 12°C/52% UR ou 37°C/76% UR.

A dureza da casca e a impermeabilidade desta podem ser evitadas por um tratamento com vapor da água quente por alguns minutos, SGARBIERI & GARRUTI (48).

Para MOLINA et alii (35) a dureza da casca em feijões secos é uma condição física produzida pelo armazenamento em um ambiente quente com umidade relativa baixa e pode ser reduzida pela imersão das sementes da água em ebulição ou expondo os grãos ao um fluxo de vapor por um período curto antes do armazenamento.

Morris citado por GARRUTI & BOURNE (20), verificou que as sementes de legumes, armazenadas sob condições de temperatura e umidade elevada, perdem progressivamente a capacidade de se amaciar durante o cozimento. Isto gera um problema nutricional e econômico para aquelas populações que moram em áreas tropicais e subtropicais que dependem dos feijões para suprir a grande parte da proteína na dieta, e de maior consumo de energia devido aos prolongados tempos de cozimento.

MORA (37), armazenou feijão comum com conteúdo de umidade médio de 9,2; 12,2 e 15,5% à temperaturas de 15, 20 e 25°C em embalagem de plástico fechada, e verificou que o tempo de cozimento aumentou após o sétimo mês em todos os tratamentos. Manifestou também que o aumento no tempo de cozimento teve

consequências de menor aceitação pelo consumidor, maior gasto de energia e tempo para o seu cozimento e também perda do valor nutritivo e comercial.

Para ANTUNES & SGARBIERI (03), o endurecimento dos cotiledones é difícil de anular e requer um longo período de cozimento, fazendo com que sua textura não possa ser comparada organolépticamente com os feijões recém colhidos, ainda sendo da mesma cultivar. Isto causa resistência das donas de casa para comprar feijões duros e conseqüentemente uma considerável perda de seu valor comercial.

MORRIS & WOOD (41) reportaram que os feijões com conteúdo de umidade acima de 13% apresentaram perda significativa na textura e sabor após seis meses a 25°C, e os armazenados com conteúdo de umidade menor que 10% mantiveram boa qualidade após 24 meses de armazenamento, na mesma temperatura.

ANTUNES & SGARBIERI (03) estudaram a deterioração de feijões brasileiros sob três condições de armazenamento: A) 12°C e 52% de UR; B) 25°C e 65% de UR; C) 37°C e 78% de UR. Encontraram que o desenvolvimento de casca dura e perda da capacidade de hidratação foram mais característicos na condição B, e a dureza e perda da capacidade de cozimento foram estimuladas na condição C, embora que, na condição A foram observadas pequenas mudanças em todos os parâmetros após seis meses de armazenamento. Também foi observado que as mudanças na textura e tempo de cozimento para as condições A e B foram significativamente diferentes, porém as diferenças nestes parâmetros, na condição C, foram bem maiores.

O processo de endurecimento dos grãos é também explicado pelo aspecto bioquímico das partes anatômicas da semente, ou seja a casca e o cotiledone, ELIAS (16), MOSCOSO (42) e KON (27).

JONES & BOULTER (24) propuseram um mecanismo enzimático para explicar o desenvolvimento da dureza à cocção quando os feijões são armazenados a alta umidade e temperatura. Dentro das células do cotiledone a fitase hidroliza o ácido fítico e libera fosfato inorgânico e magnésio. Na superfície da célula, na lamela média, a pectina metil esterase hidroliza a pectina em ácido pectínico e metanol. O magnésio migra de dentro da célula para a lamela média, produzindo pectinato de magnésio insolúvel que vai unir todas as células causando o endurecimento. O cálcio também pode migrar à lamela média e formar pectinato de cálcio insolúvel.

Mattson citado por SGARBIERI & GARRUTI (48) observou que as ervilhas ficaram bem cozidas quando a lamela média somente possuía cátions monovalentes e ficavam duras à cocção quando o cálcio e magnésio estiveram presentes.

ROCKLAND & JONES (45), fizeram um estudo químico e microscópico de feijões cozidos e concluíram que houve liberação de cálcio e magnésio na água de cozimento, rápida gelificação do amido intracelular, gradual solubilização dos componentes da lamela média e progressiva desnaturação da proteína.

2.3. Avaliação sensorial

A avaliação sensorial dos alimentos é uma função primária do homem, já que ele rejeita ou aceita os alimentos de

acordo com a sensação que experimenta ao observá-los, sendo a qualidade dos alimentos o que incide diretamente na reação do consumidor, COSTELL & DURAN (13).

Kramer citado por MORI (40) explicou que os diferentes atributos que compõem a qualidade organoléptica dos alimentos são integrados no cérebro na forma de uma impressão global de qualidade, mesmo sendo percebidas individualmente pelos sentidos.

Segundo o IFT citado por STONE & SIDEL (51) a avaliação sensorial é uma disciplina científica usada para chamar, medir, analisar e interpretar as reações das características dos alimentos e materiais que são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição.

Segundo COSTELL & DURAN (12), o desenvolvimento das avaliações na análise sensorial, envolve o uso de um conjunto de pessoas, cujo tamanho, característica e funcionamento vão influir na maior parte da validade e nos resultados finais. Os mesmos autores explicaram as etapas necessárias para a formação dos provadores sendo elas: 1) Pré-seleção - onde é feita uma entrevista pessoal explicando ao candidato o que será realizado e o tempo gasto; 2) seleção - onde o número de candidatos deve ser duas ou três vezes superior ao necessário com o objetivo de poder eleger os de maior capacidade de discriminação; 3) treinamento - para familiarizar os provadores com a metodologia sensorial, desenvolver a habilidade de reconhecer, identificar e quantificar os atributos sensoriais, melhorar a sensibilidade e memória dos diferentes atributos e realizar comprovações periódicas que garantam a confiança dos resultados.

DAWSON et alii (14), comentaram que vários processos, baseados na intuição, julgamento racional, ou experimentação foram aplicados na seleção do pessoal para as avaliações sensoriais em equipe treinada, onde o maior problema foi a quantidade de pré-testes, requeridas para estabelecer uma seleção digna de confiança.

Quando os indivíduos são selecionados ao acaso e não treinados, devemos esperar respostas variáveis, sendo necessário grandes equipes para que os resultados sejam estáveis; por meio da seleção e treinamento podemos obter uma pequena, mas eficiente equipe, AMERINE et alii (02).

Segundo MEILGAARD et alii (32) devemos dar ao provador condições necessárias para que possa entender as características que desejamos que ele meça, já que ele vai registrar à partir de uma complexa situação, os elementos que são facilmente observados como significativos. Isto é feito, através de um treinamento o qual vai evitar falhas, independente da apresentação das amostras, do questionário e da participação individual dos provadores.

O gosto e textura dos alimentos podem ser mutuamente interativos, sendo que o gosto é essencialmente um fenômeno químico-sensorial e a textura um atributo físico, JOWITT (25). O mesmo autor justifica que a mastigação facilita o acesso do gosto do alimento para os quimiorreceptores do gosto e odor, sendo que o constante manuseio e a mastigação são componentes essenciais para a exposição e sensação da textura dos alimentos.

Para Brozek, citado por AMERINE et alii (02), o sabor é uma sensação complexa dos componentes do gosto, aroma e

sensibilidade do tato.

O sabor é apresentado como um atributo dos alimentos e bebidas e é definido como a soma das sensações resultantes da estimulação final dos sentidos que são agrupados juntos, no início do trato alimentar e respiratório, mas para propósito sensorial o autor restringe o termo para: "Impressões percebidas pela via química do sentido, de um produto, na boca", AMERINE et alii (02).

KOEHLER et alii (26), estudaram as propriedades sensoriais de 36 cultivares de feijão logo após a colheita, e encontraram que as características de aroma e gosto foram similares na avaliação, embora as de textura tenham sido indesejáveis em alguns casos, sendo que a cultivar de menor tempo de cozimento foi qualificado de consistência arenosa.

MEILGAARD et alii (32), definiram a textura como a manifestação sensorial da estrutura interna do produto em termos de a) propriedades mecânicas (dureza/firmeza, adesividade, coesividade, gomosidade, contração/esticamento, viscosidade), medidos pelo sentido cinestésico nos músculos da mão, dedos, língua, boca ou lábios e b) propriedades do tato, observados por partículas geométricas (granuloso, arenoso, cristalino, escamoso) ou propriedades úmidas (oleoso, úmido, suculento ou seco) medidas pelos nervos táteis na superfície da pele das mãos, lábios ou língua.

HUTCHINGS & LILLFORD (23), explicaram que a percepção da textura é um monitor sensorial de mudanças feitas ao alimento por processos acontecidos na boca.

Sendo a textura uma propriedade sensorial, pode ser medida por métodos físicos, mais especificamente métodos reológicos. Para KRAMER (28), as técnicas objetivas para medição das propriedades sensoriais possuem uma desvantagem que é a precisão da magnitude para que elas sejam semelhantes à resposta sensorial humana; ao mesmo tempo têm a vantagem de não causar fadiga e são mais precisas na calibração que os sensores humanos.

ABBOTT (01), explica que tanto os Institutos de Pesquisas como as Indústrias necessitam equipes de provadores altamente treinados para: 1) avaliar a importância da textura para aceitabilidade de um determinado alimento; 2) determinar quais as características de textura importantes no alimento e 3) avaliar a adequacidade de um determinado teste objetivo, para uma determinada característica.

Segundo ANZALDUA & BRENNAN (4) no caso de feijões cozidos a textura é um atributo importante visto que o processo de cozimento tem como objetivo tornar macios os grãos. Afirmaram também que quando um alimento é processado, sua estrutura e composição podem ser alteradas, sendo que a textura e outras propriedades sensoriais experimentam mudanças que afetam a aceitação do produto.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Material

3.1.1. Matéria prima

As cultivares de feijão utilizadas neste estudo foram fornecidos pelo Departamento de Biologia, setor de Genética e Melhoramento de Plantas da Esal.

Foram utilizados feijões das seguintes cultivares: Carioca, Jalo, Esal-501, Esal-506 e Esal-550 cultivadas no Campus da ESAL durante os meses de fevereiro a maio de 1988, denominados, por isso de feijão da seca.

3.1.2. Embalagem

Foram utilizadas no trabalho 2 embalagens diferentes de polietileno, designadas como plástico tipo I e plástico tipo II. Os valores de espessura e gramatura para ambos os plásticos foram:

PLASTICO TIPO	ESPESSURA (micra)	GRAMATURA (g/cm ²)
I	40	0,0030815
II	30	0,0012615

3.1.3. Equipamentos

- Cozedor Experimental JAB-77 tipo minor
- Paquímetro
- Balança eletrônica digital para 1000g
- Autoclave horizontal tipo gabinete, marca Fabbe (1,5kg/cm²; 127°C)
- Seladora
- Micrómetro manual MITUTOY Japonês (0,01-9mm)
- Cabines individuais para as avaliações sensoriais com controle de luz vermelha
- Bandejas de plástico
- Beckers 50 e 1000ml
- Higrotermógrafo

3.2. Armazenamento

Após a colheita e secagem os grãos sofreram um processo de espurgo, utilizando o fumigante fosfotoxin durante 48 horas.

A seguir os feijões foram caracterizados pelas dimensões, peso de 1000 sementes e classificação por peneira.

Antes da armazenagem foram retiradas amostras para análises da composição química das cultivares.

Amostras de grãos uniformizados em tamanho foram embaladas em sacos plásticos de 500g, selados e armazenados à temperatura ambiente. Um higrotermógrafo foi colocado ao lado das amostras para registro da temperatura e umidade relativa do ar. Quinzenalmente amostras foram retiradas para determinação de umidade.

De dois em dois meses foram retiradas amostras para determinações da capacidade de hidratação, porcentagem de casca dura, tempo de cozimento e análise sensorial.

O armazenamento foi feito por 10 meses, ou seja, de 06/05/88 a 13/03/89.

3.3. Métodos de análises

Os métodos de análises físicas, químicas e sensoriais foram os seguintes:

3.3.1. Análises físicas

3.3.1.1. Tamanho dos grãos

Amostras de 30 grãos de cada cultivar foram tomadas ao acaso, fazendo-se medições de comprimento, largura e espessura. As medições foram feitas em 4 repetições para cada cultivar utilizando um paquímetro.

3.3.1.2. Peso de 1000 sementes

Foram tomadas 1000 sementes de feijão ao acaso e pesadas em balança. As medições foram feitas em quatro repetições para cada cultivar.

3.3.1.3. Peneiragem

Amostras de 1Kg de cada cultivar foram passadas pelas peneiras com o objetivo de uniformizar os tamanhos dos grãos de feijões para posterior análise sensorial. O fato de uniformizar é porque os grãos procedentes da colheita apresentam tamanhos diferentes sendo não recomendável para a avaliação sensorial. A peneiragem foi feita com 4 repetições para cada cultivar. As peneiras utilizadas foram de crivo ou perfuração circular e seus orifícios foram dimensionados pelo seu diâmetro, podendo a unidade de medida ser o mm ou a fração de polegada. No caso de serem fração de polegadas, as perfurações encontram-se disponíveis em diâmetros que vão de 6/64 a 80/64. Estes tamanhos são normalmente designados, utilizando-se apenas o numerador de fração, isto é, 6, 7,.... CARVALHO & NAKAGAWA (11).

3.3.1.4. Capacidade de hidratação

Amostras de 8g de feijão, com 3 repetições em cada cultivar, foram embebidas em 100ml de água destilada à temperatura ambiente durante 14 horas. As amostras foram pesadas de duas em duas horas e a quantidade de água absorvida

determinada em relação ao peso inicial. O volume de água nos recipientes foi mantida constante durante todo o experimento.

A determinação de unidade foi feita em intervalos de 15 dias, a partir do primeiro dia de armazenamento até os 195 dias (6 meses e meio), e depois aos 240 dias (8 meses) e 300 dias (10 meses).

3.3.1.5. Porcentagem de casca dura

Amostras de 100 grãos de cada cultivar foram embebidas em 200ml de água destilada à temperatura ambiente, e após 8 horas foram contados os grãos que não absorveram água, os quais foram identificados pelo enrugamento da casca.

3.3.1.6. Tempo de cozimento

Foi determinado utilizando um cozedor experimental JAB-77 tipo minor, conforme modelo proposto por BURR et alii (09) o qual é uma adaptação para feijões do penetrômetro desenvolvido por Mattson citado por DURIGAN (15).

A unidade fundamental deste aparelho é um estilete vertical com peso de 90g e terminado por uma ponta com diâmetro de 1/16 polegadas, que fica apoiada em um grão de feijão durante o cozimento. Quando o grão está cozido a ponta penetra-o, e o deslocamento do estilete da posição inicial à posição final, acusa o seu tempo de cozimento. O aparelho é composto de 25 unidades. Possui a estrutura necessária para manter os estiletos na posição vertical. Os grãos que recebem a ação dos estiletos

são mantidos dentro de receptáculos especiais, que mantêm os grãos presos e orientam os estiletes, fazendo com que o contato grão-estilete seja o melhor possível.

Durante o cozimento toda a porção do aparelho compreendida pelos receptáculos e parte dos estiletes é conservada dentro da água fervente a qual é mantida a temperatura e nível constantes.

O tempo de cozimento foi determinado pelo tempo (min) decorrido entre o início da fervura da água do banho Maria e a queda do 13^o estilete no grão.

3.2.2. Análises químicas

Foram realizadas as seguintes análises:

- a) umidade - foi utilizada a técnica gravimétrica com emprego de calor, utilizando estufa de secagem regulada a 105^oC até obter peso constante.
- b) gordura - foi determinada a fração do extrato etéreo, após extração com éter de petróleo, com auxílio do extrator contínuo de Soxhlet de acordo com a técnica AOAC (Ø5).
- c) fibra - foi determinado utilizando o material que serviu para a determinação da fração extrato etéreo, segundo técnica AOAC (Ø5).
- d) proteína - foi determinado o teor de nitrogênio utilizando Micro-Kjeldahl, conforme técnica AOAC (Ø5). O teor de proteína bruta foi calculado utilizando o fator 6,25.

- e) cinza - foi determinada por incineração do material em mufla regulada a 550°C até total destruição da matéria orgânica, seguindo técnica da AOAC (05).
- f) carboidratos - obteve-se por diferença após ter se completado as análises de cinza, fibra, gordura, proteína e umidade.

3.3.3. Análise sensorial.

Na análise sensorial foi obedecido o seguinte critério:

3.3.3.1 Seleção de provadores.

De uma equipe já treinada, selecionou-se 15 provadores de ambos os sexos com habilidade para testes com feijões, através do teste triangular, (anexo 1), para o qual foram utilizados feijões novos e velhos, macerados em água por 6 horas e cozidos em autoclave em diferentes tempos (2, 4, 6min) e 127°C de temperatura. Os resultados foram analisados estatisticamente mediante a análise sequencial de Wald.

3.3.3.2. Treinamento.

Foi realizado para desenvolver em cada provador a memória sensorial e uma terminologia descritiva padronizando termos específicos (descriptorios) representativos para a textura e o sabor de feijões GARRUTI (19).

Os testes realizados durante o período de treinamento foram os seguintes:

a) Teste de ordenação - foram apresentadas 3 amostras de feijão, cozidas em autoclave em dias alternados (2, 4, 6 e 3, 5, 7min) e 127°C, sendo solicitado ao provador para colocá-las em ordem decrescente para textura.

A vantagem deste teste é a rapidez e a facilidade de analisar várias amostras de uma só vez MORAES (38). A ficha utilizada é apresentada no anexo 2; os resultados da avaliação, foram analisados pela tabela de Kramer, para 15 repetições e 3 amostras ao nível de 5%, KRAMER (29).

b) Mastigação - neste teste o provador utilizou alguns grãos de feijão cozidos, mastigando-os a um ritmo constante e lento. Este tipo de teste foi realizado com a finalidade de que todos os provadores tivessem o mesmo ritmo de mastigação e para a fácil percepção nas características de sabor e textura dos grãos.

c) Teste de magnitude - foram elaborados 10 diferentes desenhos geométricos de áreas sombreadas variáveis, facilmente identificadas e apresentadas em uma ficha, anexo 3.

Os desenhos foram numerados e a cada um correspondia uma linha de 10 cm de comprimento, destinada a quantificação da área sombreada, segundo MEILGAARD et alii (33). O objetivo destas fichas foi de preparar psicologicamente o provador no uso de uma escala não estruturada, usada na avaliação das características sensoriais de sabor e textura dos feijões.

Para a avaliação final dessas características, foram elaboradas as fichas não estruturadas mostradas nos anexos 4 e 5. As fichas de avaliação foram preparadas partindo-se de grãos bem e mal cozidos, a fim de apresentarem situações extremas de sabor e textura.

Para a ficha de sabor, o provador experimentava quatro ou cinco grãos de feijão e à medida que mastigava, identificava e quantificava as características de sabor. Para facilidade de identificação foi apresentada uma lista de possíveis características sensoriais encontradas para feijão. Os descritores mais encontrados foram utilizados na ficha de avaliação.

Para a ficha de textura, três diferentes sensações foram apresentadas aos provadores:

1) Sensação inicial - nesta etapa o provador experimentava um grão de feijão, comprimindo-o entre a língua e o palato, identificando e enumerando as características texturais encontradas na superfície do grão.

2) Sensação mastigatória - o provador mastigava quatro grãos identificando e enumerando as características mastigatórias.

3) Sensação residual - finalmente após a deglutição daqueles feijões, os provadores identificavam as características sensoriais de sensação residual.

Todos os descritores foram discutidos pela equipe, sendo selecionados e padronizados aqueles mais encontrados, com o objetivo de definir bem a terminologia a ser utilizada.

Os significados de cada um dos descritores é mostrado no anexo 6.

Para ambas as fichas foi utilizada a escala não estruturada de 10 cm, com valores atribuídos de 0 a 10, sendo que em alguns deles a maior nota significava pior qualidade. O provador foi instruído para marcar com um traço na linha

horizontal o valor que quantificava cada atributo sensorial.

Para a dureza foi utilizado uma escala semi-estruturada apresentando o ponto central marcado, indicativo do ponto certo de cozimento.

3.3.3.3. Determinação do tempo ótimo de cozimento dos feijões

Para se determinar o tempo ótimo de cozimento, comum a todas as cultivares, procedeu-se a um teste de cozimento dos grãos novos em autoclave horizontal, a um tempo crescente de 2 a 8 minutos (à temperatura de 127°C e pressão de $1,5 \text{ Kg/cm}^2$). Utilizou-se 50 g de cada cultivar, macerados em água destilada por 6 horas.

Foram feitos testes sensoriais de ordenação em função da dureza. Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste de Kramer, ao nível de 5%, encontrando-se que o tempo ótimo de cozimento em autoclave foi de 5 minutos, tempo esse usado para cozimento durante todo o período de armazenamento.

3.3.3.4. Preparo e apresentação das amostras dos testes de sabor e textura.

Amostras de 100 gramas de cada cultivar foram maceradas em água destilada por 6 horas em becker de 1000 ml codificados para diferenciar uma cultivar de outra. Foram cozidas em autoclave por cinco minutos à pressão de $1,5 \text{ kg/cm}^2$. Os provadores receberam 4 amostras diferentes em beckers de 50 ml codificados com números de 3 dígitos, dispostos em uma bandeja de

plástico, segundo sorteio prévio. Junto com as amostras receberam também as fichas de avaliação de sabor e textura. Foram instruídos para provarem da esquerda para a direita, lavando a boca entre cada amostra. Foi utilizada luz vermelha nas cabines individuais com a finalidade de mascarar a cor dos feijões.

3.3.3.5. Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ).

É constituída de linhas radiais partindo de um ponto central zero e o extremo de valor 10. Cada linha representa um descriptor e a intensidade média para cada um é registrada nessa linha. Ligando os valores médios para cada um dos descriptors, obtém-se um perfil para o sabor e outro para a textura de cada cultivar.

3.3.4. Análise estatística

Para as análises físicas, foi aplicado um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC). Foi feita uma Análise de Variância (ANAVA), para observar a influência das embalagens sobre as cultivares, durante o período de armazenamento. O teste de Tukey foi feito ao nível de 5%, com o objetivo de fazer as comparações das médias, GOMES (21).

3.3.4.1. Avaliação estatística para os parâmetros físicos

- Para a capacidade de hidratação

Foi utilizado o esquema fatorial 8A x 5B x 2C com 3 repetições onde A: tempo de pesagem, B: cultivar, C: plástico.

- Para a análise de casca dura

O esquema fatorial utilizado foi 2A x 5B com 3 repetições sendo que A: embalagem, B: cultivar.

Os dados tiveram que ser transformados pela expressão matemática ($\arcsin \frac{NG}{100}$), onde NG é o número de grãos enrugados SNEDECOR & COCHRAN (49).

- Para o tempo de cozimento foi seguido o esquema fatorial 5A x 6B com 3 repetições. Onde: A: cultivar; B: tempo de armazenamento.

Para saber se houve influência do plástico sobre a cultivar foi utilizado o esquema fatorial 2A x 5B com 3 repetições onde: A: embalagem; B: cultivar.

3.3.4.2. Avaliação dos dados da análise sensorial

Foi estudada a influência das embalagens sobre as cinco cultivares do feijão, durante o armazenamento, para os atributos de sabor e textura.

Os 15 provadores selecionados de ambos os sexos eram oito mulheres e sete homens. Considerou-se para análise estatística, um fatorial 5x2 (5 cultivares e 2 embalagens) totalizando dez tratamentos, respeitando-se um delineamento

inteiramente casualizado, GOMES (21), pois não havia interesse na influência dos provadores.

Foi feita uma análise de variância (ANAVA), ao nível de 5%, para cada um dos oito descritores do sabor, assim como para os da textura.

No caso do período inicial, a análise de variância foi desenvolvida agrupando as cinco cultivares. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Para os outros períodos de armazenamento, foi feita uma análise de variância agrupando plásticos e cultivares seguindo o esquema fatorial 2A x 5B com 6 repetições, onde: A: embalagem; B: cultivar. Neste caso, o teste de Tukey foi aplicado quando a interação de ambos os fatores foi significativa ao nível de 5%.

Foi necessária a transformação das notas de alguns dos descritores ao complemento delas, a fim de uniformizar o critério de boa qualidade, visto que, pela escala, o maior valor determina qualidade desejável. Estes descritores foram:

Sabor.

Doce = 10 - Doce
Amargo = 10 - Amargo
Cru = 10 - Cru
Estranho = 10 - Estranho
Caruncho = 10 - Caruncho

Textura.

Aspera = 10 - Aspera
Dureza = 10 - Dureza

Grumosidade = 10 - Grumosidade

Partícula da casca = 10 - Partícula da casca

Partícula do endosperma = 10 - Partícula do endosperma

A fim de completar os testes paramétricos, foi feito o teste não paramétrico de Friedman com a finalidade de averiguar se k tratamentos são provenientes de uma mesma população análoga, ou se provêm de populações distintas CAMPOS (10).

Com o objetivo de ajustar os dados para o teste de Friedman, foram atribuídas às variáveis obtidas no teste de Tukey, valores numéricos de acordo às suas posições na classificação conjunta do grupo. A menor média recebia o posto ou ordem 1, e assim por diante. No caso de empates foi atribuída às variáveis empatadas, uma ordem média, que é obtida considerando a média das ordens que elas receberiam se não ocorresse o empate.

As conclusões obtidas pelo teste de Friedman, quando rejeitada a hipótese de que todos os tratamentos são iguais, foram complementadas pelo método de comparações múltiplas, procurando localizar as possíveis diferenças entre pares de tratamentos, CAMPOS (10).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análises físicas

4.1.1. Características físicas das cultivares

Na Tabela 2 são apresentadas as médias das três dimensões e do peso das cultivares em estudo. Observa-se que a cultivar Esal-550 apresentou as maiores dimensões e a cultivar Esal-501 mostrou menor largura e espessura quando comparada com as outras cultivares. A cultivar Esal-550 apresentou maior peso em comparação as outras cultivares, devido a suas maiores dimensões. A cultivar Esal-501 apresentou menor peso, ela mostrou ter somente menor largura e altura.

Na Tabela 3 apresentam-se os pesos médios dos grãos retidos nas peneiras, para cada uma das cultivares. Para a cultivar Esal-550 utilizou-se peneiras de números 19, 20 e 21, devido ao maior tamanho dos grãos. Acima de 70% dos grãos se acumularam em três peneiras, sendo as de números 17, 16 e 15 para as cultivares Jalo, Esal-501 e Esal-506, de números 16, 15 e 14

TABELA 2 - Tamanho e peso dos grãos das cinco cultivares de feijão.

CULTIVAR	COMPRIMENTO (mm)	LARGURA (mm)	ESPESSURA (mm)	PESO DE 1000 SEMENTES (g)
CARIOCA	9,11	4,24	5,69	191,3
JALO	9,01	4,64	6,38	257,7
ESAL-501	9,34	3,89	3,11	178,8
ESAL-506	9,27	4,22	5,75	223,3
ESAL-550	13,31	5,25	7,14	379,5

TABELA 3 - Porcentagem em peso dos grãos retidos nas peneiras para as cinco cultivares de feijão.

Cultivar	P E N E I R A S (*)									
	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
Carioca	-	-	-	0,124	1,68	18,59	43,15	28,34	6,64	1,21
Jalo	-	-	-	1,94	19,83	53,13	20,98	3,70	0,31	-
ESAL-501	-	-	-	4,84	24,54	39,00	24,23	5,95	1,23	0,13
ESAL-506	-	-	-	1,30	17,15	46,21	27,00	5,95	0,83	0,08
ESAL-550	0,64	6,71	27,13	41,84	18,79	4,42	0,33	-	-	-

*) Abertura em frações de 64 avos de polegada

para a cultivar Carioca e de números 19, 18 e 17 para a cultivar Esal-550. Das peneiras selecionadas foram tiradas as amostras para armazenamento e posterior avaliação sensorial.

4.1.2. Capacidade de hidratação

Esta análise foi realizada cada dois meses durante o período de armazenamento, de maio/88 a março/89. As condições ambientais de temperatura e umidade relativa encontram-se no anexo 7.

Nas Tabelas 4 e 5, apresentam-se os conteúdos de umidade determinados nas cinco cultivares durante todo o período de armazenamento, nos dois tipos de plásticos. O conteúdo de umidade diminuiu dentro da faixa de 13-11% (b.u.) conforme avançou o tempo de armazenamento em ambos os plásticos,

Nas Figuras 1 a 5 são apresentadas as curvas de hidratação das cinco cultivares de feijão, utilizando os dois tipos de plástico, durante os dez meses de armazenamento.

Observando-se o comportamento geral das curvas, nota-se que a absorção da água teve um incremento até 6-8 horas. Após 10 horas há uma tendência das curvas a se manterem constantes. HINCKS & STANLEY (22) encontraram um comportamento similar, quando armazenaram feijões com elevado conteúdo de umidade e temperatura.

TABELA 4 - Teores de umidade (%b.u.) para as cinco cultivares de feijão, utilizando o plástico tipo I, durante o período de armazenamento.

TEMPO (dias)	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	240	300
CULTIVAR																
CARIOCA	13,23	12,98	12,92	12,96	12,80	11,77	12,15	12,55	12,48	12,49	11,91	11,82	11,64	11,63	11,55	11,68
JALO	13,42	13,22	12,95	13,10	12,71	12,76	12,42	12,40	12,20	12,31	11,78	11,68	11,65	11,62	11,62	11,49
ESAL-501	13,15	13,03	13,01	12,88	12,80	12,82	12,70	12,66	12,58	12,60	12,28	12,06	11,86	11,50	11,53	11,66
ESAL-506	13,86	13,51	13,30	13,20	12,96	13,07	12,80	12,82	12,68	12,56	12,50	11,90	11,86	11,93	11,83	11,72
ESAL-550	13,57	13,26	13,30	12,95	12,92	12,80	12,82	12,72	12,61	12,63	12,31	12,01	11,88	11,90	11,82	11,71

TABELA 5 - Teores de umidade (%b.u.) para as cinco cultivares de feijão, utilizando o plástico tipo II, durante o período de armazenamento.

TEMPO (dias)	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	240	300
CULTIVAR																
CARIOCA	13,23	12,99	12,86	12,90	12,77	11,72	12,65	12,34	12,46	12,35	11,87	11,70	11,61	11,62	11,56	11,54
JALO	13,42	13,17	12,82	13,00	12,69	12,55	12,43	12,30	12,12	12,20	11,70	11,66	11,57	11,59	11,49	11,47
ESAL-501	13,15	13,00	12,85	12,87	12,71	12,67	12,68	12,59	12,55	12,57	12,30	12,24	11,82	11,76	11,45	11,41
ESAL-506	13,86	13,53	13,03	13,27	12,80	12,89	12,78	12,66	12,52	12,54	12,07	11,82	11,78	11,80	11,63	11,68
ESAL-550	13,57	13,32	13,11	12,86	12,78	12,79	12,63	12,65	12,41	12,37	12,29	11,95	11,84	11,80	11,82	11,70

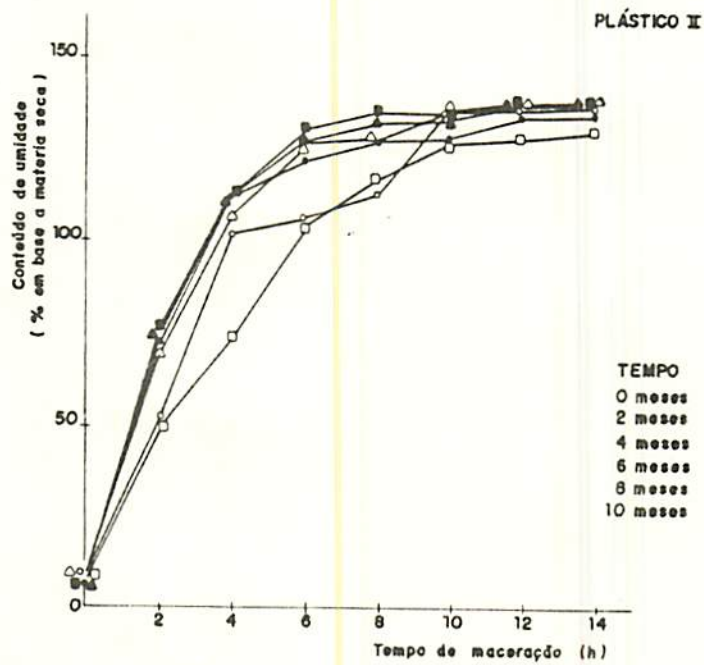
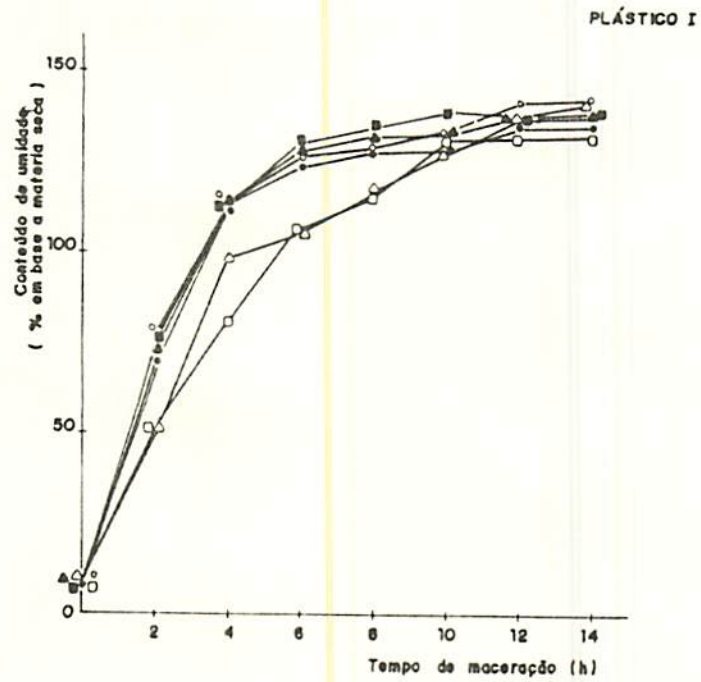


Figura 1 - Curvas de absorção da água da cultivar Carioca armazenada durante 10 meses.

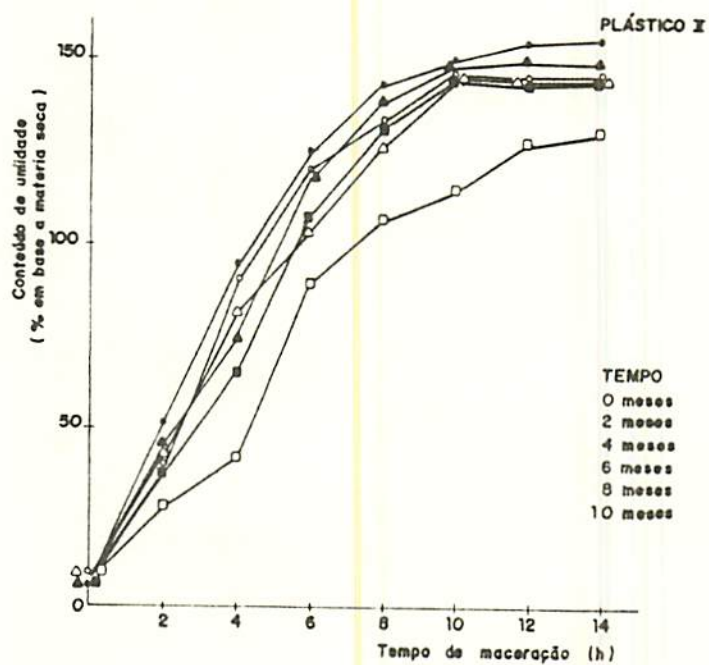
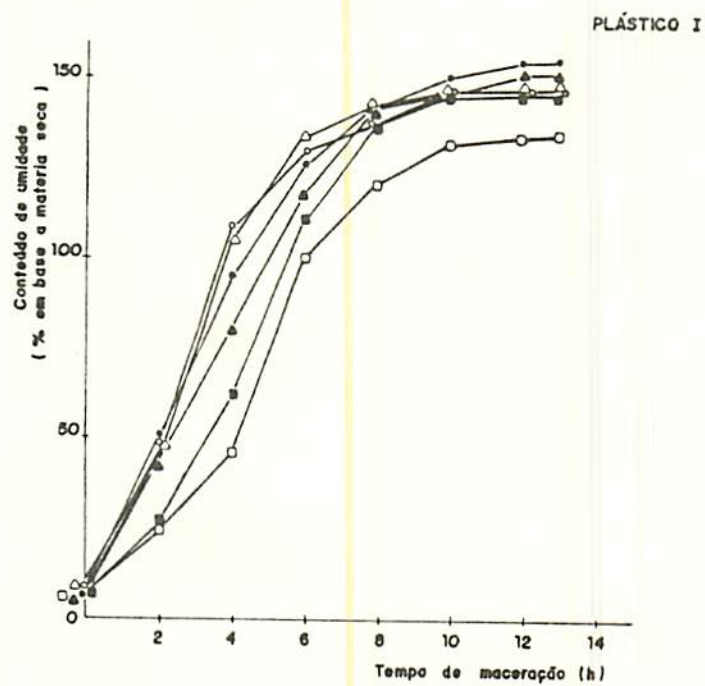


Figura 2 - Curvas de absorção da água da cultivar Jalo armazenada durante 10 meses.

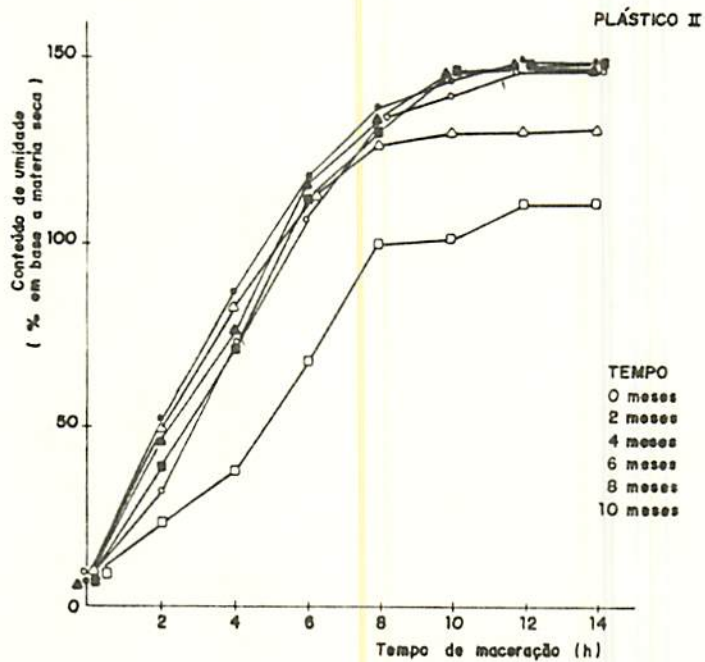
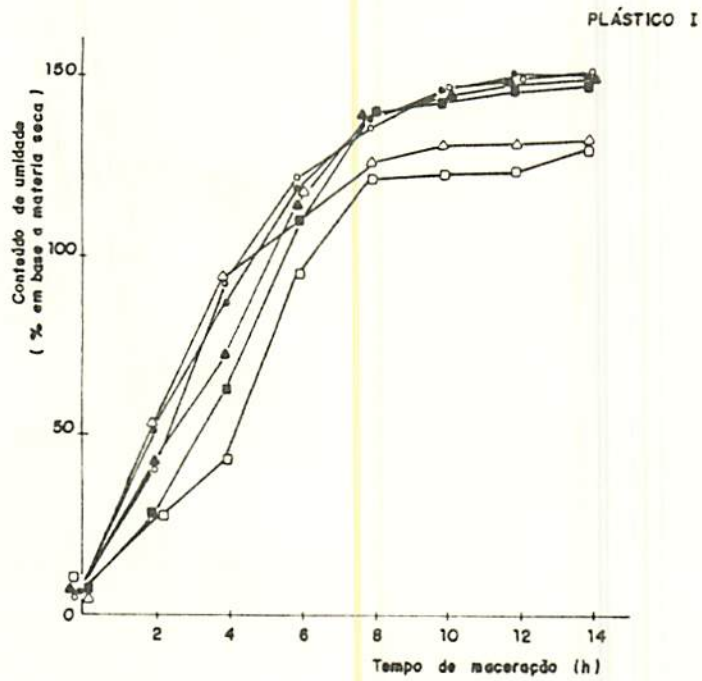


Figura 3 - Curvas de absorção da água da cultivar Esal - 501 armazenada durante 10 meses.

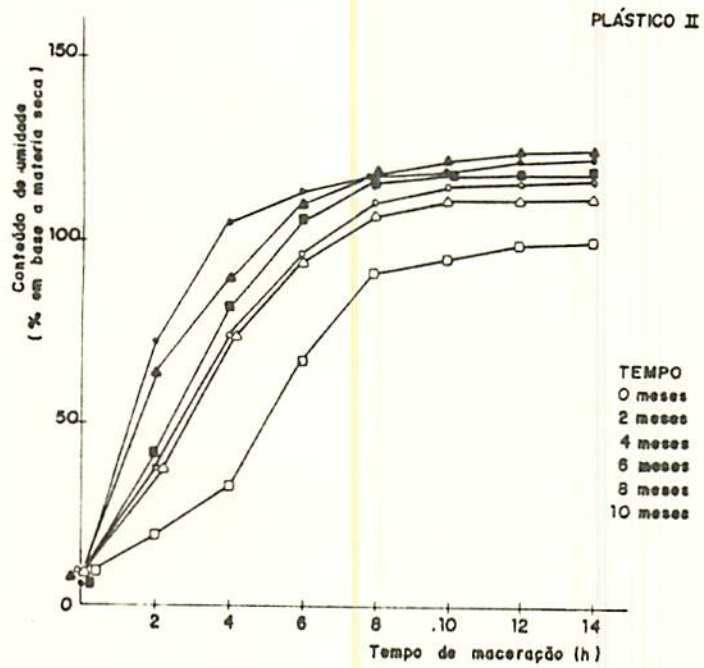
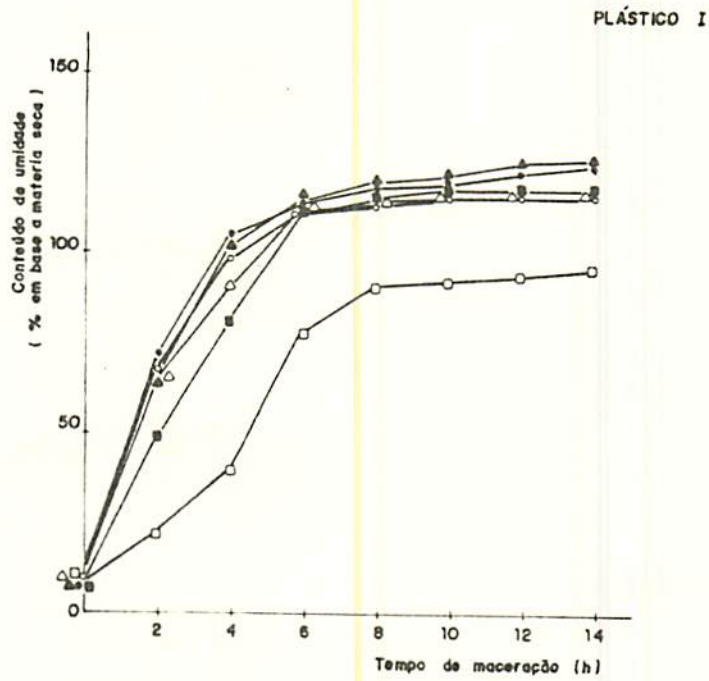


Figura 4 - Curvas de absorção da água da cultivar Esal-506 armazenada durante 10 meses.

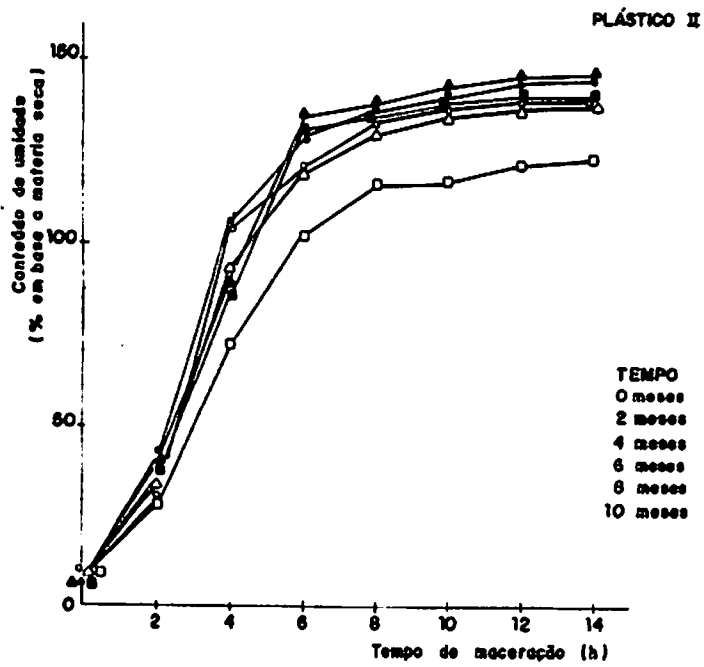
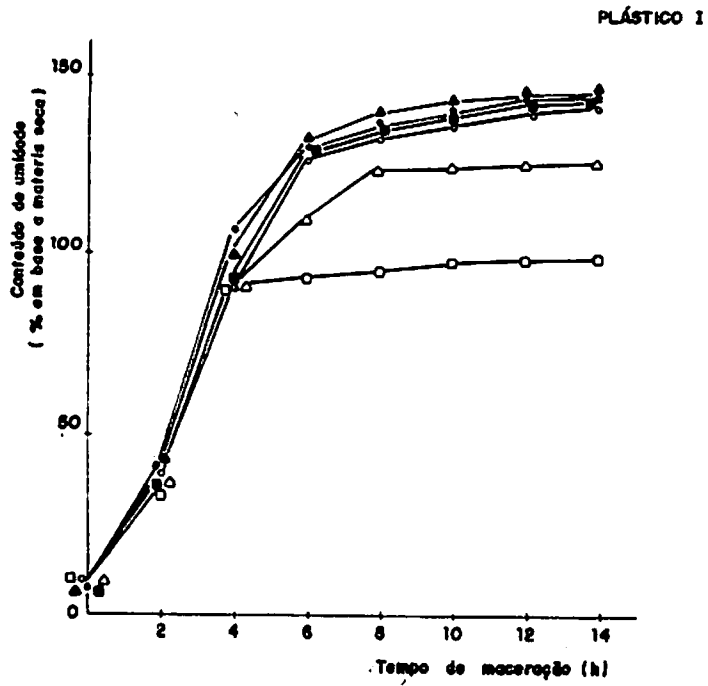


Figura 5 - Curvas de absorção da água da cultivar Esal-550 armazenada durante 10 meses.

Para SEFA DEDEH et alii (46) a casca é a primeira barreira da absorção da água, e esta tem que absorver a água até o equilíbrio, permitindo posteriormente uma fácil penetração da água durante a maceração.

Com relação ao tempo de armazenamento nota-se uma menor absorção de água aos dez meses, para todas as cultivares, a exceção do feijão Carioca, em ambos os plásticos, em todo o período de maceração. Para os outros tempos não houve muita diferença, as curvas estão próximas e os valores nem sempre mostram uma relação com o tempo de armazenamento.

Podemos observar também que as curvas de hidratação em uma mesma cultivar, armazenadas em plásticos diferentes não apresentaram um comportamento similar na absorção da água. Isto é devido provavelmente que ambos os plásticos possuem diferentes características físicas.

Os dados obtidos da capacidade de hidratação foram avaliados estatisticamente por uma ANAVA (Anexo 8) e os pesos médios dos feijões para cada período de armazenamento são apresentados na Tabela 6. Encontrou-se que no tempo inicial houve diferença significativa entre as cultivares, observando que o Jalo, Esal-550, Carioca e Esal-501 se apresentaram estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ao nível de 5%, e Esal-506 mostrou possuir menor média de hidratação quando comparada com as demais.

Foi observado que aos dois meses de armazenamento houve interação das cultivares e os plásticos, sendo que a cultivar Carioca foi superior às demais em ambos os plásticos, e a Esal-506 apresentou menor ganho de umidade dos grãos.

TABELA b - Capacidade de hidratação dada pelo peso médio dos feijões durante o período de estocagem.

Cultivares	Período de armazenamento (meses)								
	0	2		4		6	8	10	
		I	II	I	II	(*)	(*)	I	II
Carioca	14,55 a	14,75 a	14,82 a	14,94 a	15,10 a	16,85 a	14,32 a	13,98 a	13,60 a
Jaio	14,69 a	14,54 b	14,33 c	14,43 b	14,14 c	14,84 b	14,35 a	13,43 b	13,81 b
Esal-501	14,40 a	14,32 c	14,3 bc	14,42 b	14,36 c	14,56 b	14,17 a	13,14 c	12,31 c
Esal-506	13,86 b	13,88 d	13,87 d	13,93 c	13,78 d	13,93 b	14,32 a	11,74 e	11,80 d
Esal-550	14,62 a	14,56 b	14,57 b	14,63 b	14,67 b	14,85 b	14,51 a	12,92 d	13,41 a
D.M.S.	0,36	0,035		0,24		1,24	0,694	0,28	

Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

I: Plástico tipo I

II: Plástico II

(*) Não houve interação do plástico x cultivar

DMS: Diferença mínima significativa ao nível de 5%

A análise estatística feita para os quatro meses de armazenamento mostrou que houve interação dos plásticos nas cultivares sendo que, a Carioca mostrou maior capacidade de hidratação para ambos os plásticos e Esal-506 a menor.

Após seis meses de armazenamento não foi encontrado interação dos plásticos nas cultivares, mas o comportamento delas independente dos plásticos foi significativa observando-se que a Carioca foi superior às demais.

Após oito meses de armazenamento não foi encontrada também, interação dos plásticos nas cultivares, assim como também não houve diferença significativa no comportamento das cultivares independente dos plásticos.

Aos dez meses observou-se a interação dos plásticos nas cultivares, sendo que o plástico I favoreceu maior hidratação dos grãos quando comparado com o plástico II. Houve efeito das cultivares independente dos plásticos sendo que no plástico I a Carioca apresentou maior hidratação e Esal-506 a menor e no plástico II as cultivares Carioca e Esal-550 não diferiram estatisticamente apresentando maior ganho da água e a Esal-506 foi a menor.

4.1.3. Análise de casca dura

Nas Tabelas 7 e 8, apresentam-se os valores médios obtidos da análise de casca dura. Estes dados foram transformados seguindo a expressão matemática já estabelecida e analisados estatisticamente por uma análise de variância para cada período (Anexo 8) e as médias são apresentadas na Tabela 8.

TABELA 7 - Valores médios obtidos das análise de casca dura, para os feijões armazenados no plástico do tipo I.

Cultivar	T E M P O (meses de armazenamento)					
	0	2	4	6	8	10
Carioca	0,33	1,00	0,33	2,00	5,00	6,33
Jalo	0,66	1,33	3,67	2,33	13,33	12,67
Esal-501	1,33	1,66	3,00	3,33	7,67	6,67
Esal-506	0,33	0,66	1,33	0,66	8,33	18,67
Esal-550	1,00	1,00	2,67	2,33	6,33	6,67

TABELA 8 - Valores médios obtidos das análise de casca dura, para os feijões armazenados no plástico do tipo II.

Cultivar	T E M P O (meses de armazenamento)					
	0	2	4	6	8	10
Carioca	0,33	0,66	0,33	1,67	5,33	7,33
Jalo	0,66	0,66	3,33	7,33	11,33	15,33
Esal-501	1,33	1,67	2,33	3,67	4,67	8,33
Esal-506	0,33	1,00	1,33	2,67	6,67	12,00
Esal-550	1,00	1,33	1,00	5,67	4,33	11,00

TABELA 9 - Análise estatística das médias transformadas da contagem da casca dura dos feijões armazenados em ambos os plásticos.

Cultivar	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)						
	0	2	4	6	8		10
	(*)	(*)	(*)	(*)	I	II	(*)
Carilua	0,0333a	0,0736a	0,0489 c	0,1220 bc	0,2230 c	0,2328 bc	0,2639 d
Jard	0,0667a	0,0903a	0,1872a	0,2107a	0,3737a	0,3432a	0,3829a
Esal-501	0,0945a	0,1279a	0,1601ab	0,1877abc	0,2800 b	0,2174 bc	0,2769 cd
Esal-506	0,0333a	0,0736a	0,0968 bc	0,1151 c	0,2927 b	0,2609 b	0,3261a
Esal-550	0,1001a	0,0980a	0,1220a	0,1957ab	0,2542 bc	0,2094 c	0,2988 bc
D.M.S.	0,1553	0,1318	0,084	0,0762	0,0445		0,0328

Médias seguidas por letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

I: Plástico tipo I

II: Plástico II

(*) Não houve interação do plástico x cultivar

DMS: Diferença mínima significativa ao nível de 5%

Os dados da análise estatística mostraram que tanto no início do experimento assim como aos dois meses de armazenamento não foi encontrada diferença significativa entre as cultivares. Também não houve interação do plástico Vs. cultivares.

Na análise feita após os 4 e 6 meses de armazenamento não houve interação dos plástico nas cultivares, mas houve diferença entre as cultivares independente do tipo de plástico. Observou-se que nos dois períodos de armazenamento as cultivares Jalo, Esal-501 e Esal-550 não diferiram entre si, apresentando as maiores médias, e a Carioca aos quatro meses e Esal-506 aos seis meses mostraram possuir os menores valores de casca dura.

Aos oito meses a análise de variância mostrou que houve efeito das embalagens sobre as cultivares, sendo que as acondicionadas com o plástico II apresentaram menor porcentagem de grãos com casca dura. Na Tabela 9 observa-se também que houve efeito das cultivares independente do tipo de plástico utilizado, sendo que o Jalo apresentou as maiores médias para ambos os plásticos e as menores foram obtidas por Carioca no plástico I e Esal-550 no II.

Finalmente aos dez meses de armazenamento encontrou-se que houve efeito das cultivares, independente do tipo de plástico, sendo que o Jalo e Esal-506 apresentaram as maiores médias e a Carioca a menor. Não houve interação dos plásticos nas cultivares.

4.1.4. Tempo de cozimento

Nas Tabelas 10 e 11 são mostrados os valores médios dos tempos de cozimento, para as cinco cultivares durante o armazenamento.

Em todos os casos o tempo de cozimento aumentou com o tempo de armazenamento. Um comportamento similar foi encontrado por outros autores (9, 34, 36, 37 e 43).

Foi feita uma análise de variância para cada plástico (Anexo 10) encontrando-se em ambos casos diferenças significativas entre as cultivares ao nível de 5%. A posição das letras obtidos no teste de Tukey, foram trocadas de maior para menor por conveniência do trabalho.

Na Tabela 10 mostram-se os valores médios dos tempos de cozimento nas cinco cultivares de feijão para todo período de trabalho, utilizando o plástico tipo I.

A cultivar Carioca manteve o menor tempo de cozimento em todo o experimento; a cultivar Esal-501 não diferiu estatisticamente da Carioca até os quatro meses de armazenamento e as cultivares Esal-506 e Esal-550 apresentaram menor tempo de cozimento somente ao início do experimento. Observa-se também que não houve diferença significativa no segundo e quarto mês de armazenamento entre as cultivares Jalo, Esal-506 e Esal-550, mas permaneceram com o tempo de cozimento superior à Carioca e Esal-501. A cultivar Esal-506 apresentou diferença significativa a partir do sexto mês de armazenamento, quando foi comparada com as outras cultivares. Esta diferença indica um maior processo de endurecimento do grão o qual é comprovado pelo maior tempo de

TABELA 10 - valores médios dos tempos de cozimento (min), das cinco cultivares de feijão durante o período de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)	C U L T I V A R					
	CARIOCA	JALÓ	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS
0	29,00a	38,66 b	34,33ab	31,66ab	29,33a	6,88
2	31,33a	41,66 b	37,33ab	39,33 b	42,33 b	6,88
4	36,33a	45,05 bc	42,33ab	50,33 c	51,66 c	6,88
6	40,66a	45,00ab	49,00 b	65,63 d	57,66 c	6,88
8	50,00a	49,66a	62,66 b	74,00 c	58,33 b	6,88
10	51,56a	70,00 b	80,33 c	100,00 d	70,00 b	6,88

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

TABELA 11 - Valores médios dos tempos de cozimento (min), das cinco cultivares de feijão durante o período de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)	C U L T I V A R					
	CARIOCA	JALÓ	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS
0	29,00a	38,66 b	34,33ab	31,66a	29,33a	6,88
2	33,66a	47,66 c	36,33ab	40,66abc	43,33 bc	8,43
4	37,00a	55,00 b	40,33a	49,33 b	56,33 b	8,43
6	40,66a	55,33 b	43,66a	67,33 c	60,33 bc	8,43
8	52,66a	60,66a	55,00a	70,66 b	60,66a	8,43
10	66,00a	77,66 bc	85,66 c	120,66 d	76,00 b	8,43

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

cozimento ocorrido (100 min), em comparação com as outras cultivares. A cultivar Carioca permaneceu com o menor tempo de cozimento (51,66 min) ao final do armazenamento.

Na Tabela 11 são apresentados os valores médios dos tempos de cozimento, das 5 cultivares de feijão para todo período de armazenamento, utilizando plástico tipo II.

A cultivar Carioca manteve o menor tempo de cozimento durante todo o experimento, a cultivar Esal-501 não diferiu estatisticamente da cultivar Carioca, porém mantendo um tempo igual de cozimento até aos oito meses de armazenamento. A cultivar Esal-506 mostrou diferença significativa a partir do sexto mês em relação às outras cultivares, indicando assim maior endurecimento dos grãos e atingindo o maior tempo de cozimento após 10 meses de estocagem (120,66 min).

Não houve interação dos plásticos nas cultivares durante todo o armazenamento, ou seja, o fato de ter utilizado dois plásticos de diferentes espessuras não influenciou no tempo de cozimento.

4.2. Análise química

Foi realizada uma análise da composição centesimal (Tabela 12) no início do trabalho, para poder conhecer a composição das cultivares, já que três delas (Esal-501, Esal-506 e Esal-550) eram novas.

Comparando-se os dados obtidos com os apresentados por

TABELA 12 - Composição centesimal das cinco cultivares de feijão.

COMPONENTES (%)	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALD	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
umidade	13,23	13,42	13,15	13,86	13,57
Soroura	1,45	1,38	1,65	1,48	1,62
Fibra	3,92	5,80	5,64	4,48	3,85
Proteína	20,75	21,92	22,14	20,86	21,82
Cinza	3,64	3,37	3,94	3,53	3,37
Carboidratos	57,81	54,11	53,48	55,79	56,57

outros autores, encontramos que os resultados obtidos são próximos entre as diversas cultivares de feijão, MORAES & ANGELUCCI (39) e VARRIANO MARSTON & OMANA (53).

Observamos que os valores de umidade nas cultivares encontram-se dentro do recomendado para o armazenamento, SGARBIERI (47).

O menor valor de gordura foi encontrado para o Jalo (1,38) sendo maior para Esal-501 (1,65). Mc CURDY et alii (31), estudaram duas cultivares de ervilhas (*Pisum sativa*) e encontraram valores de gordura (1,13 e 1,29%), menores que os encontrados nas cultivares estudadas. Eles atribuíram que esta diferença da composição lípidica pode influir no sabor das ervilhas.

Os valores médios de fibra (4,5) e cinza (3,57) foram quase similares aos encontrados por MORAES & ANGELUCCI (39).

No que se refere à proteína foi encontrado menor porcentagem para a cultivar Carioca (20,75) e maior para Esal-501 (22,14).

4.3. Avaliação sensorial de sabor e textura

Os resultados médios de sabor e textura, apresentados nos anexos 11 a 28, foram submetidos a diferentes técnicas de análise estatística.

Inicialmente os dados obtidos da avaliação sensorial foram processados através da análise de variância para cada descriptor. Os resultados são mostrados nos anexos 29 a 38.

4.3.1. Configurações da análise descritiva quantitativa (ADQ)

Os descritores que apresentaram significância na ANAVA foram usados no teste de Tukey, ao nível de 5% e os resultados são apresentados nos anexos 11 a 28. Para facilidade de verificação do comportamento de cada cultivar, os valores foram reordenados juntando os cinco tempos de armazenamento para cada cultivar (Anexos 39 a 58), sendo utilizados no desenvolvimento das configurações da ADQ. Têm que se aclarar que estes dados (reordenados) são apresentados em sua forma original, ou seja, sem ter sido feita a modificação necessária.

Foram desenvolvidas configurações da ADQ para as cultivares acondicionadas nos dois tipos de plásticos, durante o armazenamento, e são mostrados nas Figuras 6 a 15.

As configurações de sabor, mostraram que o natural diminuiu em todas as cultivares durante o armazenamento, com exceção da Carioca que aumentou quando foi utilizado o plástico I.

O sabor característico de feijão também apresentou uma tendência de diminuir em todas as cultivares para ambos os plásticos, sendo que Carioca e Jalo tiveram comportamento contrário após 4 meses de armazenamento, quando acondicionados no plástico I.

Para o descriptor doce, foi observado um comportamento quase constante no plástico I e uma tendência a aumentar no plástico II, com excessão da cultivar Esal-501 que diminuiu após 2 meses de armazenamento.

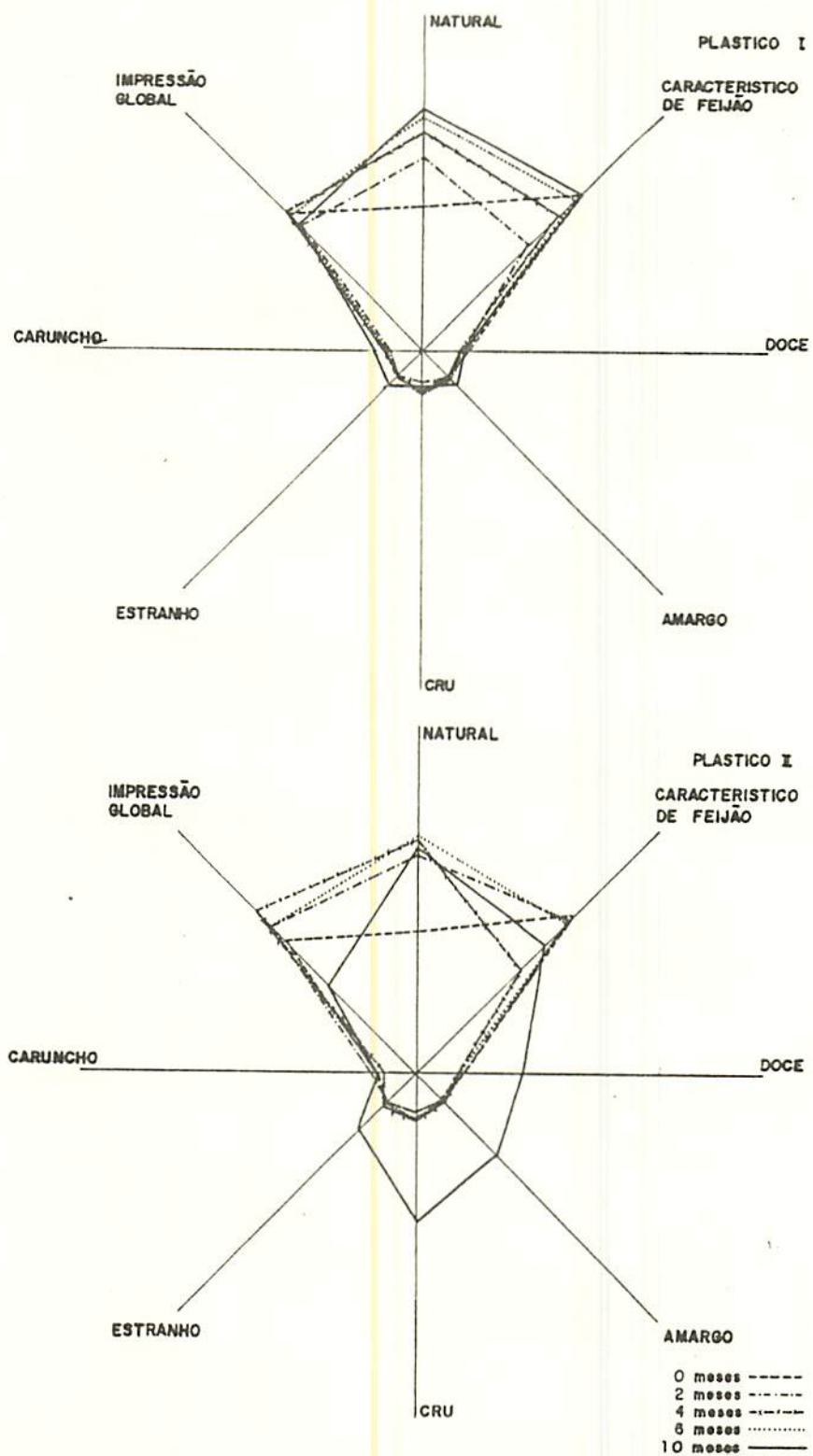


Figura 6 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) do sabor, para a cultivar Carioca armazenada durante 10 meses.

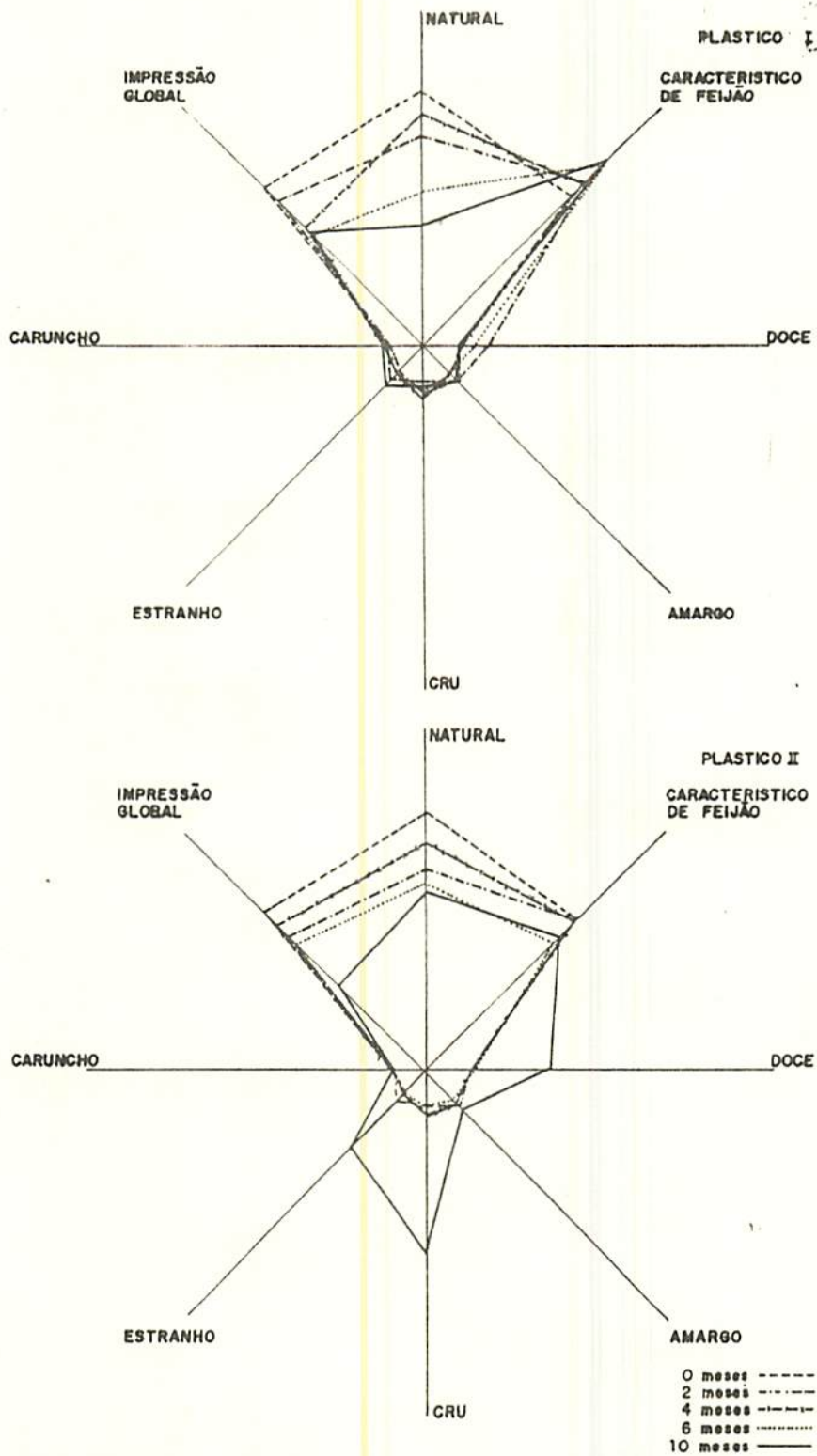


Figura 7 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) do sabor, para a cultivar Jalo armazenada durante 10 meses.

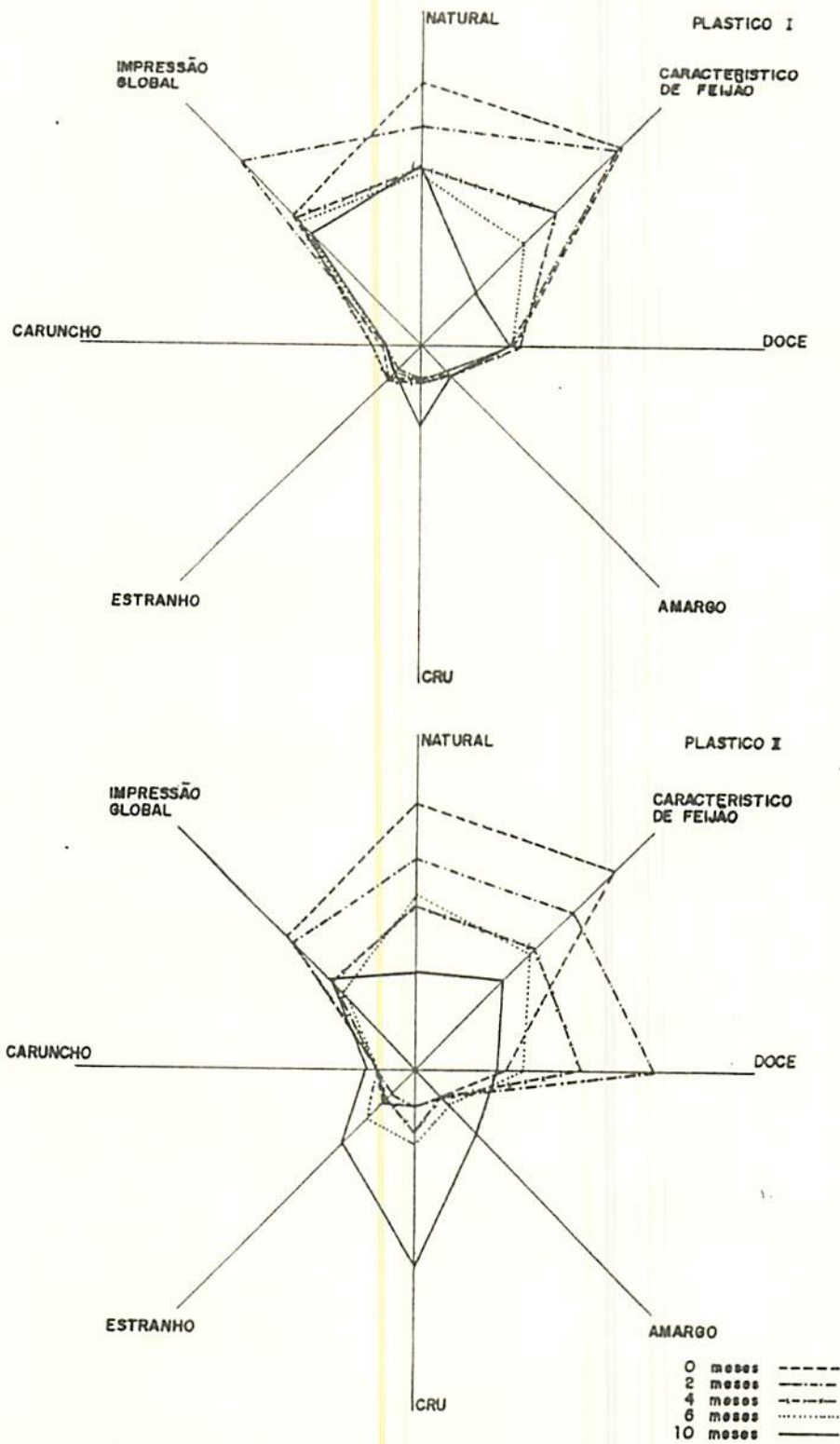


Figura 8 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) do sabor, para a cultivar Esal-501 armazenada durante 10 meses.

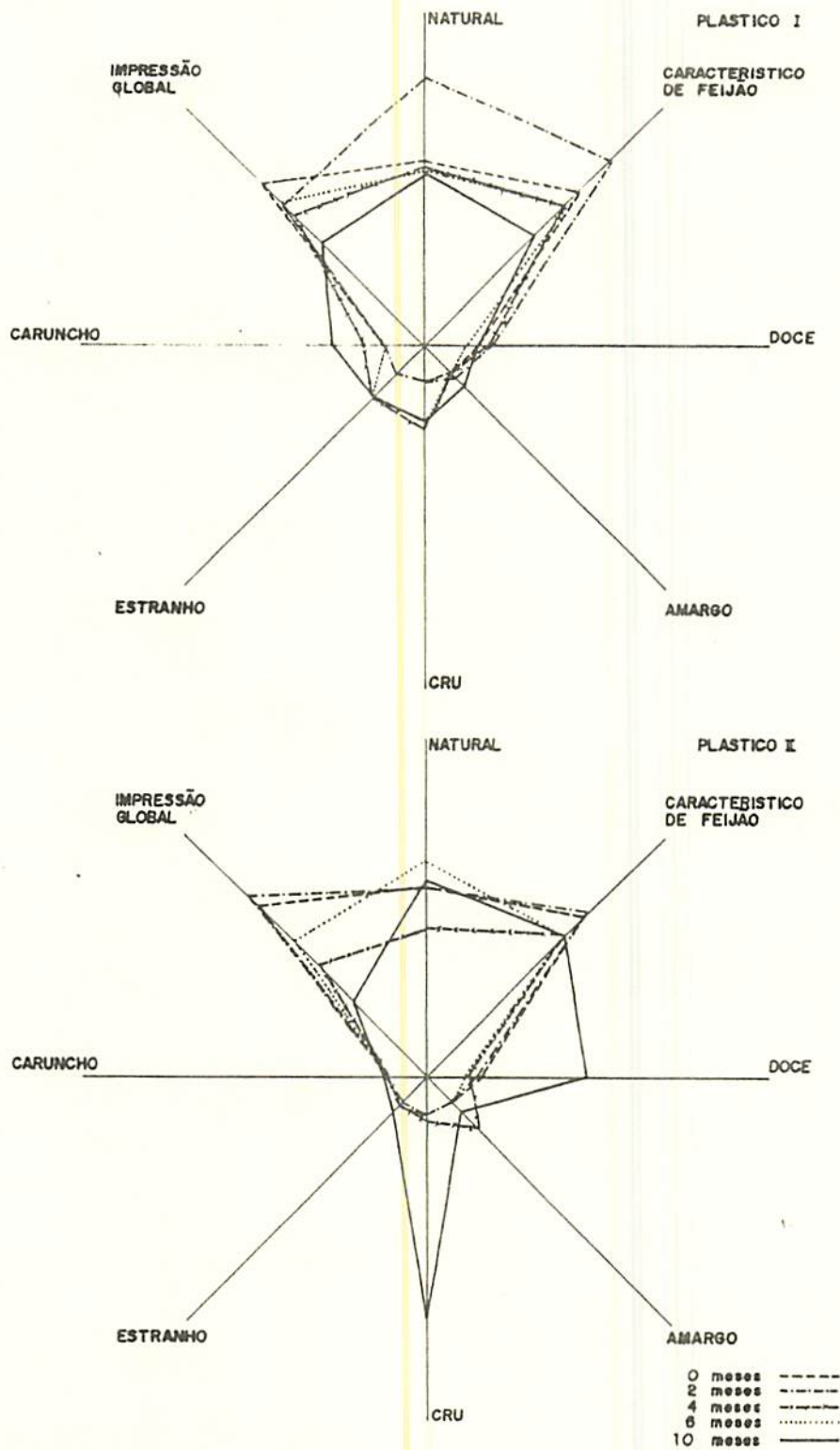


Figura 9 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) do sabor, para o cultivar Esal-506 armazenada durante 10 meses.

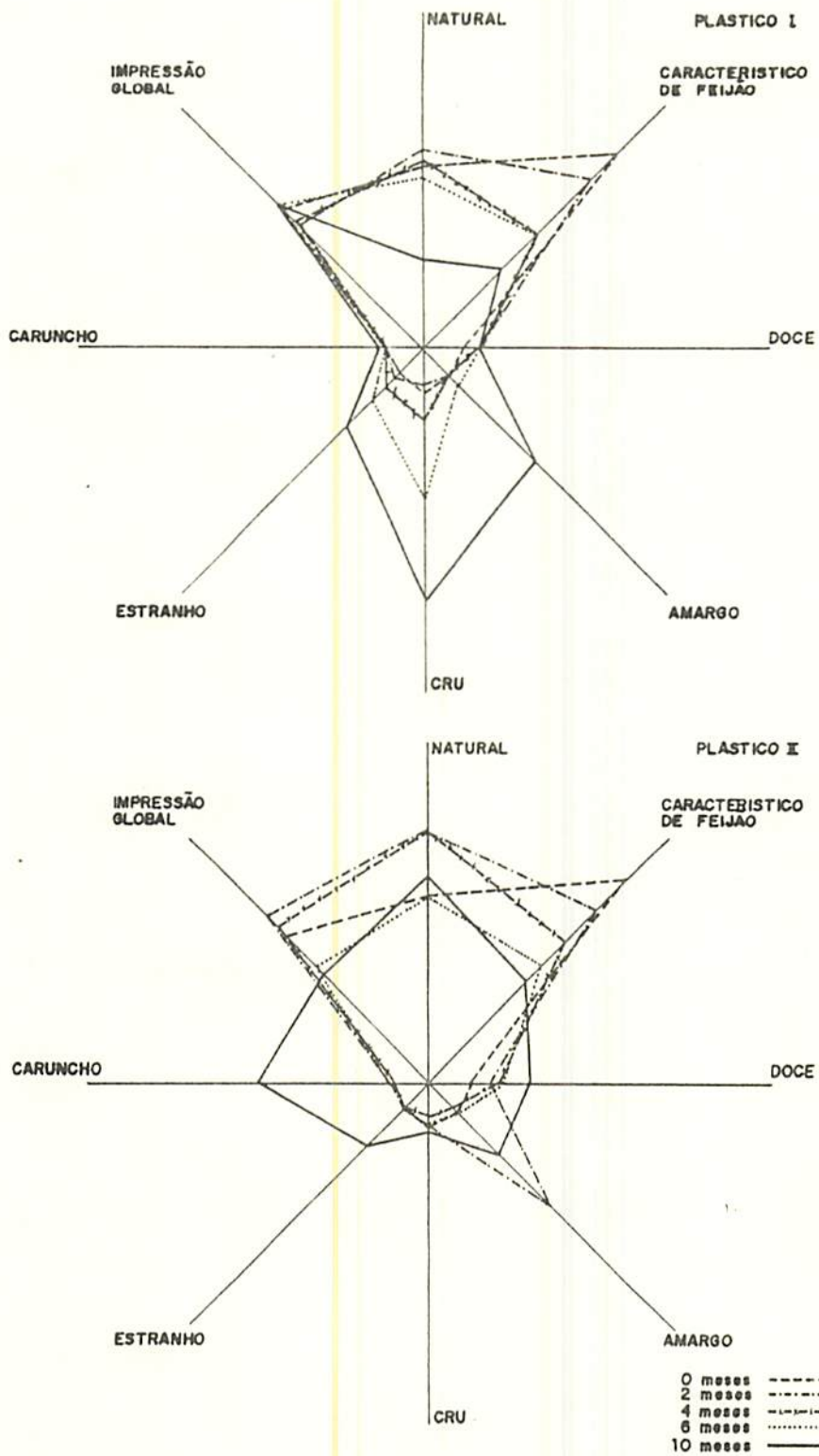


Figura 10 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) do sabor, para a cultivar Esal-550 armazenada durante 10 meses.

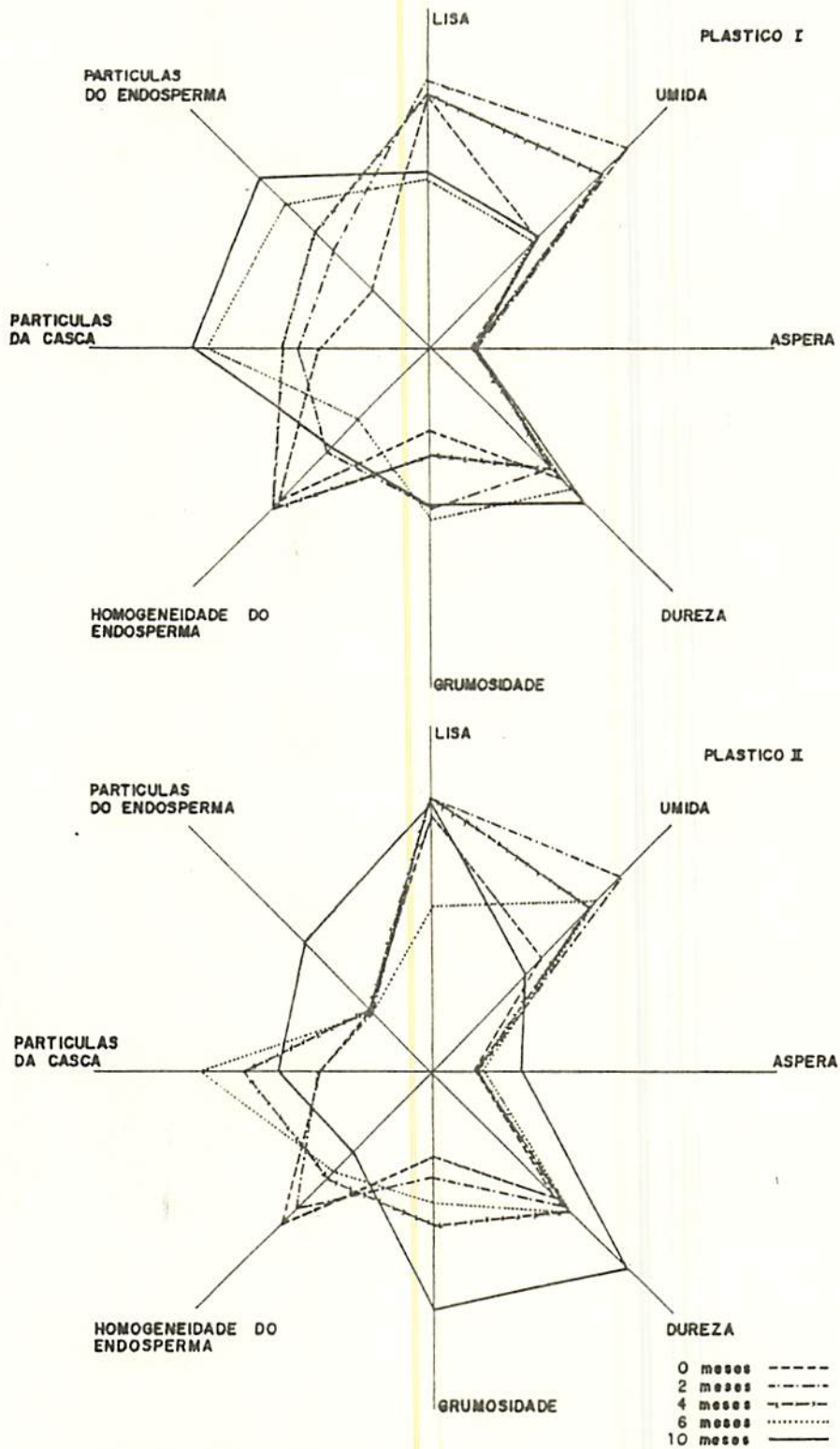


Figura 11 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) da textura, para o cultivar Carioca armazenada durante 10 meses.

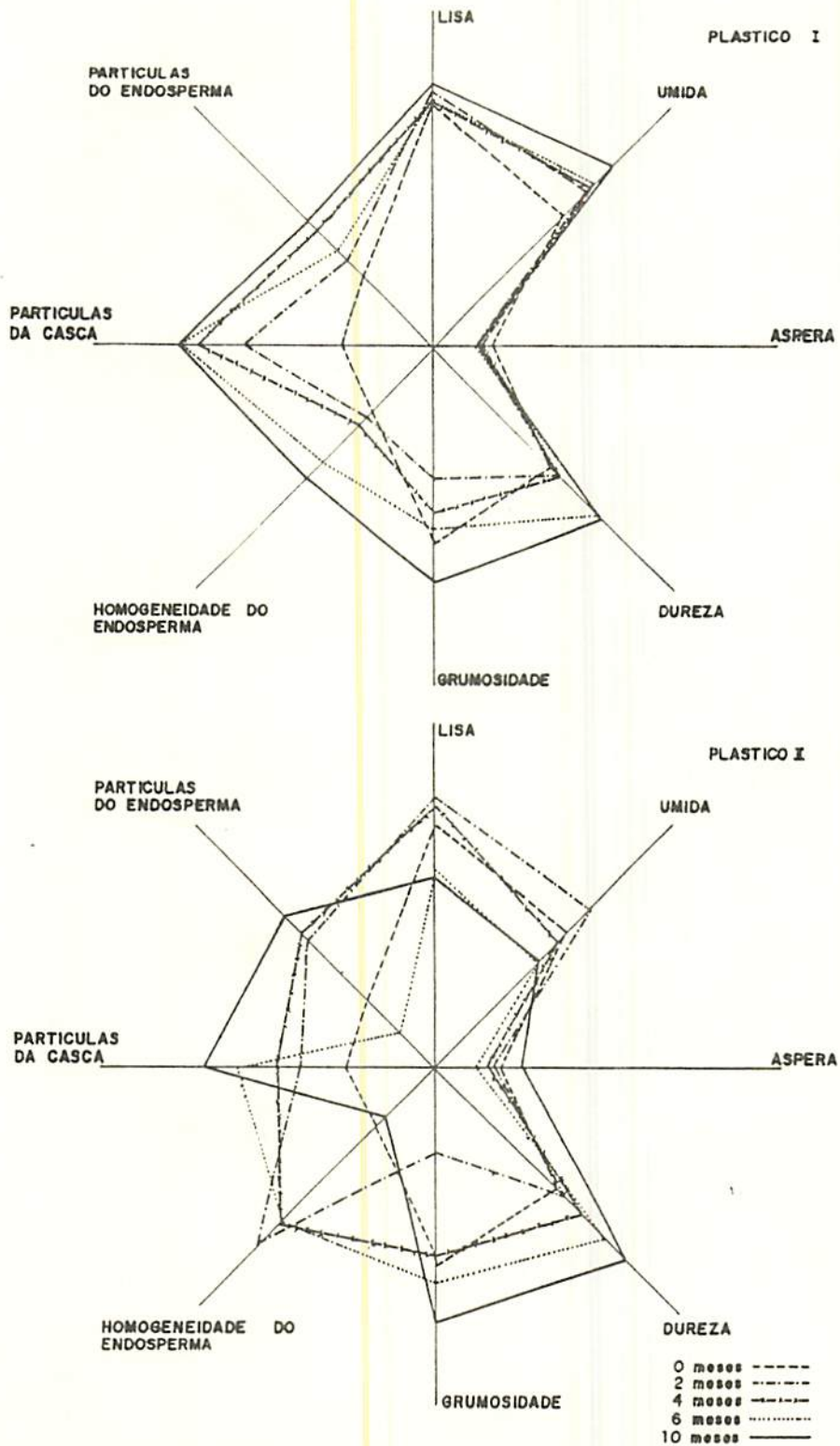


Figura 12 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) da textura, para a cultivar Jalo armazenada durante 10 meses.

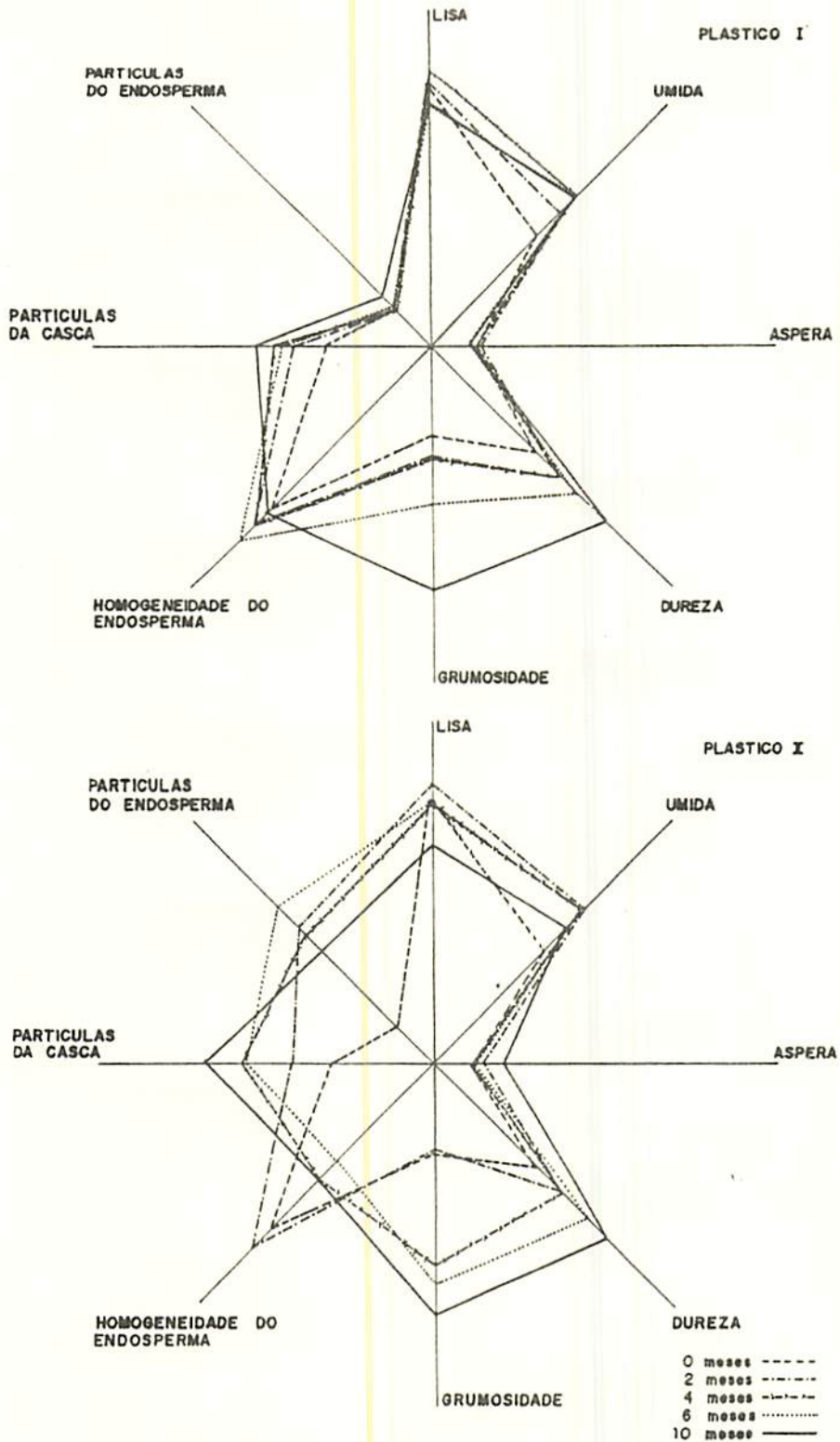


Figura 13 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) da textura, para a cultivar Esal-501 armazenada durante 10 meses.

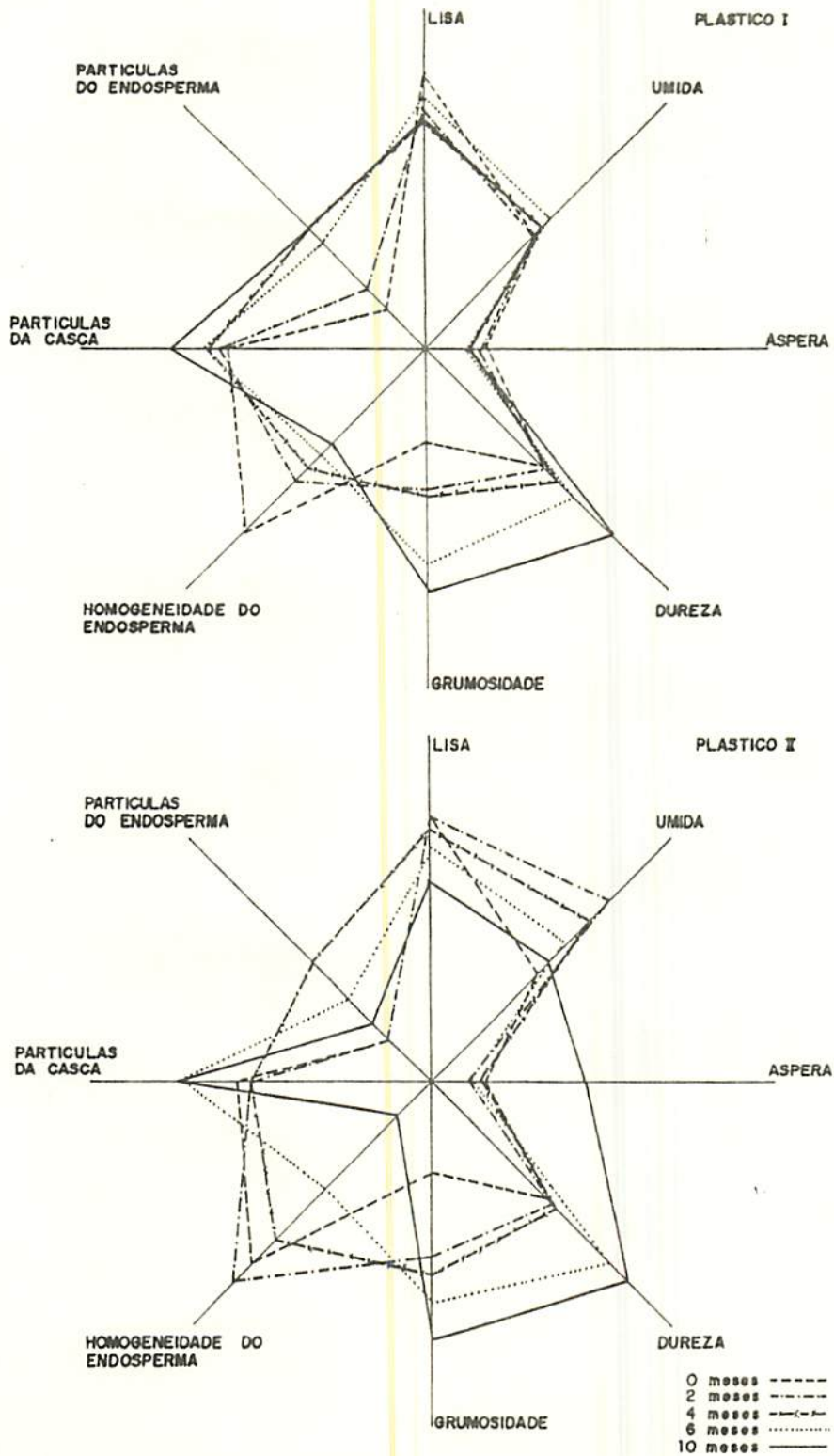


Figura 14 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) da textura, para o cultivar Esal-506 armazenada durante 10 meses.

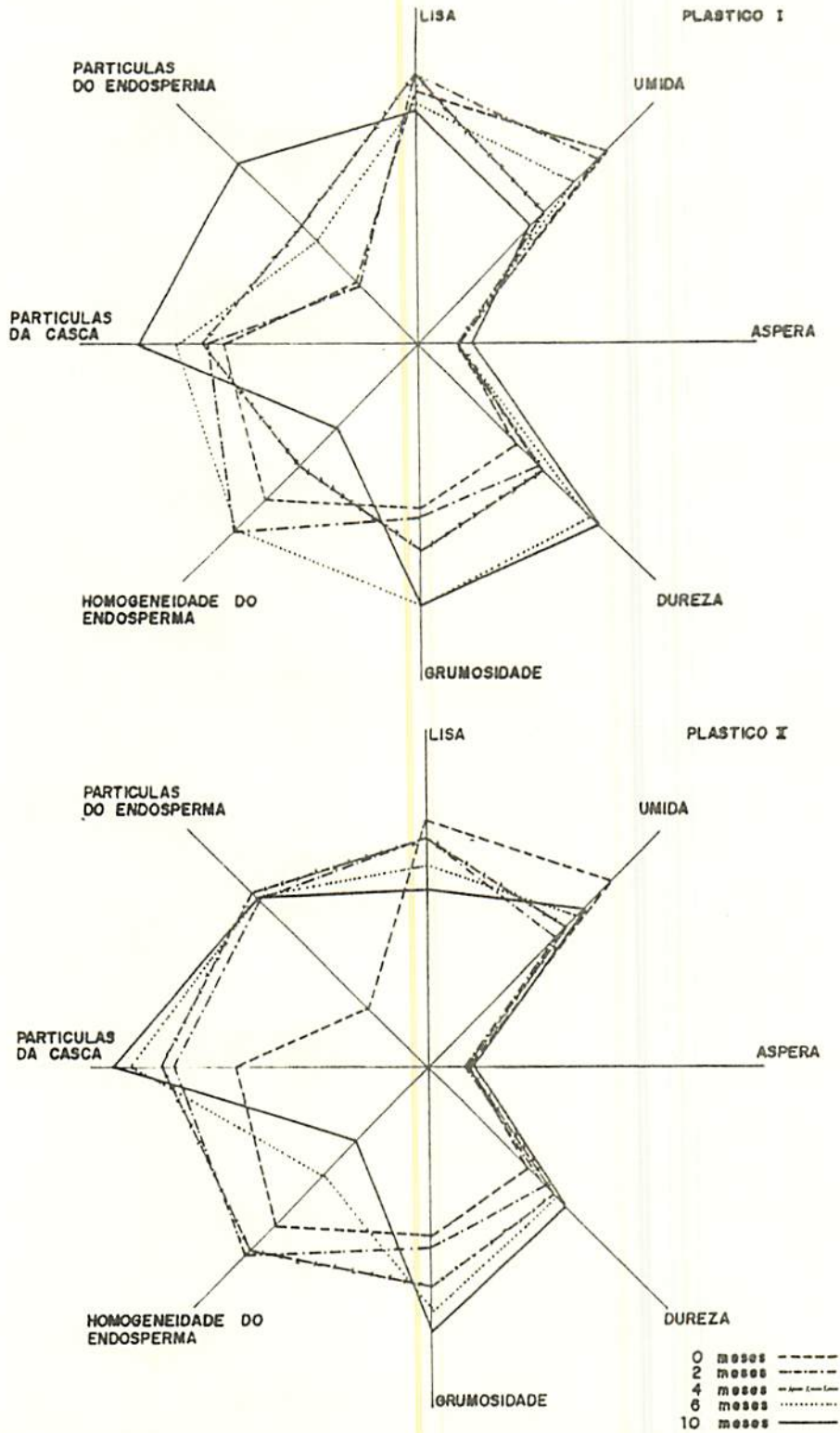


Figura 15 - Configuração da Análise Descritiva Quantitativa (A.D.Q.) da textura, para o cultivar Esal-550 armazenada durante 10 meses.

No caso do gosto amargo houve um ligeiro aumento aos dez meses de armazenamento na cultivar Esal-550 (plástico I) e Carioca e Esal-501 (plástico II).

Observa-se que houve uma tendência de aumento da intensidade do sabor cru nas cultivares acondicionadas no plástico II com excessão da Esal-550; a Esal-501 apresentou um ligeiro aumento quando acondicionada no plástico I.

O desenvolvimento do sabor estranho foi mais observado nas cultivares acondicionadas no plástico II aos dez meses de armazenamento, com excessão da Esal-506; as cultivares Carioca, Jalo, a Esal-550 acondicionadas no plástico I, apresentaram um desenvolvimento semelhante.

O descriptor caruncho aumentou na cultivar Esal-550, acondicionada com o plástico II, armazenada por mais de seis meses e ligeiramente na Esal-506, após 10 meses de armazenamento quando acondicionada no plástico I.

Finalmente foi observada na impressão global uma diminuição em todas as cultivares para ambos os plásticos, durante o armazenamento.

Na avaliação da textura, observa-se uma diminuição em quase todas as cultivares para o descriptor lisa durante o armazenamento.

No caso da úmida, foi observada uma variação desuniforme em função do tempo de armazenamento ou do tipo de plástico.

A aspereza teve um comportamento semelhante para todas as cultivares com poucas variações, apresentando um aumento nas cultivares Carioca, Jalo, Esal-501 e Esal-506 acondicionadas no

plástico II após 10 meses de armazenamento.

Observa-se que a dureza, grumosidade e partícula da casca aumentaram com o tempo de armazenamento em todas as cultivares acondicionadas nos dois tipos de plásticos.

A homogeneidade do endosperma tendeu a diminuir com o armazenamento.

Foi observado, que o resíduo das partículas da casca na boca, aumentou com o tempo de armazenamento para todas as cultivares acondicionadas nos dois tipos de plástico, com exceção da Carioca no plástico II que diminuiu após 10 meses de armazenamento.

Os resíduos das partículas do endosperma retidos na boca aumentaram durante o armazenamento, com exceção das cultivares Esal-501 aos dez meses e Esal-506 a partir do sexto mês de armazenamento, ambos utilizando o plástico II.

4.3.2. Teste de Friedman

Os valores médios obtidos no teste de Tukey, nas avaliações feita para o sabor e textura durante o armazenamento, foram ordenados pelo método dos postos (Ranking). Os resultados são mostrados nas Tabelas 13 a 30. Foi feita a somatória das ordens de cada cultivar, por períodos e tipos de plásticos, e os resultados foram resumidos nas Tabelas 31 a 34.

Com os dados das Tabelas 13 a 34, foi realizado o teste de Friedman, para sabor e textura, em cada período e tipo de plástico. Os resultados obtidos são resumidos na Tabela 35.

Nesta Tabela, o período inicial não foi apresentado já

TABELA 13 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, na época inicial.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALD	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	1	4,5	4,5	2,5	2,5
Característico de feijão	2	2	4,5	2	4,5
Doce	3,5	3,5	1	3,5	3,5
Amargo	3	3	3	3	3
Ôru	3	3	3	3	3
Estranho	3	3	3	3	3
Caruncho	3	3	3	3	3
Impressão Global	4	1,5	4	1,5	4
Total	22,5	23,5	26	21,5	26,5

TABELA 14 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	2,5	2,5	2,5	5	2,5
Característico de feijão	1	2,5	5	4	2,5
Doce	4,5	2,5	1	2,5	4,5
Amargo	3	3	3	3	3
Cru	3	3	3	3	3
Estranho	3	3	3	3	3
Caruncho	3	3	3	3	3
Impressão Global	1	3,5	5	3,5	2
Total	21	23	25,5	27	23,5

TABELA 15 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	4	2,5	2,5	1	5
Característico de feijão	3	3	3	3	3
Doce	3,5	3,5	1	3,5	3,5
Amargo	3,5	3,5	3,5	3,5	1
Cru	3	3	3	3	3
Estranho	3	3	3	3	3
Caruncho	3	3	3	3	3
Impressão Global	3	2	1	5	4
Total	26	23,5	20	25	25,5

TABELA 16 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	4,5	4,5	2	2	2
Característico de feijão	2,5	5	2,5	4	1
Doce	4,5	4,5	1	2,5	2,5
Amargo	3	3	3	3	3
Crú	4,5	3	4,5	1	2
Estranho	4,5	4,5	2,5	1	2,5
Caruncho	4	4	2	1	4
Impressão Global	3	3	3	3	3
Total	30,5	31,5	20,5	17,5	20

TABELA 17 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	4	4	1,5	1,5	4
Característico de feijão	1	5	2	3,5	3,5
Doce	4	4	1	4	2
Amargo	3,5	3,5	3,5	1	3,5
Crú	2,5	4	1	2,5	5
Estranho	3	3	3	3	3
Caruncho	3	3	3	3	3
Impressão Global	4	4	1,5	1,5	4
Total	25	30,5	16,5	20	28

TABELA 18 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	5	1	2,5	4	2,5
Característico de feijão	3,5	5	1,5	3,5	1,5
Doce	3,5	3,5	1	3,5	3,5
Amargo	3	3	3	3	3
Cru	4	4	4	2	1
Estranho	4	4	4	1,5	1,5
Caruncho	3	3	3	3	3
Impressão Global	3,5	1	2	3,5	5
Total	29,5	24,5	21	24	21

TABELA 19 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	5	2	2	4	2
Característico de feijão	5	3	1,5	4	1,5
Doce	4	4	1	4	2
Amargo	3	3	3	3	3
Cru	3,5	3,5	1	3,5	3,5
Estranho	3,5	3,5	1	3,5	3,5
Caruncho	3	3	3	3	3
Impressão Global	5	3,5	1	3,5	2
Total	32	25,5	13,5	28,5	28,5

TABELA 20 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	5	2	3,5	3,5	1
Característico de feijão	4	5	1	3	2
Doce	4	5	1	3	2
Amargo	3,5	3,5	3,5	3,5	1
Cru	4,5	4,5	2,5	2,5	1
Estranho	3,5	3,5	3,5	1	3,5
Caruncho	3,5	3,5	3,5	1	3,5
Impressão Global	4	2,5	2,5	1	5
Total	32	29,5	21	18,5	19

TABELA 21 - Postos obtidos para sabor das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Natural	5	2	1	3,5	3,5
Característico de feijão	4	4	1	4	2
Doce	3	2	5	1	4
Amargo	1	4,5	2,5	4,5	2,5
Cru	4	3	2	1	5
Estranho	3,5	1,5	1,5	5	3,5
Caruncho	3,5	3,5	3,5	3,5	1
Impressão Global	2,5	2,5	2,5	2,5	5
Total	26,5	23	19	25,0	26,5

TABELA 22 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, na época inicial.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	3	3	3	3	3
Umada	2	4	2	2	5
Aspera	4,5	2	2	2	4,5
Dureza	2,5	1	4,5	2,5	4,5
Grumosiidade	4	1	4	4	2
Homogeneidade do endosperma	3	1	3	5	3
Particula da casca	4	4	4	1,5	1,5
Particula do endosperma	2	2	4,5	4,5	2
Total	25	18	27	24,5	25,5

TABELA 23 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	4	2	4	1	4
Umida	5	3	1,5	1,5	4
Aspera	3	3	3	3	3
Dureza	3	3	3	3	3
Grumosidade	2	4	5	3	1
Homogeneidade do endosperma	2	1	4,5	3	4,5
Partícula da casca	4,5	2	4,5	2	2
Partícula do endosperma	1	2	5	3,5	3,5
Total	24,5	20	30,5	20	25

TABELA 24 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	3,5	3,5	3,5	3,5	1
Umida	4,5	3	2	4,5	1
Aspera	3	3	3	3	3
Dureza	1	2	5	3	4
Grumosidade	4,5	4,5	2	2	2
Homogeneidade do endosperma	1,5	4	1,5	4	4
Partícula da casca	4	3	5	2	1
Partícula do endosperma	2	4	4	4	1
Total	24	27	26	26	17

TABELA 25 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	3	1	5	2	4
Umida	5	4	3	1,5	1,5
Aspera	3	3	3	3	3
Dureza	3	3	3	3	3
Grumacidade	4,5	2,5	4,5	2,5	1
Homogeneidade do endosperma	4,5	1	4,5	2,5	2,5
Partícula da casca	4,5	1	4,5	3	2
Partícula do endosperma	2,5	2,5	5	2,5	2,5
Total	30	18	32,5	20	19,5

TABELA 26 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	5	3,5	3,5	2	1
Umida	3,5	1	3,5	5	2
Aspera	3	3	3	3	3
Dureza	2,5	1	2,5	4	5
Grumacidade	5	3	3	3	1
Homogeneidade do endosperma	1,5	3,5	1,5	3,5	5
Partícula da casca	2,5	5	2,5	4	1
Partícula do endosperma	5	2	3	4	1
Total	28	22	22,5	28,5	19

TABELA 27 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	1	3,5	3,5	3,5	3,5
Umida	1	4	4	2	4
Áspera	3	3	3	3	3
Dureza	1,5	5	3,5	3,5	1,5
Grumosidade	4	4	4	2	1
Homogeneidade do endosperma	1	4	5	2,5	2,5
Partícula da casca	3,5	1	5	3,5	2
Partícula do endosperma	1	3	5	3	3
Total	16	27,5	33	23	20,5

TABELA 28 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	1	2,5	5	4	2,5
Umida	4	1	4	2	4
Áspera	3	3	3	3	3
Dureza	3,5	1,5	3,5	1,5	5
Grumosidade	5	3	3	3	1
Homogeneidade do endosperma	3	5	3	3	3
Partícula da casca	2,5	4,5	4,5	2,5	1
Partícula do endosperma	5	3	2	4	1
Total	27	23,5	28	23	20,5

TABELA 29 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	1	5	4	2,5	2,5
Umida	2	5	4	2	2
Aspera	3	3	3	3	3
Dureza	5	4	3	1	2
Grumosidade	5	4	2,5	2,5	1
Homogeneidade do endosperma	1,5	4	5	3	1,5
Partículas da casca	4	2	5	2	2
Partículas do endosperma	1,5	3,5	4	3,5	1,5
Total	23	30,5	30,5	19,5	15,5

TABELA 30 - Postos obtidos para textura das cinco cultivares de feijão, após 10 meses de armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
Lisa	5	1	4	2,5	2,5
Umida	1,5	1,5	4,5	3	4,5
Aspera	3	3	3	1	5
Dureza	1	3	4	2	5
Grumosidade	3	3	3	3	3
Homogeneidade do endosperma	3,5	2	5	1	3,5
Partículas da casca	5	3,5	3,5	2	1
Partículas do endosperma	3	1,5	4	5	1,5
Total	25	18,5	31	19,5	26

TABELA 31 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para sabor (plástico tipo I), durante o armazenamento.

PERÍODO (meses)	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
0	22,5	23,5	26	21,5	26,5
2	21	23	25,5	27	23,5
4	30,5	31,5	20,5	17,5	20
6	29,5	24,5	21	24	21
10	32	29,5	21	18,5	19

TABELA 32 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para sabor (plástico tipo II), durante o armazenamento.

PERÍODO (meses)	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
0	22,5	23,5	26	21,5	26,5
2	26	23,5	20	25	25,5
4	25	30,5	16,5	20	28
6	32	25,5	13,5	28,5	20,5
10	26,5	23,5	19	25	26,5

TABELA 33 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para textura (plástico tipo I), durante o armazenamento.

PERÍODO (meses)	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
0	25	18	27	24,5	25,5
2	24,5	20	30,5	20	25
4	30	18	32,5	20	19,5
6	16	27,5	33	23	20,5
10	23	30,5	30,5	19,5	15,5

TABELA 34 - Soma dos postos das cinco cultivares de feijão para textura (plástico tipo II), durante o armazenamento.

PERÍODO (meses)	C U L T I V A R				
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550
0	25	18	27	24,5	25,5
2	24	27	26	26	17
4	28	22	22,5	28,5	19
6	27	23,5	28	23	20,5
10	25	18,5	31	19,5	26

que não havia utilização de embalagem e os resultados obtidos para textura e sabor neste período foram de aceitação da Ho (todos os tratamentos foram iguais).

A análise dessa tabela indica que houve diferença entre alguns tratamentos tanto para sabor, quanto para a textura, em ambos os plásticos. A fim de detectar possíveis diferenças entre pares de tratamento foi feito teste de Comparação Múltipla CAMPOS (10).

Observou-se que em nenhum destes casos, foi encontrada a diferença significativa entre os tratamentos a taxa $\alpha = 0,036$. Isto foi devido provavelmente à limitação da tabela de diferença mínima significativa para comparações múltiplas, baseadas no teste de Friedman.

TABELA 35 - Resultados do teste de Friedman para sabor e textura de feijões, durante o armazenamento

MESES	SABOR		TEXTURA	
	I	II	I	II
2	a	a	b	b
4	b	b	b	a
6	a	b	b	b
10	b	a	a	a

a: todos os tratamentos são iguais; I: plástico tipo I

b: existe diferença entre os tratamentos; II: plástico tipo II

A fim de se obter respostas mais próximas ao comportamento dos feijões, no armazenamento, foram utilizados os resultados das Tabelas 31 a 34, onde os valores totais apresentados pelo teste de Friedman, foram novamente ordenados pelo método dos postos para cada período de armazenamento, sendo mostrados nas Tabelas 36 e 37.

Analisando os resultados de sabor, observamos no período inicial a cultivar Esal-550 conseguiu melhor comportamento e a Esal-506 apresentou-se como de pior sabor.

Aos 2 meses a Carioca no plástico II e a Esal-506 no I apresentaram melhor comportamento do sabor. A pior no plástico I, foi a Carioca, e no plástico II, foi a cultivar Esal-501.

Para os quatro meses, a melhor avaliação foi para a cultivar Jalo em ambos os plásticos, sendo que os piores foram Esal-506 no plástico I e Esal-501 no II.

Aos seis meses de armazenamento, a cultivar Carioca foi a melhor em ambos os plásticos. As piores no plástico I, foram Esal-501 e Esal-550, e no plástico II, foi a cultivar Esal-501.

Finalmente aos 10 meses de armazenamento com o plástico I, destacou-se a cultivar Carioca e no plástico II, as cultivares Carioca e Esal-550.

Na avaliação de textura, observa-se que para o tempo zero, a cultivar Esal-501 foi superior às demais.

Para dois meses de armazenamento a mesma cultivar apresentou melhor desempenho para o plástico I e a cultivar Jalo para o plástico II.

TABELA 36 - Postos obtidos para os totais das cinco cultivares de feijão (plástico I e II) para o sabor, durante o armazenamento

PERÍODO (meses)	CARIOCA		JALO		ESAL-501		ESAL-506		ESAL-550	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0	2	2	3	3	4	4	1	1	5	5
2	1	5	2	2	4	1	5	3	3	4
4	4	3	5	5	3	1	1	2	2	4
6	5	5	4	3	1,5	1	3	4	1,5	2
10	5	4,5	4	2	3	1	1	3	2	4,5
Total	17	19,5	18	15	15,5	8	11	13	13,5	19,5

TABELA 37 - Postos obtidos para os totais das cinco cultivares de feijão (plástico I e II) para a textura, durante o armazenamento

PERÍODO (meses)	CARIOCA		JALO		ESAL-501		ESAL-506		ESAL-550	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0	3	3	1	1	5	5	2	2	4	4
2	3	2	1,5	5	5	3,5	1,5	3,5	4	1
4	4	4	1	2	5	3	3	5	2	1
6	1	4	4	3	5	5	3	2	2	1
10	3	3	4,5	1	4,5	5	2	2	1	4
Total	14	16	12	12	24,5	21,5	11,5	14,5	13	11

Aos quatro meses de armazenamento foi observado que a cultivar Esal-501 continuou sendo a melhor para o plástico I. A cultivar que obteve pior qualificação no plástico I foi a Jalo e no plástico II a Esal-550.

Para os seis meses de armazenamento a Esal-501 continuou obtendo o maior posto em ambos os plásticos e o menor para o plástico I foi o Carioca, embora que para o plástico II permaneceu a Esal-550.

Após dez meses de armazenamento a cultivar Esal-501 continuou obtendo o maior posto em ambos os plásticos, assim como também o Jalo no plástico I; as menores qualificações foram dadas para Esal-550 no plástico I e Jalo no plástico II.

Analisando-se o desempenho das cultivares, durante o armazenamento, observa-se que algumas delas apresentaram comportamento irregular em suas qualidades sensoriais de sabor e textura. Outras cultivares se apresentaram com melhor comportamento em um tipo de plástico e de pior comportamento com outro tipo, como ocorreu com a cultivar Esal-550 com relação à textura.

No Brasil existem 3 safras regulares de feijão que são: feijão das águas em fevereiro/março, feijão da seca em maio/junho e de inverno em outubro/novembro. Levando-se em conta essas observações, pode-se dividir o armazenamento em duas fases: até quatro meses e acima desse período (Tabela 38).

TABELA 38 - Desempenho das melhores cultivares de feijão armazenadas até quatro meses e acima, em função do sabor e textura, utilizando os plásticos I e II.

Tempo de armazenamento (meses)	PLÁSTICOS	
	TIPO I	TIPO II
0 - 4	Esal-501 (s,t)	Esal-550 (s)
		Esal-501 (t)
4 - 10	Carioca (s)	Carioca (s)
	Esal-501 (t)	Esal-501 (t)

s: sabor
t: textura

Assim, considerando-se sabor e textura para o primeiro período de armazenamento e utilizando-se o plástico I, a cultivar Esal-501 apresentou melhor desempenho e no plástico II, as cultivares Esal-550 (sabor) e Esal-501 (textura). Acima de quatro meses de armazenamento, as cultivares Carioca (sabor) e Esal-501 (textura) foram as melhores em ambos os plásticos.

5. CONCLUSOES

Nas condições do experimento realizado conclui-se:

Ø1. a absorção da água em todas as cultivares de feijão, utilizando os plásticos do tipo I e II apresentaram curvas de hidratação semelhantes até os oito meses de armazenamento;

Ø2. a cultivar Carioca mostrou ter maior capacidade de hidratação durante todo o experimento, quando acondicionados nos dois tipos de plásticos, e a Esal-506 a menor;

Ø3. a presença de casca dura aumentou com o tempo de armazenamento, sendo que a cultivar Jalo apresentou os maiores valores de enrugamento, e a Carioca os menores, quando acondicionados nos dois plásticos para todo o período de armazenamento;

Ø4. o tempo de cozimento aumentou com o tempo de armazenamento, sendo que os maiores valores (min) foram das cultivares embaladas no plástico tipo II;

Ø5. a cultivar Carioca apresentou os menores tempos (min) de cozimento quando acondicionada nos dois tipos de plásticos, e a cultivar Esal-506 teve maior tempo de cozimento a

partir do sexto mês para o plástico I e oitavo mês no II;

06. sensorialmente e utilizando o método dos postos, a cultivar Esal-501 foi a melhor qualificada no atributo sabor para o plástico I e a Esal-550 no II, até os quatro meses de armazenamento;

07. acima dos quatros meses de armazenamento a cultivar Carioca foi a melhor qualificada para ambos os plásticos;

08. sensorialmente e utilizando o método dos postos, a cultivar Esal-501 foi a melhor qualificada no atributo textura para todo o período de armazenamento em ambos os plásticos.

6. RESUMO

Cinco cultivares de feijão (Carioca, Jalo, Esal-501, Esal-506 e Esal-550, da safra da seca-88) foram armazenadas em condições ambientais durante 10 meses, utilizando-se dois plásticos comerciais de diferente densidade.

A avaliação química foi realizada ao início do experimento determinando valores na faixa de 13,15 a 13,86 para umidade, 1,38 a 1,62 para gordura, 3,05 a 5,64 para fibra, 20,75 a 22,14 para proteína e 3,37 a 3,84 para cinza.

Foram realizadas análises físicas de capacidade de hidratação, quantidades de grãos com casca dura e tempo de cozimento. Os resultados foram avaliados estatisticamente seguindo um delineamento inteiramente casualizado e um teste de Tukey ao nível de 5%. Encontrou-se que a cultivar Carioca teve maior hidratação em todos os períodos estudados e Esal-506 apresentou o menor. Verificou-se também, que o conteúdo de umidade dos grãos diminuiu com o tempo de armazenamento quando acondicionados nos dois tipos de plásticos. Para casca dura a cultivar Jalo mostrou possuir as maiores médias para todo o período de armazenamento e a Carioca as menores; a Esal-506 teve

um comportamento crescente em todo o experimento. A cultivar Carioca apresentou os menores tempos de cozimento em todo o período do experimento em ambos os plásticos, e a Esal-506 mostrou os maiores tempos com diferença significativa ao nível de 5% a partir do sexto mes de armazenamento para o plástico I e oitavo no II, quando comparada com as outras cultivares.

Com base nos dados da avaliação sensorial do sabor e textura verificou-se que utilizando o plástico I a cultivar Esal-501 comportou-se melhor em ambos os atributos até os quatro meses de armazenamento, e a textura em todo o período do experimento. A cultivar Carioca teve melhor comportamento no sabor acima dos quatro meses, quando acondicionados nos dois tipos de plásticos.

7. SUMMARY

Five beans cultivars (Carioca, Jalo, Esal-501, Esal-506 and Esal-550 harvested in the 88 draught) were stored at environmental moisture for 10 months using commercial plastic bags of two different densities.

When the research started a chemical analysis was done in order to determine amounts ranging from 13,15 to 13,86% for moisture, 1,38 to 1,62% for fat, 3,05 to 5,64% for fiber, 20,75 to 22,14% for proteins, and 3,37 to 3,94% for ash.

Physical analyses on rehydration capacity, hard shell and cooking time were also conducted. Results were statistically analysed by using a randomized-block design. The Tukey test at 5% was used. Carioca cultivar was found to have the highest rehydration capacity during the entire experimental period and Esal-506 had the lowest capacity. For plastic bags with either density, the grain moisture content decrease with storage time. The hard shell analysis showed Jalo cultivar to have the highest average, Carioca cultivar to have the lowest average, and Esal-506 to have an increasing average during the entire experimental period. Carioca cultivar showed the shortest cooking time in both

plastic bags and Esal-506 showed the longest time. There was a significant difference at 5% level between the cooking time starting from the 6th storage month in plastic I, and from the 8th storage month in plastic II when compared to four other cultivars.

Sensorial evaluation to determine either flavor or texture led, to following conclusions: Esal-501 behaved better in plastic I until the fourth-month-storage period for both flavor and texture, and during the whole experiment for texture. As to flavor, Carioca cultivar showed best results after the fourth-month-storage period when kept in either type of plastic.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ø1. ABBOTT, J.A. Sensory assessment of textural attributes of foods. In: KRAMER, A. & SZCZESNIAK, A.S. **Texture measurements of foods.** Boston, D. Reidel Publishing Company, 1973. Cap.3, p.17-32.
- Ø2. AMERINE, M.A.; PANGBORN, R.M. & ROESSLER, E.B. Sensory evaluation problems of the food industry. In:----. **Principles of sensory evaluation of food.** London, Academic Press, 1965. Cap.1, p.1-27.
- Ø3. ANTUNES, P. & SGARBIERI, V. Influence of time and conditions of storage on technological and nutritional properties of a dry bean (*Phaseolus vulgaris*, L.) variety Rosinha G2. **Journal of Food Science**, Chicago, 44(6):1703-6, Nov./Dec. 1979.

- Ø4. ANZALDUA-MORALES, A. & BRENNAN, J.G. Relationship between the physcal properties of dried beans and their textural characteristics after processing. *Journal of Texture Studies*, Westport, 13(2):229-40, June 1982.
- Ø5. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Oficial and tentative methods of analysis of the association of official agricultural chemists. 6.ed. Washington, 1945. 932p.
- Ø6. BLANCO, A.; NAVARRETE, D.A.; BRESSANI, R.; BRAHAM, J.E.; GOMEZ-BRENES, R. & ELIAS, L.G. Composición química y evaluación de la calidad de la proteína del frijol en humanos adultos por el método de balance nitrogenado de corto tiempo. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, 36(1):79-97, mar. 1986.
- Ø7. BRESSANI, R. El siginicado alimentario y nutricional del endurecimiento del frijol. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala, 32(2):308-25, jun. 1982.
- Ø8. -----; VALIENTE, A.T. & TEJADA, C.E. All - Vegetable protein mixtures for human feeding VI. The value of combinations of lime- treated corn and cooked black beans. *Journal of Food Science*, Chicago, 27(4):394-400, July/Aug. 1962.

09. BURR, H.; KON, S. & MORRIS, H. Cooking rates of dry beans as influenced by moisture content and temperature and time of storage. *Food Technology*, Chicago, 22(3):336-8, Mar. 1968.
10. CAMPOS, H. de. *Estatística Experimental não Paramétrica*. 3.ed. Piracicaba, 1979. 343p.
11. CARVALHO, M. de. & NAKAGAWA, J. *Sements: Ciência, tecnologia e produção*. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 429p.
12. COSTELL, E. & DURAN, L. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. III. Planificación, selección de jueces y diseño estadístico. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*, Valencia, 21(4):454-70, dic. 1981.
13. ----- & ----- . El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. IV. Realización y análisis de los datos. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*, Valencia, 22(1):1-21, mar. 1982.
14. DAWSON, E.H.; BRAGDON, J.L. & McMANUS, S. Sensory testing of differences in taste. I. Methods. *Food Technology*, Chicago, 17(9):45-51, Sept. 1963.

15. DURIGAN, J. Influência do tempo e das condições de estocagem sobre as propriedades químicas, físico-mecânicas e nutricionais do feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris* L.). Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 1979. 77p. (Tese MS).
16. ELIAS, L.G. Conocimientos actuales sobre el proceso de endurecimiento del frijol. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Guatemala. 32(2):233-57, jun. 1982.
17. -----; CRISTALES, F.R.; BRESSANI, R. & MIRANDA, H. Composición química y valor nutritivo de algunas leguminosas de grano. Turrialba, Costa Rica, 26(4):375-80, oct./dic. 1976
18. FERREIRA, W.A. Armazenamento de grãos de cereais. In: CEREDA, M.P. & SANCHES, L., Coord. *Manual de armazenamento e embalagem; produtos agropecuarios*. Botucatu, Fundação de estudos e pesquisas agrícolas e florestais, 1983. p.96-128.
19. GARRUTI, R. dos S. Metodologia estatístico - sensorial para avaliação do sabor e textura de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) armazenados. Campinas, UNICAMP, 1981. 259p. (Tese de Livre Docência).

20. GARRUTI, R. dos S. & BOURNE, M.E. Effect of storage conditions of dry bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.) on texture profile parameters after cooking. *Journal of Food Science*, Chicago, 50(4):1067-71, July/Aug. 1985.
21. GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 6.ed. São Paulo, Gráfica Nobel, 1976. 430p.
22. HINCKS, M.J. & STANLEY, D.W. Multiple mechanisms of bean hardening. *Journal of Food Technology*, New York, 21(6):731-50, Dec. 1986.
23. HUTCHINGS, J.B. & LILLFORD, P.J. The perception of food texture - the philosophy of the breakdown path. *Journal of texture Studies*, Westport, 19(2):103-15, Mar. 1988.
24. JONES, P.M.B. & BOULTER, D. The cause of reduced cooking rate in *Phaseolus vulgaris* following adverse storage conditions. *Journal of Food Science*, Chicago, 48(2):623-6, Mar./Apr. 1983.
25. JOWITT, R. The terminology of food texture. *Journal of Texture Studies*, Westport, 5(3):351-8, Oct. 1974.
26. KOEHLER, H.H.; CHANG, C.H.; SCHEILER, G. & BURKE, D.W. Nutrient composition, protein quality and sensory properties of thirty-six cultivars of dry beans. *Journal of Food Science*, Chicago, 52(5):1335-40, Sept./Oct. 1987.

27. KON, S. Effect of soaking temperature on cooking and nutritional quality of beans. **Journal of Food Science**, Chicago, 44(5):1329-40, Sept./Oct. 1979.
28. KRAMER, A. Food Texture - definition, measurement and relation to other food quality attributes. In: KRAMER, A. & SZCZESNIAK, A.S. **Texture measurements of foods**. Boston, D. Reidel Publishing Company, 1973. Cap.1, p.1-8.
29. ----- . A rapid method for determining significance of differences from rank sums. **Food Technology**, Chicago, 14(11):576-81, Nov. 1960.
30. ----- . Texture - its definition, measurement and relation to other attributes of food quality. **Food Technology**, Chicago, 26(1):34-9, Jan. 1972.
31. McCURDY, S.M.; DRAKE, S.R.; SWANSON, B.G.; LEUNG, H.K. & POWERS, J.R. Influence of cultivares, soak solution, blanch method, and brine composition on canned dry pea quality. **Journal of Food Science**, Chicago, 48(2):394-9, Mar./Apr. 1983.
32. MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V. & CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton, CRC Press, 1987. v.1, 125p.

33. MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V. & CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton, CRC Press, 1987. v.2, 159p.
34. MEJIA, E.G. de. Efecto de diferentes condiciones de almacenamiento sobre el desarrollo de la dureza del frijol. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Guatemala, 32(2):258-74, jun. 1982.
35. MOLINA, M.R.; BATEN, M.A.; GOMEZ-BRENES, R.A.; KING, K.W. & BRESSANI, R. Heat treatment: A process to control the development of the hard - to - cook phenomenon in black beans (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Food Science**, Chicago, 41(3):661-6, May/June 1976.
36. -----; RIZO, M.E.; BATEN, M.A. & BRESSANI, R. Prevención del endurecimiento del frijol y aprovechamiento del grano endurecido. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, Guatemala, 32(2):368-400, jun. 1982.
37. MORA, M. Influencia de diferentes temperaturas y contenidos de humedad sobre el tiempo de cocción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). **Agronomía Costarricense**, Costa Rica, 6(1/2):87-9, 1982.
38. MORAES, M.A.C. de. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 6.ed. Campinas, UNICAMP, 1988, 93p.

39. MORAES, R. & ANGELUCCI, E. Chemical composition and amino acid contents of Brazilian beans (*Phaseolus vulgaris*). *Journal of Food Science*, Chicago, 36(3):493-4, Apr. 1971.
40. MORI, E.E.M. Noções gerais sobre qualidade; qualidade sensorial na forma esquemática de um círculo de Kramer. In:----. *Métodos sensoriais e físicos para avaliação de alimentos e bebidas: princípios y aplicação*. Campinas, ITAL, 1983. p.1-5.
41. MORRIS, H.J. & WOOD, E.R. Influence of moisture content on keeping quality of dry beans. *Food Technology*, Chicago, 10(5):225-9, May 1956
42. MOSCOSO, W. Efecto del almacenamiento a temperatura y humedad altas sobre algunas características físicas y químicas del frijol. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Guatemala, 32(2):342-67, jun. 1982.
43. MUNETA, P. The cooking time of dry beans after extended storage. *Food Technology*, Chicago, 18(8):130-1, Aug. 1964.
44. RAMALHO, M.A.P. & SANTOS, J.B. dos. Novas linhagens do feijoeiro obtidas no programa de melhoramento da ESAL. *Ciência e Prática*, Lavras, 10(3):343-50, set./dez. 1986.

45. ROCKLAND, L.B. & JONES, F.T. Scanning electron microscope studies on dry beans. Effects of cooking on the structure of cotyledons in rehydrated large lima beans. *Journal of Food Science*, Chicago, 39(2):342-6, Mar./Apr. 1974.
46. SEFA-DEDEH, S.; STANLEY, D. & VOISEY, P. Effect of storage time and conditions on the hard - to - cook defect in cowpeas (*Vigna unguiculata*). *Journal of Food Science*, Chicago, 44(3):790-6, May/June 1978.
47. SGARBIERI, V.C. Composição e valor nutritivo do feijão (*Phaseolus vulgaris*). In: BULISANI, E.A., Coord. Feijão: fatores de produção e qualidade. Campinas, Fundação Cargill, 1987. Cap.5. p257-326.
48. ----- & GARRUTI, R. dos. A review of some factors affecting the availability and the nutritional and technological quality of common dry beans, a dietary staple in Brazil. *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*, Elmsford, 19(5):202-9, 1986.
49. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 6.ed. Iowa, The Iowa State University Press, 1978. 593p.
50. STANLEY, D.W. & AGUILERA, J.M. A review of textural defects in cooked reconstituted legumes-the influence of structure and composition. *Journal of Food Biochemistry*, Westport, 9(4):277-323, Dec. 1985.

51. STONE, H. & SIDEL, J.L. **Sensory evaluation practices.** New York, Academic Press, 1985. 311p.
52. SZCZESNIAK, A.S. & KLEYN, D.H. Consumer awareness of texture and other food attributes. **Food Technology**, Chicago, 17(1):74-7, Jan. 1963.
53. VARRIANO-MARSTON, E. & OMANA, E. de. Effects of sodium salt solutions on the chemical composition and morphology of black beans (*Phaseolus vulgaris*). **Journal of Food Science**, Chicago, 44(2):531-6, Mar./Apr. 1979.
54. WOODSTOCK, L.W. Seed imbibition: a critical period for successful germination. **Journal of Seed Technology**, Springfield, 12(1):1-15, 1988.

APENDICE

TESTE TRIANGULAR

Nome _____ Data ____/____/____

Duas amostras são iguais e uma diferente. Coloque um círculo ao redor da amostra diferente em cada um dos grupos.

Grupos

1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____

ANEXO 1 - Modelo de ficha usada no teste de seleção de provadores.

TESTE DE ORDENACAO

Nome _____ Data ____/____/____

Instruções: Por favor, ordene as amostras colocando em primeiro a de melhor textura e em último lugar a de pior textura de acordo com a sua preferência.

PREFERENCIAN^o AMOSTRA

Primeira

Segunda

Terceira

Comentários _____

ANEXO 2 - Modelo de ficha usada no teste de ordenação, durante o treinamento de provadores.

Nome: _____ Data: _____

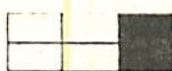
Instruções : Por favor , indique na linha horizontal a proporção das partes sombreadas em cada figura geométrica.



1



2



3



4



5



6



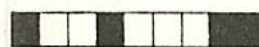
7



8



9



10

- 01. _____
- 02. _____
- 03. _____
- 04. _____
- 05. _____
- 06. _____
- 07. _____
- 08. _____
- 09. _____
- 10. _____

ANEXO 3. Modelo de ficha de desenhos , usada durante o treinamento de provadores.

Nome : _____ Data : _____

Nº amostra : _____

Instruções : Por favor , faça um traço vertical num ponto da linha horizontal que melhor descreve cada atributo de SABOR.

SABOR

	Fraco	Forte
- Natural		
- Característico de feijão		
- Doce		
- Amargo		
- Crú		
- Estranho		
- Caruncho		
- Impressão global		

Comentários : _____

Nome : _____ Data : _____

Nº amostra : _____

Instruções : Por favor , faça um traço vertical num ponto da linha horizontal que melhor descreve cada atributo de TEXTURA.

I. SENSACÃO INICIAL

- Lisa	Pouco	Muito
- Úmida		
- Áspera		

II. SENSACÃO MASTIGATÓRIA

- Dureza	Pouco	Ponto certo	Muito
- Grumosidade	Pouco		Muito
- Homogeneidade do endosperma			

III. SENSACÃO RESIDUAL

- Partículas de casca	Pouco	Muito
- Partículas do endosperma		

Comentários : _____

ANEXO 5. Modelo de ficha usada para avaliação da textura dos feijões.

ANEXO 6 - Definição dos descritores utilizados na avaliação sensorial dos feijões

Sabor

Natural: agradável, sabor normal de feijão cozido.

Característica de feijão: forte sabor de feijão cozido.

Doce: sabor ligeiramente adocicado, percebido durante a mastigação.

Amargo: sabor não agradável durante a maastigação.

Crú: lembra a semente de feijão não cozida.

Estranho: termo usado para os sabores que não conseguiam ser definidos facilmente.

Carunho: lembra o sabor de feijão velho.

Impressão global: qualificação dada em forma geral para o atributo sabor.

Textura:

Lisa: quando a parte externa do feijão cozido não apresentava enrugamento.

Umida: o grão ficava escorregando entre a língua e o palato, necessitando menor quantidade de saliva.

Aspera: a parte externa do feijão cozido se apresentava enrugada.

Dureza: qualificado como o ponto ótimo de cozimento, quando os grãos eram mastigados entre os molares.

Grumosidade: presença de partículas grandes do endosperma, que não eram facilmente triturados.

Homogeneidade do endosperma: as partículas do endosperma desmanchavam homogeneamente na mastigação.

Partículas da casca: resíduos da casca que ficavam após deglutir os grãos.

Partículas do endosperma: resíduos do endosperma que ficavam após deglutir os grãos.

ANEXO 7 - Temperatura e umidade relativa do ambiente. Período
Maio de 1988 - Março de 1989¹

MES	UMIDADE RELATIVA ² (%)	TEMPERATURA ² (°C)
Maio	59,75	17,0
Junho	58,3	12,3
Julho	53,5	10,65
Agosto	47,0	14,4
Setembro	45,3	18,3
Outubro	67,0	15,5
Novembro	60,2	17,7
Dezembro	65,0	19,4
Janeiro	68,0	19,1
Fevereiro	66,5	20,0
Março	62,0	19,8
Média durante o armazenamento	59,32	16,74

1 Dados obtidos utilizando higrótermógrafo

2 Médias mensais

ANEXO B - Resumo das análises de variância para capacidade de hidratação dos feijões armazenados nos diversos tempos. (meses).

Fontes de variação	GL	Quadrados médios						
		0	1	2	4	6	8	10
A	7	157,5581 †	7	341,7218 †	369,4823 †	325,8682 †	89,6554 †	260,4194 †
B	4	2,8874 †	4	5,4938 †	8,9751 †	15,5447 †	8,7261	27,7848 †
AB	28	1,6188 †	28	3,3471 †	3,4878 †	9,8989 †	2,7298	2,8498 †
C	-	-	1	0,0198	0,2275	2,3828	0,4778	2,4684 †
AC	-	-	7	0,1731 †	0,1223	3,9165	13,8963	0,9593 †
BC	-	-	4	0,1588 †	0,3718 †	5,6544	4,1694	3,8883 †
ABC	-	-	28	0,0751 †	0,1785 †	4,3726	1,2918	1,0144 †
Erro	88	0,0904	160	0,0028	0,0052	4,9895	0,6301	0,1293

Total 119 239

CV(%) 2,084 0,31 2,02 15,16 28,49 2,78

A: Tempo

B: Cultivar

C: Plástico

CV: Coeficiente de variação

† significativo ao nível de 5%

ANEXO 9 - Resumo das análises de variância para casca dura das cinco cultivares armazenados nos diversos tempos. (meses).

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios						
		0	GL	2	4	6	8	10
A	-	-	1	0,00054	0,00717	0,03260**	0,00766**	0,01450*
B	4	0,01233	4	0,00299	0,02135**	0,01182**	0,01733*	0,01338*
AxB	-	-	4	0,00084	0,00161	0,00415	0,00106*	0,00071
Erro	10	0,00334	20	0,00291	0,00237	0,00194	0,00033	0,00036*
CV(%)		88,131		58,25	40,379	26,541	6,794	6,141

A = Plástico

B = Cultivar

CV = Coeficiente de variação

* = significativo ao nível de 5%

** = significativo ao nível de 1%

ANEXO 10 - Resumo das análises de variância para o tempo de cozimento das cinco cultivares de feijão em ambos os plásticos.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios	
		Plástico I	Plástico II
A	4	952.4446**	1028.350**
B	5	3415.060**	5072.038**
A x B	20	161.3712**	237.0101**
Erro	60	8.9665	13.466
CV (%)		5,969	6,899

A = cultivar

B = tempo de armazenamento

CV = coeficiente de variação

** significativo ao nível de 1%

ANEXO 11 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor no período inicial.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R E S						
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Natural	4,20 c	7,47a	7,22a	5,52 b	5,33 b	0,8803	0,150
Característico de feijão	6,48 b	6,20 b	8,28a	6,53 b	8,07a	0,8471	0,144
Doce	8,62a	8,93a	7,32 b	8,38a	8,80a	0,6109	0,104
Azargo	8,82a	8,55a	8,93a	8,90a	8,90a	0,4150	0,078
Crú	8,87a	8,90a	8,98a	8,92a	8,73a	0,2934	0,050
Caruncho	8,98a	8,95a	8,87a	8,90a	8,92a	0,2396	0,040
Estranho	8,95a	8,68a	8,70a	8,85a	8,97a	0,5083	0,086
Impressão Global	5,55 b	6,57a	5,43 b	6,88a	5,72 b	0,7385	0,125

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

Dms: Diferença mínima significativa ao nível de 5%

EPM: Erro padrão da média

ANEXO 12 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 2 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R E S						
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Natural	5,68 b	6,07 b	6,38 b	7,92a	5,75 b	0,8020	0,200
Característico de feijão	4,37 c	6,92 b	8,10a	7,72ab	6,98 b	0,9998	0,249
Doce	8,83a	8,10ab	7,35 b	8,03ab	8,65a	0,8475	0,211
Amargo	8,92a	8,60a	8,83a	8,72a	8,92a	0,4206	0,104
Crú	8,85a	8,95a	8,96a	8,93a	8,95a	0,4109	0,102
Caruncho	8,90a	8,96a	8,96a	8,95a	8,91a	0,3063	0,076
Estranho	8,88a	8,95a	8,96a	8,95a	8,91a	0,2690	0,067
Impressão Global	5,10 c	5,88 b	7,53a	5,88 b	5,12 bc	0,7644	0,190

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 13 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 2 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R E S						
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Natural	6,25 b	5,85 bc	6,17 bc	5,42 c	7,20a	0,8020	0,200
Característico de feijão	6,45a	6,10a	6,55a	6,83ab	6,93a	0,9998	0,249
Doce	8,33a	8,82a	3,03 b	8,40a	8,20a	0,8475	0,211
Amargo	8,87a	8,68a	8,92a	8,95a	5,03 b	0,4206	0,104
Crú	8,70a	8,58a	8,91a	8,80a	8,85a	0,4109	0,102
Caruncho	8,82a	8,88a	8,93a	8,82a	8,95a	0,3063	0,076
Estranho	8,80a	8,98a	8,97a	8,95a	8,95a	0,2690	0,067
Impressão Global	6,12 bc	5,72 cd	5,13 d	7,33a	6,65ab	0,7644	0,190

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 14 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 4 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R E S						
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPH
Natural	6,43a	6,77a	5,05 b	5,32 b	5,47 b	0,6907	0,172
Característico de feijão	5,65 bc	6,67a	5,52 bc	5,78ab	4,72 c	0,9518	0,237
Doce	8,90a	8,88a	7,10 c	8,22 b	8,42 b	0,3661	0,091
Amargo	8,93a	8,95a	8,88a	8,88a	8,97a	0,2315	0,057
Crú	8,93a	8,47 b	8,88a	7,60 d	7,92 c	0,2928	0,073
Caruncho	8,90a	8,95a	8,62ab	8,33 b	8,88a	0,3511	0,087
Estranho	8,93a	8,93a	8,58 b	7,80 c	8,52 b	0,3315	0,082
Impressão Global	5,65a	4,92a	5,37a	5,38a	5,22a	0,8411	0,289

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 15 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 4 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R E S						
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPH
Natural	6,70a	6,62a	4,78 b	4,25 b	7,23a	0,6907	0,172
Característico de feijão	4,43 c	6,08a	4,98 bc	5,88ab	5,75ab	0,9518	0,237
Doce	8,78a	8,85a	5,13 c	8,67a	7,87 b	0,3661	0,091
Amargo	8,93a	8,93a	8,92a	7,85 b	8,97a	0,2315	0,057
Crú	8,58 b	8,68ab	8,22 c	8,67 b	8,97a	0,2928	0,073
Caruncho	8,98a	8,88a	8,95a	8,92a	8,97a	0,3511	0,087
Estranho	8,72a	8,95a	8,83a	8,80a	8,97a	0,3315	0,082
Impressão Global	6,58a	6,05a	3,53 b	4,32 b	6,17a	0,8411	0,289

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 16 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 6 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R E S						
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Natural	6,78a	4,48 c	5,00 bc	5,22 b	4,93 bc	0,5380	0,134
Característico de feijão	6,28 b	7,70a	4,27 c	5,78 b	4,68 c	0,6361	0,158
Doce	8,75a	8,50a	7,33 b	8,78a	8,38a	0,4174	0,104
Amargo	8,85a	8,87a	8,92a	8,87a	8,75a	0,4393	0,109
Crú	8,68a	8,73a	8,92a	7,77 b	5,62 c	0,4010	0,100
Caruncho	8,95a	8,95a	8,97a	8,88a	8,90a	0,3549	0,070
Estranho	8,90a	8,90a	8,93a	7,97 b	7,93 b	0,2835	0,088
Impressão Global	5,57ab	4,55 c	5,22 b	5,47ab	5,93a	0,5552	0,138

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

ANEXO 17 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 6 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	C U L T I V A R E S						
	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Natural	8,15a	5,47 c	5,20 c	6,25 b	5,17 c	0,5380	0,134
Característico de feijão	8,28a	5,18 bc	4,73 c	5,60 b	4,62 c	0,6361	0,158
Doce	8,80a	8,67a	6,80 c	8,77a	7,85 b	0,4174	0,104
Amargo	8,88a	8,87a	8,60a	8,88a	8,88a	0,4393	0,109
Crú	8,87a	8,93a	7,88 b	8,87a	8,88a	0,4010	0,100
Caruncho	8,95a	8,88a	8,90a	8,90a	8,85a	0,3549	0,070
Estranho	8,95a	8,92a	7,95 b	8,90a	8,87a	0,2835	0,088
Impressão Global	6,72a	5,33 b	3,10 d	5,38 b	4,68 c	0,5552	0,138

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

ANEXO 18 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 18 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Natural	7,82a	3,53 c	5,32 b	5,10 b	2,48 d	0,4659	0,116
Característico de feijão	6,47 b	7,82a	2,30 e	4,58 c	3,20 d	0,7643	0,190
Doce	8,85ab	8,97a	7,42 d	8,52 bc	8,37 c	0,4331	0,180
Amargo	8,67a	8,62a	8,77a	8,38a	5,33 b	0,6650	0,165
Cru	8,88a	8,77a	7,62 b	7,80 b	2,78 c	0,5072	0,126
Caruncho	8,65a	8,78a	8,97a	7,35 b	8,68a	0,4843	0,180
Estranho	8,68a	8,53a	8,93a	7,80 b	6,80 c	0,6125	0,152
Impressão Global	5,23 b	4,57 bc	4,67 bc	4,38 c	6,83a	0,7860	0,176

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

ANEXO 19 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo sabor após 18 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Natural	6,43a	5,18 c	2,77 d	5,80 b	5,85 b	0,4659	0,116
Característico de feijão	5,42a	5,53a	3,52 c	5,67a	4,53 b	0,7643	0,190
Doce	6,87 bc	6,50 c	7,58a	5,38 d	7,08 b	0,4331	0,180
Amargo	6,65 c	8,48a	7,47 b	8,63a	7,48 b	0,6650	0,165
Cru	5,78 b	4,63 c	4,12 d	2,93 e	8,82a	0,5072	0,126
Caruncho	8,77a	8,98a	8,55a	8,93a	5,25 b	0,4843	0,180
Estranho	7,65 b	6,75 c	6,83 c	8,68a	7,65 b	0,6125	0,152
Impressão Global	3,68 b	3,55 b	3,68 b	2,95 b	4,73a	0,7860	0,176

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

ANEXO 20 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura no período inicial.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	7,28a	7,10a	7,68a	7,70a	7,30a	0,8639	0,147
Uaida	4,47 c	5,47 b	4,47 c	4,53 c	7,80a	0,8883	0,150
Aspera	8,92a	8,35 b	8,62 b	8,45 b	8,92a	0,2935	0,050
Dureza	5,12 b	3,13 c	5,78a	5,20 b	5,83a	0,4483	0,076
Grumosidade	7,58a	4,32 c	7,37a	7,52a	5,15 b	0,5619	0,095
Homog. do endosperma	6,33 b	2,60 c	6,77 b	7,52a	6,47 b	0,7188	0,122
Partícula da casca	6,92a	7,35a	7,02a	4,32 b	4,33 b	0,5883	0,086
Partícula do endosperma	7,52 b	7,15 b	8,67a	8,42a	7,48 b	0,5883	0,086

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

DMS: Diferença mínima significativa ao nível de 5%

EPM: Erro padrão da média

ANEXO 21 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 2 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	7,75a	7,50ab	7,65a	6,67 b	7,67a	0,9376	0,233
Uvida	8,33a	6,37 c	5,35 d	4,53 d	7,43 b	0,8283	0,286
Áspera	8,66a	8,77a	8,63a	8,52a	8,63a	0,4483	0,111
Dureza	4,98a	5,82a	4,75a	5,08a	4,87a	0,6277	0,156
Gruaosidade	5,28 cd	6,17ab	6,87a	5,92 bc	4,77 d	0,7573	0,188
Homog. do endosperma	4,43 c	3,08 d	7,47a	5,42 b	7,85a	0,7817	0,194
Partícula da casca	6,13a	4,27 b	5,98a	4,18 b	3,83 b	0,6587	0,162
Partícula do endosperma	6,97 d	6,53 c	8,65a	7,57 b	7,75 b	0,5254	0,131

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 22 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 2 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	7,82a	7,77a	7,98a	7,78a	6,73 b	0,9376	0,233
Uvida	7,83a	6,32 b	6,15 bc	7,48a	5,32 c	0,8283	0,286
Áspera	8,83a	8,55a	8,92a	8,93a	8,92a	0,4483	0,111
Dureza	4,33 c	4,67 bc	5,32a	4,92abc	5,18ab	0,6277	0,156
Gruaosidade	6,87a	7,55a	5,82 b	4,88 b	4,68 b	0,7573	0,188
Homog. do endosperma	5,83 b	7,78a	5,48 b	8,17a	7,62a	0,7817	0,194
Partícula da casca	6,48ab	5,87 b	6,93a	4,78 c	2,52 d	0,6587	0,162
Partícula do endosperma	7,68 b	8,36a	8,57a	8,38a	3,85 c	0,5254	0,131

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 23 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 4 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	7,48 b	5,25 d	8,10a	6,47 c	7,93ab	0,6710	0,167
Umada	7,22a	6,58ab	6,17 b	4,80 c	5,22 c	0,7748	0,193
Aspera	8,67a	8,73a	8,83a	8,80a	8,82a	1,1760	0,293
Dureza	4,58a	4,75a	4,75a	4,65a	4,70a	0,4745	0,118
Grumosidade	6,95a	5,28 b	6,83a	5,78 b	3,82 c	0,5925	0,147
Homog. do endosperma	6,65a	3,15 c	7,32a	4,75 b	4,97 b	0,7822	0,175
Partícula da casca	5,62a	3,85 c	5,58a	3,73 b	3,65 bc	0,6486	0,161
Partícula do endosperma	5,18 b	5,23 b	8,75a	5,25 b	5,20 b	0,5576	0,139

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 24 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 4 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	7,80a	7,68ab	7,35ab	7,07 bc	6,62 c	0,6710	0,167
Umada	6,40ab	4,95 c	6,23ab	6,68a	5,78 b	0,7748	0,193
Aspera	8,95a	8,58a	8,87a	8,63a	8,98a	1,1760	0,293
Dureza	4,38 bc	4,18 c	4,20 bc	4,67ab	4,88a	0,4745	0,118
Grumosidade	6,18a	4,65 b	4,35 b	4,45 b	3,62 c	0,5925	0,147
Homog. do endosperma	4,45 c	6,48 b	4,75 c	6,53 b	7,55a	0,7822	0,175
Partícula da casca	4,37 b	5,27a	4,38 b	4,68ab	2,87 d	0,6486	0,161
Partícula do endosperma	7,43a	4,43 c	4,82 bc	5,23 b	2,75 d	0,5576	0,139

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 25 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 6 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	4,90 b	7,18a	7,02a	7,17a	6,95a	0,5254	0,131
Umida	4,43 c	6,73a	6,12a	5,22 b	6,38a	0,6770	0,168
Aspera	8,85a	8,87a	8,92a	8,78a	8,88a	0,3149	0,078
Dureza	3,27 c	5,02a	3,98 b	3,87 b	2,75 c	0,5304	0,132
Grumosidade	4,87a	4,77a	5,43a	3,72 b	2,25 c	0,7266	0,181
Homog. do endosperma	4,17 c	4,83 b	7,97a	4,25 bc	4,63 bc	0,6147	0,175
Partícula da casca	3,43 b	2,57 c	5,65a	3,47 b	2,88 bc	0,5834	0,161
Partícula do endosperma	4,05 c	6,00 b	8,48a	5,82 b	5,92 b	0,5880	0,139

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

ANEXO 26 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 6 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	4,65 d	5,72 c	7,42a	6,75 b	5,90 c	0,5254	0,131
Umida	6,80a	4,18 c	6,28a	5,57 b	6,33a	0,6770	0,168
Aspera	8,62a	8,93a	8,83a	8,88a	8,88a	0,3149	0,078
Dureza	4,13 b	2,90 c	3,62 b	2,58 c	4,72a	0,5304	0,132
Grumosidade	5,45a	3,75 b	3,65 b	3,62 b	2,77 c	0,7266	0,181
Homog. do endosperma	4,17 b	6,53a	4,10 b	4,42 b	4,72 b	0,6147	0,175
Partícula da casca	3,12 b	4,23a	4,40a	2,75 b	1,22 c	0,5834	0,161
Partícula do endosperma	7,58a	4,50 c	3,73 d	6,65 b	2,80 e	0,5880	0,139

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P=0,05$)

ANEXO 27 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 10 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo I.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	5,23 c	7,62a	7,10ab	6,57 b	6,72 b	0,6319	0,157
Umida	4,60 c	7,40a	6,13 b	4,80 c	4,60 c	1,0982	0,273
Aspera	8,70a	8,57a	8,90a	8,78a	8,80a	0,4300	0,107
Dureza	3,70a	3,13 b	2,92 bc	2,37 d	2,53 cd	0,4010	0,100
Grumosidade	5,33a	3,23 b	2,78 bc	2,85 bc	2,23 c	0,8816	0,219
Homog. do endosperma	3,05 d	5,35 b	6,97a	3,92 c	3,40 d	0,4423	0,110
Partícula da casca	2,98ab	2,47 b	4,35a	2,57 b	1,80 b	1,4272	0,355
Partícula do endosperma	2,87 c	4,78 b	8,00a	5,18 b	2,58 c	0,6507	0,162

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 28 - Valores médios das cinco cultivares de feijão para o atributo textura após 10 meses de armazenamento, utilizando o plástico tipo II.

C U L T I V A R E S							
DESCRIPTOR	CARIOCA	JALO	ESAL-501	ESAL-506	ESAL-550	DMS	EPM
Lisa	7,57a	5,45 c	6,27 b	5,72 bc	5,63 bc	0,6319	0,157
Umida	3,78 b	4,32 b	5,47a	4,88ab	5,95a	1,0982	0,273
Aspera	7,50 b	7,58 b	7,87 b	5,62 c	8,70a	0,4300	0,107
Dureza	1,82 d	2,30 c	2,82 b	1,92 cd	4,37a	0,4010	0,100
Grumosidade	2,62a	2,57a	2,68a	2,57a	2,82a	0,8816	0,219
Homog. do endosperma	3,37 b	2,13 c	4,90a	1,48 d	3,12 b	0,4423	0,110
Partícula da casca	5,42a	3,10 b	3,35 b	2,63 bc	1,65 c	1,4272	0,355
Partícula do endosperma	4,70 c	3,58 d	5,53 b	7,58a	2,93 d	0,6507	0,162

Valores seguidos por letras iguais, na mesma linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P=0,05)

ANEXO 29 - Resumo das análises de variância para sabor das 5 cultivares de feijão na época inicial.

Fontes de Variação	Quadrados médios								
	GL	NAT	CFE	DOC	AMA	CRU	EST	CAR	IGL
Entre	4	13,51**	5,77**	2,50**	0,15	0,05	0,11	0,01	2,55**
Erro	25	0,27	0,25	0,13	0,06	0,03	0,09	0,02	0,19
CV (%)		8,67	6,97	4,29	2,88	1,92	3,46	1,77	7,30

ANEXO 30 - Resumo das análises de variância para sabor das 5 cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento em ambos os plásticos.

Fontes de Variação	Quadrados médios								
	GL	NAT	CFE	DOC	AMA	CRU	EST	CAR	IGL
A	1	0,338	0,771	10,500**	7,491**	0,384*	0,001*	0,054	1,233*
B	4	1,303**	7,436**	25,235**	8,204**	0,071	0,017	0,017	2,032**
AB	4	6,754**	5,855**	12,176**	9,491**	0,044	0,009	0,012	0,146**
Erro	50	0,240	0,373	0,260	0,066	0,063	0,027	0,035	0,216
CV (%)		7,81	9,11	6,66	3,03	2,04	1,83	2,10	7,72

A= embalagem

NAT= natural

CFE= característico de feijão

DOC= doce

B= cultivar

AMA= amargo

CRU= cru

EST= estranho

CAR= caruncho

CV= Coeficiente de Variação

IGL= Impressão global

** significativo ao nível de 1%

* significativo ao nível de 5%

ANEXO 31 - Resumo das análises de variância para sabor das 5 cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento em ambos os plásticos

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios							
		NAT	CFE	DOC	AMA	CRU	EST	CAR	IGL
A	1	0,182	0,864	2,948**	0,620**	0,988**	1,350**	0,620**	0,008
B	4	10,441**	3,629**	15,565**	0,783**	0,664**	0,707**	0,219**	5,332**
AB	4	3,272**	2,171**	2,554**	0,647**	1,912**	0,647**	0,197**	5,666**
Erro	50	0,178	0,338	0,050	0,020	0,032	0,041	0,046	0,264
CV (%)		7,20	10,48	2,77	1,60	2,09	2,34	2,44	9,67

ANEXO 32 - Resumo das análises de variância para sabor das 5 cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento em ambos os plásticos.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios							
		NAT	CFE	DOC	AMA	CRU	EST	CAR	IGL
A	1	8,740**	0,054	0,451*	0,028	7,921**	0,541**	0,017	1,536**
B	4	13,273**	16,796**	6,239**	0,024	5,136**	0,874**	0,011	6,278**
AB	4	0,813**	7,929**	0,337**	0,086	7,384**	1,899**	0,005	5,767**
Erro	50	0,108	0,151	0,065	0,072	0,060	0,030	0,047	0,115
CV (%)		5,81	6,80	3,09	3,04	2,96	2,00	2,42	6,53

ANEXO 33 - Resumo das análises de variância para sabor das 5 cultivares de feijão, após 18 meses de armazenamento em ambos os plásticos

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios							
		NAT	CFE	DOC	AMA	CRU	EST	CAR	IGL
F	1	4,004**	0,054	45,414**	1,204	55,874**	6,000**	2,481**	24,962**
B	4	15,568**	27,962**	1,565**	8,665**	7,222**	1,881**	7,415**	5,000**
AB	4	15,041**	8,047**	4,779**	6,712**	60,697**	5,871**	18,251**	0,197
Erro	50	0,081	0,218	0,078	0,165	0,096	0,140	0,061	0,186
CV (%)		5,75	9,53	3,51	5,18	5,00	4,78	2,98	9,97

ANEXO 34 - Resumo das análises de variância para textura das 5 cultivares de feijão, na época inicial.

Fontes de variação	Quadrados médios								
	GL	LIS	UMI	ASP	DUR	GRU	HEN	PCA	PEN
Entre	4	0,40	12,37**	0,41**	7,27**	13,60**	22,14**	13,96**	2,59**
Erro	25	0,26	0,27	0,03	0,07	0,11	0,18	0,09	0,09
CV (%)		6,84	9,78	1,90	5,42	5,19	7,15	5,10	3,93

ANEXO 35 - Resumo das análises de variância para textura das 5 cultivares de feijão, após 2 meses de armazenamento em ambos os plásticos.

Fontes de variação	Quadrados médios								
	GL	LIS	UMI	ASP	DUR	GRU	HEN	PCA	PEN
A	1	0,353	0,600	0,300*	0,048	0,000	25,741**	2,860**	0,140
B	4	1,158*	10,184**	0,075	0,314*	7,594**	13,539**	21,856**	18,163**
AB	4	1,506**	10,043**	0,171	0,734**	6,688**	19,683**	3,629**	21,606**
Erro	50	0,328	0,256	0,075	0,147	0,214	0,228	0,158	0,103
CV (%)		7,62	7,78	3,12	7,79	7,98	7,57	7,86	4,42

A= embalagem LIS= lisa UMI= umida ASP= aspera DUR= dureza

B= cultivar GRU= grumosidade HEN= homogeneidade do endosperma

* significativo ao nível de 5% PCA= partículas da casca

** significativo ao nível de 1% PEN= partículas do endosperma

CV= coeficiente de variação

ANEXO 36 - Resumo das análises de variância para textura das 5 cultivares de feijão, após 4 meses de armazenamento em ambos os plásticos.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios							
		LIS	UMI	ASP	DUR	GRU	HEN	PCA	PEN
A	1	0,988**	0,000	0,368	1,121**	18,150**	5,163**	0,368	14,701**
B	4	3,663**	3,263**	0,257	0,254	12,508**	3,663**	0,921**	15,334**
AB	4	6,007**	5,175**	0,557	0,331**	2,294**	23,004**	0,257**	16,707**
Erro	50	0,168	0,224	0,516	0,084	0,131	0,184	0,157	0,116
CV (%)		5,73	7,89	8,26	6,36	6,97	7,58	9,36	6,28

ANEXO 37 - Resumo das análises de variância para textura das 5 cultivares de feijão, após 6 meses de armazenamento em ambos os plásticos.

Fontes de Variação	GL	Quadrados médios							
		LIS	UMI	ASP	DUR	GRU	HEN	PCA	PEN
A	1	4,648**	0,048	0,014	0,523**	1,944**	2,204**	2,904**	15,000**
B	4	10,049**	2,366**	0,054	0,906**	12,103**	0,331**	14,097**	7,079**
AB	4	1,575**	9,100**	0,053	0,030**	3,137**	12,056**	4,922**	32,029**
Erro	50	0,103	0,171	0,037	0,105	0,197	0,141	0,127	0,129
CV (%)		5,05	7,12	2,18	0,80	11,02	7,54	10,53	6,47

ANEXO 38 - Resumo das análises de variância para textura das 5 cultivares de feijão, após 18 meses de armazenamento em ambos os plásticos.

Fontes de Variação	Quadrados médios								
	GL	LIS	UMI	ASP	DUR	GRU	HEN	PCA	PEN
A	1	4,56**	6,534**	25,220**	1,204**	6,080**	35,420**	2,360	0,504
B	4	0,644**	6,025**	3,940**	2,571**	4,012**	19,209**	11,970**	35,062**
AB	4	0,533**	7,929**	3,829**	5,606**	4,671**	6,685**	4,922**	12,450**
Erro	50	0,149	0,450	0,069	0,060	0,290	0,073	0,760	0,158
CV (%)		6,03	12,07	3,23	8,83	18,15	7,16	28,75	8,33

ANEXO 39 - Valores médios da cultivar Carioca para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	4,20	5,60	6,43	6,78	7,82
Característico de feijão	6,48	4,37	5,65	6,28	6,47
Doce	1,38	1,17	1,10	1,25	1,15
Amargo	1,18	1,08	1,07	1,15	1,33
Cru	1,13	1,15	1,03	1,32	1,12
Estranho	1,10	1,10	1,07	1,10	1,40
Caruncho	1,16	1,11	1,10	1,10	1,35
Impressão Global	5,55	5,10	5,65	5,57	5,23

ANEXO 40 - Valores médios da cultivar Carioca para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	4,20	6,25	6,70	8,15	6,43
Característico de feijão	6,48	6,43	4,43	8,28	5,42
Doce	1,38	1,67	1,22	1,20	3,13
Amargo	1,18	1,19	1,07	1,11	3,35
Cru	1,13	1,30	1,42	1,13	4,30
Estranho	1,10	1,11	1,28	1,05	2,35
Caruncho	1,16	1,18	1,02	1,10	1,23
Impressão Global	5,55	6,12	6,58	6,72	3,60

ANEXO 41 - Valores médios da cultivar Jalo para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	7,47	6,07	6,77	4,48	3,53
Característico de feijão	6,20	6,92	6,67	7,70	7,82
Doce	1,07	1,90	1,12	1,50	1,03
Amargo	1,45	1,40	1,05	1,13	1,30
Cru	1,10	1,10	1,53	1,27	1,23
Estranho	1,10	1,10	1,07	1,10	1,47
Caruncho	1,32	1,03	1,05	1,10	1,22
Impressão Global	6,57	5,88	4,92	4,55	4,57

ANEXO 42 - Valores médios da cultivar Jalo para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	7,47	5,85	6,62	5,47	5,18
Característico de feijão	6,20	6,18	6,08	5,18	5,53
Doce	1,07	1,18	1,15	1,33	3,50
Amargo	1,45	1,32	1,07	1,13	1,60
Cru	1,10	1,42	1,32	1,07	5,37
Estranho	1,10	1,01	1,05	1,08	3,25
Caruncho	1,32	1,11	1,12	1,11	1,10
Impressão Global	6,57	5,72	6,05	5,33	3,55

ANEXO 43 - Valores médios da cultivar Esal-501 para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	7,72	6,38	5,85	5,00	5,32
Característico de feijão	8,28	8,10	5,52	4,27	2,38
Doce	2,68	2,65	2,90	2,67	2,58
Amargo	1,16	1,17	1,12	1,10	1,23
Cru	1,16	1,03	1,12	1,08	2,38
Estranho	1,13	1,03	1,42	1,07	1,07
Caruncho	1,38	1,03	1,38	1,13	1,03
Impressão Global	5,43	7,53	5,37	5,22	4,67

ANEXO 44 - Valores médios da cultivar Esal-501 para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	7,72	6,17	4,78	5,20	2,77
Característico de feijão	8,28	6,55	4,98	4,73	3,52
Doce	2,68	6,97	4,87	3,20	2,42
Amargo	1,16	1,08	1,08	1,14	2,53
Cru	1,16	1,13	1,78	2,12	5,88
Estranho	1,13	1,03	1,17	2,05	3,17
Caruncho	1,38	1,10	1,05	1,10	1,45
Impressão Global	5,43	5,13	3,52	3,18	3,60

ANEXO 45 - Valores médios da cultivar Esal-506 para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	5,22	7,92	5,32	5,22	5,10
Característico de feijão	6,53	7,72	5,78	5,78	4,58
Doce	1,62	1,97	1,78	1,22	1,46
Amargo	1,10	1,28	1,12	1,13	1,62
Cru	1,13	1,16	2,40	2,23	2,28
Estranho	1,10	1,10	2,20	2,03	2,20
Caruncho	1,15	1,10	1,67	1,11	2,65
Impressão Global	6,88	5,88	5,38	5,47	4,38

ANEXO 46 - Valores médios da cultivar Esal-506 para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	5,52	5,42	4,25	6,25	5,80
Característico de feijão	6,53	6,83	5,88	5,60	5,67
Doce	1,62	1,60	1,33	1,23	4,62
Amargo	1,10	1,05	2,15	1,20	1,37
Cru	1,13	1,20	1,33	1,13	7,07
Estranho	1,10	1,10	1,20	1,10	1,40
Caruncho	1,15	1,18	1,08	1,10	1,07
Impressão Global	6,88	7,33	4,32	5,38	2,95

ANEXO 47 - Valores médios da cultivar Esal-550 para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	5,33	5,75	5,47	4,93	2,48
Característico de feijão	8,07	6,98	4,72	4,68	3,20
Doce	1,20	1,35	1,58	1,62	1,63
Amargo	1,10	1,08	1,03	1,25	4,47
Cru	1,26	1,10	2,08	4,38	7,22
Estranho	1,13	1,10	1,48	2,07	3,20
Caruncho	1,03	1,13	1,12	1,10	1,32
Impressão Global	5,72	5,12	5,22	5,93	6,03

ANEXO 48 - Valores médios da cultivar Esal-550 para o atributo sabor, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Natural	5,33	7,28	7,23	5,17	5,85
Característico de feijão	8,07	6,93	5,75	4,62	4,53
Doce	1,20	1,80	2,13	2,15	2,92
Amargo	1,10	4,97	1,03	1,15	2,60
Cru	1,26	1,15	1,03	1,20	1,18
Estranho	1,13	1,03	1,03	1,13	2,35
Caruncho	1,03	1,10	1,03	1,15	4,75
Impressão Global	5,72	6,65	6,17	4,68	4,73

ANEXO 49 - Valores médios da cultivar Carioca para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,28	7,75	7,40	4,90	5,23
Umida	4,47	8,33	7,22	4,43	4,60
Aspera	1,08	1,32	1,33	1,15	1,30
Dureza	4,88	5,02	5,42	6,73	6,30
Gravosidade	2,42	4,72	3,05	5,13	4,67
Homogeneidade do endosperma	6,33	4,43	6,65	4,17	3,05
Partícula da casca	3,08	3,87	4,38	6,57	7,02
Partícula do endosperma	2,48	4,63	4,82	5,95	7,13

ANEXO 50 - Valores médios da cultivar Carioca para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,28	7,82	7,80	4,65	7,57
Umida	4,47	7,83	6,40	6,80	3,78
Aspera	1,08	1,17	1,15	1,38	2,50
Dureza	4,88	5,67	5,70	5,87	8,18
Gravosidade	2,42	3,13	3,90	4,55	7,38
Homogeneidade do endosperma	6,33	5,83	4,45	4,17	3,37
Partícula da casca	3,08	3,60	5,63	6,88	4,58
Partícula do endosperma	2,48	2,40	2,57	2,42	5,38

ANEXO 51 - Valores médios da cultivar Jalo para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,10	7,50	5,25	7,10	7,62
Umada	5,47	6,37	6,58	6,73	7,48
Aspera	1,65	1,23	1,27	1,13	1,43
Dureza	6,87	4,98	5,25	4,98	6,37
Grumosidade	5,68	3,83	4,72	5,23	6,77
Homogeneidade do endosperma	2,60	3,88	3,15	4,83	5,35
Particula da casca	2,65	5,73	6,95	7,43	7,53
Particula do endosperma	2,85	3,47	4,77	4,00	5,22

ANEXO 52 - Valores médios da cultivar Jalo para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,10	7,77	7,60	5,72	5,45
Umada	5,47	6,32	4,95	4,18	4,32
Aspera	1,65	1,45	1,42	1,16	2,42
Dureza	6,87	5,33	5,90	7,10	7,70
Grumosidade	5,68	2,45	5,35	6,25	7,45
Homogeneidade do endosperma	2,60	7,70	6,48	6,53	2,13
Particula da casca	2,65	4,13	4,73	5,77	6,90
Particula do endosperma	2,85	1,62	5,57	5,50	6,50

ANEXO 53 - Valores médios da cultivar Esal-501 para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,68	7,65	8,10	7,02	7,10
Umida	4,47	5,35	6,17	6,12	6,13
Aspera	1,38	1,37	1,17	1,13	1,10
Dureza	4,22	5,25	5,25	6,02	7,08
Grumosidade	2,63	3,13	3,17	4,57	7,22
Homogeneidade do endosperma	6,77	7,47	7,32	7,97	6,97
Partícula da casca	2,98	4,10	4,50	4,35	5,65
Partícula do endosperma	1,33	1,35	1,25	1,52	2,00

ANEXO 54 - Valores médios da cultivar Esal-501 para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,68	7,98	7,35	7,42	6,27
Umida	4,47	6,15	6,23	6,28	5,47
Aspera	1,38	1,13	1,13	1,16	2,13
Dureza	4,22	4,68	5,80	6,38	7,18
Grumosidade	2,63	4,98	5,65	6,35	7,32
Homogeneidade do endosperma	6,77	5,48	4,75	4,12	4,90
Partícula da casca	2,98	3,07	5,62	5,52	6,65
Partícula do endosperma	1,33	1,43	5,18	6,27	4,43

ANEXO 55 - Valores médios da cultivar Esal-506 para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,70	6,67	6,47	7,17	6,57
Uvida	4,53	4,53	4,80	5,22	4,80
Aspera	1,55	1,40	1,20	1,22	1,22
Dureza	4,80	4,92	5,35	3,87	7,63
Grumosidade	2,60	4,00	4,22	3,72	7,15
Homogeneidade do endosperma	7,52	5,42	4,75	4,25	3,92
Partícula da casca	5,60	5,90	6,27	3,47	7,43
Partícula do endosperma	1,58	2,43	4,75	5,82	4,82

ANEXO 56 - Valores médios da cultivar Esal-506 para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO DE ARMAZENAMENTO (meses)				
	0	2	4	6	10
Lisa	7,70	7,70	7,07	6,75	5,72
Uvida	4,53	7,40	6,60	5,57	4,80
Aspera	1,55	1,16	1,17	1,11	4,38
Dureza	4,80	5,00	5,33	7,42	8,00
Grumosidade	2,49	5,12	5,55	6,38	7,43
Homogeneidade do endosperma	7,52	8,17	6,53	4,42	1,46
Partícula da casca	5,60	5,30	5,32	7,25	7,37
Partícula do endosperma	1,58	1,62	4,77	3,35	2,42

ANEXO 57 - Valores médios da cultivar Esal-550 para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo I.

DESCRIPTOR	TEMPO		DE	ARMAZENAMENTO (meses)	
	0	2		4	6
Lisa	7,30	7,67	7,93	6,95	6,72
Umida	7,80	7,43	5,22	6,38	4,68
Aspera	1,08	1,17	1,15	1,15	1,20
Dureza	4,17	5,13	5,30	7,25	7,48
Grumosidade	4,85	5,23	6,18	7,75	7,77
Homogeneidade do endosperma	6,47	7,85	4,97	4,63	3,40
Partícula da casca	5,69	6,17	6,35	7,12	8,20
Partícula do endosperma	2,52	2,25	4,80	4,80	7,42

ANEXO 58 - Valores médios da cultivar Esal-550 para o atributo textura, durante o armazenamento utilizando o plástico tipo II.

DESCRIPTOR	TEMPO		DE	ARMAZENAMENTO (meses)	
	0	2		4	6
Lisa	7,30	6,73	6,62	5,98	5,63
Umida	7,80	5,32	5,78	6,33	5,95
Aspera	1,08	1,13	1,10	1,11	1,30
Dureza	4,17	4,82	5,20	5,28	5,63
Grumosidade	4,85	5,32	6,38	7,23	7,18
Homogeneidade do endosperma	6,47	7,62	7,55	4,72	3,12
Partícula da casca	5,67	7,48	7,93	8,78	8,35
Partícula do endosperma	2,52	6,95	7,25	7,20	7,87

