

MATURAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO-DE-CORDA, *Vigna sinensis* (L.)
Savi.

POR

MAURÍCIO NOTA CASTELO BRANCO


Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de "Mestre em Fitotecnia".

Fortaleza-Ceará
MARÇO / 1980


DECLARAÇÃO DO AUTOR

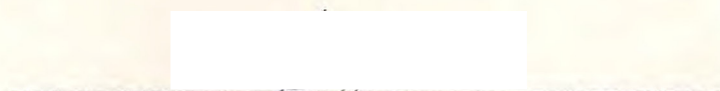
Esta dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do Grau de "Mestre em Fitotecnia".


A reprodução ou transcrição parcial desta dissertação é permitida desde que se faça a citação da fonte e autor.



MAURÍCIO MOTA CASTELO BRANCO

APROVADA, em 27 de março de 1980.


Prof. MARCOS VINICIUS ASSUNÇÃO, Ph.D.
- Orientador -


Prof. JOSÉ FERREIRA ALVES, M.Sc.
- Conselheiro -


Prof. JOSÉ BRAGA PAIVA
- Conselheiro -


Prof. BASHIR AHMAD AKIL, Ph.D.
- Convidado -

HOMENAGEM

À minha mãe ÁUREA.

À minha esposa REGINA e a
meu filho CARLOS GUSTAVO
DEDICO este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Agricultura pela oportunidade e ajuda financeira concedida para a realização deste curso.

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

À Coordenadoria de Sementes e Mudas, nas pessoas dos Engenheiros-Agrônomos MOACYR POMPEU MEMÓRIA e NAHUM ISAC KLEIN, pelo estímulo, amizade e apreço.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Fitoecnia, na pessoa do Professor CLAIRTON MARTINS DO CARMO, pela compreensão, estímulo e amizade.

Ao Professor MARCOS VINICIUS ASSUNÇÃO, pela orientação, auxílios prestados, revisão dos originais e amizade.

Ao Professor JOSÉ BRAGA PAIVA, pela amizade e valiosas sugestões apresentadas.

Ao Professor JOSÉ FERREIRA ALVES, pela amizade e sugestões na análise estatística.

Ao Professor BASHIR AHMAD AKIL, pela amizade e presença na banca examinadora da defesa da dissertação.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação de Fitoecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, pela ajuda e ensinamentos durante todo o curso.

À Bibliotecária HELENA MATTOS DE CARVALHO MENDES pela orientação nas citações bibliográficas.

A MARIA DAS GRAÇAS MACIEL PIMENTEL e MARIA ROCHE LÂNIA BATISTA DE ALMEIDA, pela colaboração nos trabalhos de laboratório.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela amizade, convivência e apreço, durante todo o período de curso.

A todos, enfim, que de maneira direta ou indireta contribuíram para a elaboração deste trabalho.

C O N T E Ú D O

	<u>Página</u>
LISTA DE QUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	xvii
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DE LITERATURA	3
MATERIAL E MÉTODOS	18
1. - Procedimento de Campo	18
2. - Procedimento e Avaliação no Laboratório	20
2.1. - Teor de Umidade	20
2.2. - Peso Fresco de 100 Sementes	20
2.3. - Peso Seco de 100 Sementes	21
2.4. - Porcentagem de Germinação	21
2.5. - Testes de Vigor	21
2.5.1. - Comprimento de Raiz de Plân- tulas	21
2.5.2. - Peso Seco das Plântulas	22
3. - Dados Meteorológicos	22
4. - Delinheamento Experimental e Análise Estatís- tica	22
RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
1. - Teor de Umidade	25
2. - Peso Fresco de 100 Sementes	27
3. - Peso Seco de 100 Sementes	27
4. - Porcentagem de Germinação	30
5. - Comprimento de Raiz de Plântulas	32

Página

6. - Peso Seco das Plântulas	34
7. - Maturação Fisiológica	36
CONCLUSÕES	39
RESUMO	40
BIBLIOGRAFIA CITADA	41
APÊNDICE	47

LISTA DE QUÁDROS

<u>QUADRO</u>		<u>Página</u>
01	Cronograma de colheitas de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	19
02	Dados meteorológicos relativos ao período de duração do experimento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	23
03	Médias dos teores de umidade (%) de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	26
04	Médias do peso fresco de 100 sementes (g) de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	28
05	Médias do peso seco de 100 sementes (g) de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	29
06	Médias da porcentagem de germinação (%) das sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	31

QUADROPágina

07	Médias do comprimento de raiz de plântulas (cm) em sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, Cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	33
08	Médias do peso seco das plântulas (mg) em sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	35
09	Análise de variância dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 1. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	48
10	Análise de variância dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondente as 10 colheitas da 2. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	48
11	Análise de variância dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondente as 10 colheitas da 3. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	49

QUADROPágina

12	Análise de variância dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 4. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$	49
13	Análise de variância dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 5. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$	50
14	Análise de variância conjunta dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$	50
15	Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 1. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	51
16	Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 2. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979...	51

QUADROPágina

17	Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 3. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	52
18	Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 4. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	52
19	Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 5. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	53
20	Análise de variância conjunta do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. ..	53
21	Análise de variância do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 1. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	54
22	Análise de variância do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 2. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	54

QUADROPágina

23	Análise de variância do peso seco de 100 se- mentes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 3. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	55
24	Análise de variância do peso seco de 100 se- mentes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 4. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	55
25	Análise de variância do peso seco de 100 se- mentes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 5. ^a época de floração. For- taleza, Ceará, Brasil, 1979.	56
26	Análise de variância conjunta do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna</i> <i>sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obti- dos em diversas épocas de floração e colhei- tas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	56
27	Análise de variância da porcentagem de ger- minação de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 1. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	57

QUADRO

28	Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiūba, correspondentes as 10 colheitas da 2. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	57
29	Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiūba, correspondentes as 10 colheitas da 3. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	58
30	Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiūba, correspondentes as 10 colheitas da 4. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	58
31	Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiūba, correspondentes as 10 colheitas da 5. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$	59

QUADROPágina

32	Análise de variância conjunta da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$	59
33	Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 1. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	60
34	Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 2. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	60
35	Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 3. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	61
36	Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 4. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	61

QUADROPágina

37	Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 5. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	62
38	Análise de variância conjunta do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	62
39	Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 1. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	63
40	Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 2. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979...	63
41	Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 3. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979...	64

QUADROPágina

42	Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 4. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979...	64
43	Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 5. ^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979...	65
44	Análise de variância conjunta do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	65

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>Página</u>
01	Teor de umidade, peso fresco e peso seco de 100 sementes, porcentagem de germinação, comprimento de raiz e peso seco das plântulas, durante o desenvolvimento e maturação de sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.	37
02	Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 1. ^a época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 11/06 a 26/07/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979	66
03	Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 2. ^a época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 13/06 a 23/07/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979	67
04	Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 3. ^a época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, <i>Vigna sinensis</i> (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 15/06 a 30/07/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979	68

FIGURA

- 05 Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 4.^a época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 17/06 a 01/08/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979 69
- 06 Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 5.^a época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 19/06 a 02/08/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979 70

INTRODUÇÃO

O feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, é um dos componentes mais importantes da economia agrícola do Nordeste participando, juntamente com o arroz, o milho e a mandioca da dieta das famílias de baixa renda, graças, sobretudo à sua riqueza em proteínas (23,4%), gorduras (1,3%), fibras (3,9%), cinzas (3,6), água (11%), de acordo com os relatos de PAIVA et alii (1977).

Entre os Estados do Nordeste, o Ceará apresenta maior área cultivada e a produtividade é em torno de 500 kg/ha, segundo PAIVA et alii (1977). O sistema de produção empregado pela maioria dos agricultores é o consórcio, com o milho, o algodão arbóreo e a mandioca, embora sejam realizados plantios isolados, mas em pequena escala.

FARIAS et alii (1975) afirmam que a falta de sementes de boa qualidade, o uso de solos de baixa fertilidade e o não combate as pragas e doenças, aliados a irregularidade pluviométrica, tem sido os principais fatores de baixa produtividade apresentada por esta cultura neste Estado.

A determinação do momento ideal de colheita é um fator primordial, principalmente para se obter sementes que apresentem boa capacidade de germinação e ótimo vigor. Caso as sementes permaneçam no campo após alcançar a máxima qualidade fisiológica, terá início o fenômeno da deterioração, que será mais ou menos severo dependendo das condições climáticas.

Nos trabalhos de multiplicação de sementes, a colheita do feijão-de-corda é realizada de maneira empírica, isto é, baseada no aspecto da planta e da vagem, e nunca na

qualidade fisiológica das sementes. Seria o caso perguntar: Por que não se colher esta semente quando atinge toda a sua potencialidade de germinação e vigor? Será que a colheita realizada pelos agricultores coincide com a máxima qualidade fisiológica das sementes? Quando é que as sementes de feijão-de-corda, atingem o momento ideal de colheita? Até quando estas poderão permanecer no campo sem afetar os padrões mínimos exigidos para esta cultura?

Objetivando responder as indagações acima, procurou-se estudar o processo de maturação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, visando determinar o ponto de máxima qualidade fisiológica em que as sementes deverão ser colhidas. Para avaliação da maturação foram usados os seguintes parâmetros: teor de umidade, peso fresco e peso seco de 100 sementes, porcentagem de germinação, comprimento de raiz e peso seco das plântulas.

REVISÃO DE LITERATURA

O conhecimento do ponto de maturação é de fundamental importância ao produtor de sementes, pois somente com esta informação é possível obter-se corretamente sementes de alta qualidade fisiológica. Na atualidade, sabe-se, que o retardamento desnecessário na colheita das sementes maduras contribui consideravelmente para a sua deterioração. De fato, este atraso resulta em "armazenamento" das sementes no campo, onde poderão ficar expostas às adversidades climáticas, tais como: altas temperatura e umidade relativa, chuvas, geadas, os quais provocam declínio na qualidade, devido principalmente ao ataque de microorganismos e variações no teor de umidade.

Conforme TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), o exame do campo de sementes durante o período de frutificação, geralmente fornece indicação de quando poderá ser efetuada a colheita e, também, dá uma idéia de quanto produzirá. Somente depois do florescimento é que se pode avaliar satisfatoriamente se houve boa polinização e se eventuais ataques de pragas ou moléstias não prejudicaram acentuadamente o campo. De posse dessas observações poderá ser planejada a colheita, sendo que nesse planejamento, deve-se considerar, em primeiro lugar, o estágio de maturação da lavoura.

Segundo AZEVEDO (1977), dois aspectos de fundamental importância tem que ser considerados no estudo de maturação de sementes:

- (1) Maturação Fisiológica;
- (2) Maturação de Campo.

(1) MATURAÇÃO FISIOLÓGICA - é aquela que se verifica ao tempo em que as sementes atingem o máximo de peso seco. Este máximo indica o momento em que a translocação de substâncias solúveis para a semente cessa ou o ponto no qual a translocação é balanceada pela respiração. Neste ponto as sementes podem conter um elevado teor de umidade, variando entre 20 a 45%, dependendo das espécies e condições climáticas, necessitando, conseqüentemente de uma secagem para que possam ser armazenadas sem sofrer prejuízos na sua qualidade.

(2) MATURAÇÃO DE CAMPO - é aquela em que as sementes sofrem substancial redução de umidade (14 a 15%) estando assim prontas para serem colhidas. A observação do ponto de maturação de campo é importante porque evita gastos desnecessários na secagem das sementes, embora dependa também das condições climáticas, que sendo adversas, aumentarão o grau de deterioração das sementes após a maturação fisiológica.

DELOUCHE (1964) menciona que desde a fecundação do ôvulo até que as sementes estejam prontas para a colheita, ocorrem algumas modificações, principalmente no teor de umidade, no tamanho, no peso da matéria seca, no poder germinativo e no vigor das sementes.

O teor de umidade do ôvulo, por ocasião da fertilização é cerca de 80%. Após a fertilização, ele aumenta ou mantem-se aproximadamente o mesmo por alguns dias, e a seguir decrece progressivamente, à medida que a semente se desenvolve, até entrar em equilíbrio com o meio ambiente, entre 14 a 20% de umidade. O tempo necessário para que o teor de umidade das sementes diminua de 80% para um nível entre 14 a 20%, va-

ria entre as espécies, de acordo com DELOUCHE (1964). O tamanho da semente aumenta da ocasião da fertilização até que o máximo seja atingido, quando a semente contém relativamente alto teor de umidade. Depois de ter atingido o máximo, o tamanho das sementes diminui um pouco, quando estas perdem umidade. À medida que a maturação progride, o peso seco individual da semente aumenta até que o máximo seja atingido. Este máximo acúmulo de peso seco, geralmente ocorre com um alto teor de umidade. O máximo de peso seco está relacionado com a umidade e o número de dias depois da antese. De acordo com vários pesquisadores, ALDRICH (1943), ANDERSON (1955), GRABE (1956), KERSTING et alii (1961), HALLAUER & RUSSELL (1962), CANARGO & VECHI (1971) e ANDREWS (1976), o peso seco das sementes seria o melhor parâmetro para determinar a sua maturidade fisiológica.

DELOUCHE (1964) relata que algumas espécies de sementes são capazes de germinar muito antes da maturidade fisiológica (máximo peso seco alcançado). Uma baixa porcentagem de germinação pode ocorrer poucos dias após a fertilização do óvulo, atingindo um máximo de germinação concomitantemente, ou imediatamente antes que as sementes atinjam o máximo de peso seco. De acordo com POPINIGIS (1977), o conhecimento de que as sementes podem germinar poucos dias após a floração tem importantes aplicações práticas. Por exemplo, os melhoristas poderiam conhecer a viabilidade das sementes antes da colheita final e apressariam seus programas de melhoramento. Embora se encontre com elevado teor de umidade, se adequadamente manuseada, a semente podem ser colhida logo que apresentem poder germinativo, e dela poder-se-á obter imediatamente uma nova geração. Deste modo, os melhoristas poderiam obter em um ano, dependendo da espécie, mais de uma geração de seleção.

DELOUCHE (1964) afirma que o vigor das sementes cresce a medida que aumenta seu teor de matéria seca, alcançando o máximo no ponto de máximo peso de matéria seca, ou seja, quando atinge a sua maturidade fisiológica.

Para HELMER et alii (1962), a semente atinge sua máxima qualidade no ponto de maturação fisiológica, deste ponto em diante, somente transformações degenerativas pode ocorrer.

LANZ, citado por SALES (1978), considera o poder germinativo e o vigor como os dois atributos mais importante da qualidade fisiológica, os quais são afetados pela deterioração.

ABDUL-BAKI & ANDERSON (1972) afirmam que a deterioração de sementes inclui toda e qualquer transformação de generativa irreversível, após a semente ter atingido o seu nível de maturação fisiológica. Após este período, as condições climáticas predominantes e as características próprias da cultivar determinarão o grau de deterioração infligido à semente. DELOUCHE (1968), caracteriza a deterioração como sendo "uma mudança inexorável, irreversível, mínima na maturação, e seu progresso é variável entre as espécies, entre os lotes de sementes da mesma espécie e entre sementes do mesmo lote".

A deterioração ocorre a velocidades menores ou maiores dependendo das condições mais ou menos favoráveis a que a semente é submetida após ter atingido sua máxima qualidade fisiológica.

Trabalhos realizados sobre a maturação de sementes e épocas de colheitas, tanto no Brasil como em outros Países, tem fornecido subsídios para a determinação do momento certo de colheita, tanto para fins industriais como para a produção de sementes.

SMITH & FARIS (1964), em Davis, California, U.S.A., compararam em duas cultivares de feijão "California Dark Red Kidney" e "Michigan Dark Red Kidney" (*Phaseolus vulgaris* L.), os efeitos de várias colheitas, em vários estágios de maturação. Verificaram que, para manter a máxima qualidade para a indústria de enlatamento, as sementes deveriam ser colhidas quando possuissem de 40 a 50% de umidade. Quando o teor de 50% de umidade foi atingido, 23% das vagens ainda estavam verdes, 34% amarelase e 43% secas. Nesse ponto, não houve diminuição da produção, nem do tamanho da semente, em comparação com as colheitas mais tardias.

RENA & VIEIRA (1971), em Viçosa, Minas Gerais, estudaram duas cultivares de feijão "Rico 23" e "Manteigão Fosco" (*Phaseolus vulgaris* L.), no tocante aos efeitos da colheita em quatro distintos estágios de maturação, baseando-se na coloração das vagens. Verificaram que a colheita muito precoce (70 a 100% de vagens verdes) diminuiu a produtividade e produziu sementes menores, com baixa porcentagem de germinação. No entanto, quando as colheitas foram realizadas precocemente (50% de vagens coloridas, 30% de vagens verdes e 20% secas), normal (70 a 90% de vagens secas) e tardia (todas as vagens bem secas) a produtividade e a qualidade da semente não diferiram entre si.

ANDRADE & VIEIRA (1972), em Viçosa, Minas Gerais, estudaram em quatro ensaios, um no período das "águas" e três no período da "seca", treze cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). As sementes foram colhidas quando

apresentavam, em média, 60, 50, 30 e 15% de umidade. Na colheita com 60% de umidade, 60 a 80% das vagens estavam verdes, 20 a 40% coloridas e 0 a 15% secas. Na colheita com 50% de umidade, havia uma distribuição aproximadamente igual de vagens verdes, coloridas e secas. Na colheita com 30% de umidade, 65 a 85% das vagens apresentavam-se secas e as restantes, verdes ou coloridas. Na colheita com 15% de umidade, todas as vagens estavam secas. A colheita dos grãos com 60% de umidade diminuiu a produtividade da cultura, o peso médio e a qualidade comercial das sementes, sem no entanto, alterar-lhes a capacidade germinativa. Nas demais colheitas, a produtividade da cultura, a germinação, o tamanho das sementes e a sua qualidade comercial foram semelhantes.

ASSUNÇÃO & CAVALCANTE (1973), em Fortaleza, Ceará, verificaram a influência de três épocas de colheita na qualidade de sementes de feijão-de-corda (*Vigna sinensis* L.) Savi, cultivares "Pitiúba" e "175". Concluíram que as sementes de primeira colheita nas duas cultivares, foram superiores em qualidade fisiológica (poder germinativo e vigor) do que as de segunda e terceira colheita.

SILVA et alii (1975a), em Viçosa, Minas Gerais, estudaram a cultivar de feijão "Rico 23", visando determinar a época mais adequada para a colheita, com base na qualidade fisiológica das sementes. As colheitas foram realizadas de 48 em 48 horas, em feijoeiros com idade inicial de 72 dias, contados após a emergência das plântulas no campo. Os autores concluíram que a maturação fisiológica foi atingida entre 82 e 98 dias após a emergência. Observaram também acentuada perda de qualidade nas sementes colhidas após este período.

Em outra pesquisa, SILVA et alii (1975b) conduziram estudo com a cultivar de feijão "Rico 23", visando determinar a maturação fisiológica, a capacidade germinativa e o vigor das sementes colhidas em diferentes períodos após a fecundação do óvulo. As colheitas foram realizadas em intervalos de 48 horas, num período de 60 dias. Eles observaram que a maturação fisiológica ocorreu em um período de 40 a 54 dias após a fecundação do óvulo. Neste período, o teor médio de umidade das sementes foi de 30 a 40%. Estes autores concluíram que para esta espécie, são praticamente coincidentes os períodos de maturação fisiológica (máximo peso de matéria seca), máximo vigor e máxima porcentagem de germinação.

NEUBERN & CARVALHO (1976), em Jaboticabal, São Paulo, estudaram a maturação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar "Carioca". Os autores concluíram que o teor de umidade da semente foi o melhor critério para avaliar este estágio. A umidade estava com um alto teor (38 a 44%) quando a semente atingiu a maturação fisiológica.

BURRIS (1970) em Ames, Iowa, U.S.A., estudou a maturação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com quatro cultivares "Amsoy", "Corsoy", "Hawkey" e "Wayne", e verificou que o peso de 100 sementes, o peso seco da parte aérea, da raiz e dos cotilédones, aumentaram linearmente com o período após o florescimento. A porcentagem de germinação aumentou com o tempo após o florescimento, entretanto as cultivares "Amsoy" e "Corsoy" apresentaram uma redução na germinação entre 30 a 40 dias após o florescimento. Também foi constatado que as condições adversas de clima, existentes nos locais do experimento, foram as grandes causas da baixa qualidade das sementes e, que as colheitas antecipadas poderiam evitar muitos desses problemas.

SEDYAMA et alii (1972), em Viçosa, Minas Gerais, estudaram os efeitos do retardamento da colheita de soja, utilizando três cultivares: "Viçoja", "Mineira" e "IAC-2", em vários dias após o estágio de 95% de vagens maduras. O retardamento da colheita não afetou significativamente o teor de óleo e proteína bruta das sementes. O cultivar "IAC-2" apresentou período ótimo de colheita mais longo, começando a partir do terceiro dia após o estágio de 95% de vagens maduras e prolongou-se por duas semanas, sem problemas com a germinação e a qualidade comercial das sementes. O cultivar "Viçoja" apresentou um período ótimo de colheita desde o estágio de 95% de vagens maduras até dez dias após esse estágio. O cultivar "Mineira" apresentou deiscência das vagens muito precoce, e a germinação foi baixa, mesmo nos primeiros dias. O melhor período para a colheita desta cultivar foi a semana seguinte depois do estágio de 95% de vagens maduras.

JACINTHO & CARVALHO (1974) em Jaboticabal, São Paulo, estudando a maturação de sementes de soja, cultivar "Viçoja", mostraram ser o teor de umidade o parâmetro mais adequado para avaliar o grau de maturação das sementes, e que esta foi alcançada entre 88 e 96 dias após o florescimento.

AZEVEDO (1974) no Estado do Mississippi, U.S.A., trabalhou com duas cultivares de soja "Hill" e "Lee 68", com a finalidade de observar os efeitos do retardamento da colheita. Encontrou para ambos decréscimo linear da germinação, primeira contagem, germinação com fungicida e envelhecimento precoce, a partir da maturação de campo. O cultivar "Hill" apresentou uma maior deterioração do que a "Lee 68".

MARCOS FILHO (1979), em Piracicaba, São Paulo, estudou a maturação de sementes de soja, cultivar "Santa Rosa", e chegou a seguinte conclusão: "A maturidade fisiológica com ênfase exclusiva ao peso da matéria seca das sementes não é satisfatória. Por outro lado, tanto a coloração das sementes como a do hilo podem ser usados na identificação da maturidade fisiológica da soja".

CASTRO (1975), em Fortaleza, Ceará, estudou a maturação de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), em três cultivares: "EA-401", "EA-289" e "EA-955", sendo o primeiro forrageiro e os demais graníferos. Encontrou um teor de umidade a princípio elevado, em torno de 70% (15 dias após a emergência das panículas), passando a cair até o limite de 25% (55 dias após a emergência das panículas). Considerou a maturação fisiológica quando o teor de umidade estava entre 28,8 a 34,4%. O máximo peso seco das sementes, porcentagem de germinação e o comprimento de raiz de plântulas, ocorreram aos 39 dias após a emergência das panículas, exceção feita ao peso seco das sementes do cultivar "EA-289", o qual ocorreu aos 47 dias após a emergência das panículas.

SALES (1978) em Pelotas, Rio Grande do Sul, estudou a maturação de sementes de sorgo, do híbrido granífero "NK-233". Verificou que o máximo de germinação, peso seco das sementes e vigor, foram observados nas sementes colhidas aos 29, 41 e 45 dias respectivamente, após a fecundação do óvulo. Observou ainda, que o ponto de maturação fisiológica, indicado pela máxima germinação, peso seco das sementes e vigor, ocorreu aos 45 dias após a fecundação do óvulo. Nesse ponto, as sementes apresentaram teor de umidade alto, em torno de 30%.

CULPEPPER & MOON (1941), em Arlington, U.S.A., estudaram o retardamento da colheita na germinação de sementes de duas cultivares de milho doce (Golden Bantam e Stowell Evergreen). Concluíram que as sementes deveriam ser colhidas com 35 a 45 dias após a fecundação do óvulo. Após este período, o poder germinativo das sementes diminuiu, devido ao ataque de microorganismos.

DESSUREAUX et alii (1944), em Wisconsin, U.S.A., estudando a maturação de sementes de milho de duas linhagens (R4 e WF9), sugeriram que na avaliação real da maturidade das sementes, devem ser considerados, o tempo de florescimento, o teor de umidade e o período em que o máximo peso seco é alcançado.

HILSON & PENNY (1963), em Ames, Iowa, U.S.A., afirmaram que a maturidade em milho pode ser medida segundo três fatores:

- (1) Data do embonecamento;
- (2) Período de intervalo do embonecamento para a maturidade fisiológica;
- (3) Perda da umidade da semente durante a maturação.

CAMPOS (1972), em Mississippi, U.S.A., ao estudar a maturação de sementes de nove híbridos comerciais de milho, observou que a maturidade fisiológica ocorreu entre 52 e 56 dias após o florescimento, período em que a semente atingiu valor máximo de peso seco. Neste período, o teor de umidade da semente situou-se de 31 e 33%.

RAJANNA & ANDREWS (1970), em Mississippi, U.S.A., ao avaliarem a maturação de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.), cultivar "Bluebonnet - 50", verificaram que a máxima germinação e peso seco das sementes ocorreram de 25 a 30 dias após a antese. A umidade no início foi alta, em torno de 60%, e depois decresceu até 15%. O peso seco das plântulas aumentou de modo gradual e uniforme, sendo o máximo atingido entre 29 a 31 dias após a antese. Com base nos resultados, os autores afirmaram que o peso seco das sementes e das plântulas, foram os melhores critérios na avaliação da maturação das sementes.

GONÇALO & MACIEL (1975), em Pelotas, Rio Grande do Sul, verificaram também, em arroz, cultivar "EEA-404", que do 89 ao 299 dia após a antese, ocorreu rápido aumento no peso seco das sementes, no poder germinativo e no vigor, acompanhado de decréscimo no teor de umidade. O ponto de maturação fisiológica ocorreu aos 32 dias após a antese, quando a semente atingiu valores máximos no peso seco, vigor e germinação. Neste ponto, a semente apresentou um teor de umidade de 26,5%, entretanto este teor continuou decrescendo até o 569 dia, quando chegou a 16%.

CARVALHO (1974), em Jaboticabal, São Paulo, estudou a maturação de sementes de algodão, cultivar "IAC-13.1", em colheitas realizadas de 7 em 7 dias, até 70 dias após a fecundação do óvulo. Neste estudo foi determinado o período de maturidade fisiológica entre 56 a 70 dias após a fecundação do óvulo. Esta maturidade foi alcançada com um teor de umidade em torno de 20%. As sementes mostraram alguma germinação a partir de 22 dias da fecundação do óvulo. Dos resultados obtidos, o autor concluiu o seguinte: "Esses dados parecem previnir de que não se deveria ser taxativo a respeito

de qual critério de maturação a adotar, e também de que não deveria se afirmar sobre o momento ideal de colheita, mas sim no período de tempo dentro do qual haveriam maiores possibilidades de obtenção de sementes de melhor qualidade".

ALVES et alii (1976), em Viçosa, Minas Gerais estudaram a maturação e qualidade fisiológica das sementes de algodão, em duas cultivares: "IAC-13.1" e "IPEACO-SL7". As flores foram etiquetadas nos terços inferior, médio e superior da planta, quando as pétalas se apresentavam com a coloração roxa, considerado como indício da fecundação. A partir daí, de 5 em 5 dias, durante um período de 75 dias, foram realizadas as colheitas, para a determinação da qualidade da semente. Os autores estabeleceram o período de maturidade fisiológica das sementes em 65 a 75 dias após a fecundação do óvulo. Neste ponto, o teor médio de umidade das sementes foi de 20 a 40%. Eles observaram ainda que as sementes foram capazes de germinar e produzir plântulas normais mesmo antes da deiscência dos frutos, o que ocorreu a partir de 40 dias após a fecundação. Após os 50 dias, a germinação das sementes aumentou rapidamente, atingindo um máximo aos 75 dias nos terços inferior e superior e aos 70 dias no terço médio do cultivar "IAC-13-1". Para as sementes do terço inferior do cultivar "IPEACO-SL7" a germinação máxima foi atingida aos 70 dias e aos 75 dias, nos terços médio e superior. Segundo estes mesmos autores, as sementes apresentaram máximo vigor entre 70 e 75 dias após a fecundação do óvulo.

CARVALHO & YANAI (1976), estudaram a maturação de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.), cultivar "IAS-54", na região de Jaboticabal, Estado de São Paulo. Com treze dias após o início do florescimento, foram iniciadas as

colheitas de 3 em 3 dias, num total de 21 colheitas. A maturidade fisiológica das sementes (ponto de máximo peso seco: 34-38 mg/semente) foi atingida aos 96 dias após o plantio, ocasião em que o teor de umidade era de aproximadamente 40%.

CARVALHO et alii (1976), em Jaboticabal, São Paulo, estudaram a maturação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.), cultivar "TATU-53", cultivado no chamado período das águas. Determinaram a maturidade fisiológica entre 91 a 99 dias após o plantio. O teor de umidade das sementes, que mostrou boa correlação com a maturação, estava na ocasião, entre 45 a 50%.

FLINT (1976), em Mississippi, U.S.A., estudando a maturação de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.), encontrou que a máxima porcentagem de óleo foi alcançado em 36 dias após a antese e o máximo peso do embrião aos 44 dias. A diminuição da umidade da semente foi linear de 91% para 6,5%, no período de 48 dias após a antese. O autor concluiu que para a obtenção de sementes com alto vigor, óleo e proteína, a colheita poderia ser realizada de 90 a 100 dias após o plantio (44 a 48 dias após a antese).

FREY et alii (1958), em Ames, Iowa, U.S.A., estudaram a maturação em sementes de aveia (*Avena sativa* L.), e observaram que quando do máximo peso seco das sementes, a umidade estava em torno de 45%. As sementes tiveram alguma capacidade de germinar, em colheitas efetuadas com 4 dias após a antese. A máxima germinação foi conseguida com 20 a 28 dias após a antese.

LEININGER & URIE (1964), em Utah, U.S.A., estudaram a maturação de sementes de açafroa (*Carthamus tinctorius* L.), e observaram que quando do máximo peso seco, germinação e a mais alta porcentagem de óleo, a umidade das sementes estava entre 22 a 25%, com 28 dias após o florescimento.

ANDERSON (1955), em Ames, Iowa, U.S.A., trabalhou em sementes de cornichão (*Lotus corniculatus* L.), e observou que a maturidade fisiológica foi alcançada em 27 dias de completo florescimento. Nesta ocasião as vagens tinham cor marrom clara. Sementes de vagens verde claro, marrom claro, marrom escura e pretas eram de alta qualidade em relação a germinação e tamanho da semente.

GRABE (1956), em Ames, Iowa, U.S.A., estudou a maturação de sementes de capim cevadinha (*Bromus inermis* Leys), e observou que as sementes eram capazes de germinar com 5 dias após o florescimento, todavia estas sementes germinaram lentamente e produziram plântulas raquíticas. Altas porcentagens de germinação foram conseguidas entre 17 a 18 dias após o florescimento, concomitantemente com o atingimento do máximo peso seco e vigor das plântulas.

BISHNOI (1973) em Alabama, U.S.A., determinou a maturidade fisiológica em sementes de triticales (*Triticale hexaploid* L.) em duas cultivares: "Fasgro 419" e "6TA 131", de 24 a 26 dias após a antese, baseado no máxima germinação, máximo peso seco das sementes e vigor das plântulas. Algumas sementes foram capazes de germinar com 8 dias após a antese. A umidade decresceu lentamente de 78% a 41%, quando ocorreu a maturidade fisiológica. Após este estágio, a umidade decresceu até alcançar a maturidade de campo.

CORREA (1976) em Mississippi, U.S.A., estudou a maturação do capim Pensacola (*Paspalum notatum* Flugge), e observou que o pico máximo de germinação foi de 94,5%, após 14 dias da antese. Máximo peso seco e vigor das sementes foram obtidos aos 16 dias após a antese, com uma umidade em torno de 29%.

MANTOVANI et alii (1979) estudaram a maturação de sementes de pimentão (*Capsicum* spp) da cultivar "Avelar", em colheitas realizadas a partir dos 25 até os 70 dias após a antese, com intervalos de 5 dias. O peso seco da semente aumentou até aos 50 dias, época em que a semente atingiu sua maturidade fisiológica. O teor de umidade, ao contrário decresceu até essa idade, e apesar de alto (50%), permaneceu constante até os 70 dias.

MATERIAL E MÉTODOS

1. - Procedimento de Campo

Realizou-se o presente estudo no "Campus" do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, durante o ano agrícola de 1979. Delimitou-se uma área de 13 x 33m de um campo de multiplicação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, instalado em 19 de abril deste mesmo ano.

Como esta cultivar tem hábito indeterminado, procedeu-se após 50% de seu florescimento, a etiquetagem de botões florais pouco antes da abertura, colocadas no pedúnculo floral, segundo SILVA et alii (1975b), inteiramente ao acaso, com etiquetas de cores diferentes, compreendendo cada cor uma época de floração. A etiquetagem visava conhecer em futuro próximo, a idade exata do material a ser analisado.

Para cada época de floração o número de colheitas foi sempre igual a dez, sendo que a primeira ocorreu com treze dias e a última com 58 dias após o início da floração, em intervalo de 5 dias.

Todas as colheitas foram realizadas por volta das 15 horas, e as vagens eram colocadas em sacos plásticos, a seguir lacrados visando minimizar a perda da umidade, e levadas imediatamente para o Laboratório de Tecnologia de Sementes do Centro de Ciências Agrárias. Para cada colheita, trinta vagens eram apanhadas ao acaso e debulhadas manualmente. As épocas de floração, o número de etiquetas, a coloração das etiquetas e as datas das colheitas, estão contidas no QUADRO 01.

QUADRO 01 - Cronograma de colheitas de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Épocas de Floração	Número de Etiquetas	Coloração das Etiquetas	DATAS DAS COLHEITAS									
			1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a	6. ^a	7. ^a	8. ^a	9. ^a	10. ^a
29/05	600	Azuis	11/06	16/06	21/06	26/06	01/07	06/07	11/07	16/07	21/07	26/07
31/05	600	Branças	13/06	18/06	23/06	28/06	03/07	08/07	13/07	18/07	23/07	28/07
02/06	600	Vermelhas	15/06	20/06	25/06	30/06	05/07	10/07	15/07	20/07	25/07	30/07
04/06	600	Azuis Escuras	17/06	22/06	27/06	02/07	07/07	12/07	17/07	22/07	27/07	01/08
06/06	600	Rosa Claro	19/06	24/06	29/06	04/07	09/07	14/07	19/07	24/07	29/07	03/08

2. - Procedimento e Avaliação no Laboratório

Após cada colheita, as seguintes determinações foram realizadas:

2.1. - Teor de Umidade

2.2. - Peso Fresco de 100 Sementes

2.3. - Peso Seco de 100 Sementes

2.4. - Porcentagem de Germinação

2.5. - Testes de Vigor

2.5.1. - Comprimento de Raiz de Plântulas

2.5.2. - Peso Seco das Plântulas

2.1. - Teor de Umidade

Duas amostras de cinquenta sementes foram postas em recipientes metálicos, pesadas e levadas para uma estufa elétrica (PRECISION SCIENTIFIC - FANEM), regulada a 105°C por 24 horas. Após este período os recipientes com as sementes foram pesadas em balança de torsão, com precisão de 0,01 grama. O cálculo do teor de umidade foi na base úmida, utilizando a seguinte fórmula:

$$\% \text{ de Umidade} = \frac{x_1 - x_2}{x_1} \times 100, \quad \text{sendo:}$$

x_1 = peso de material úmido;

x_2 = peso do material seco.

2.2. - Peso Fresco de 100 Sementes

Três amostras de 100 sementes foram pesadas em balança de torsão, com uma precisão de 0,01 grama.

2.3. - Peso Seco de 100 Sementes

O mesmo material usado para a determinação do teor de umidade serviu para avaliar a quantidade de matéria seca das sementes.

As duas amostras de cinquenta sementes que permaneceram durante 24 horas em estufa elétrica a 105°C, foram consideradas como o conteúdo de matéria seca acumulada pela semente até aquele ponto de seu desenvolvimento.

2.4. - Porcentagem de Germinação

Este teste foi conduzido de acordo com as prescrições das Regras para Análise de Sementes (1976), exceto quanto ao número total de sementes que foi de 200 (4 amostras de 50 sementes), em vez de 400 (4 amostras de 100 sementes), devido a pequena quantidade de sementes existentes.

O papel substrato empregado foi o de marca "GERMITEST". Foram usadas para cada repetição, três folhas de papel em forma de rolos e colocados em caixas plásticas, para evitar a evaporação excessiva, e em seguida postas no germinador (PRECISION SCIENTIFIC - GENERAL ELÉTRIC) a 25°C, na posição vertical.

As contagens foram realizadas no 5º e 8º dia, após o início do teste.

2.5. - Testes de Vigor

2.5.1. - Comprimento de Raiz de Plântulas

Quatro amostras de quinze sementes foram colocadas entre 2 folhas de papel "GERMITEST", segundo CAMARGO & VECHI (1971), POPINIGIS (1977), e colocadas para germinar a 25°C. As medições em centímetros (cm) foram efetuadas com 3 dias após o início de teste.

2.5.2. - Peso Seco das Plântulas

O mesmo material usado para o comprimento de raiz de plântulas, serviu para avaliar o peso seco das plântulas. No término de medida da raiz no 39 dia, as plântulas eram recolocadas no germinador e no 89 dia determinava-se o peso seco.

As plântulas, menos os cotilédones, segundo JACINTO & CARVALHO (1974), eram colocadas em recipientes metálicos em uma estufa elétrica (PRECISION SCIENTIFIC FANEM), a 105°C durante 24 horas, após este período, eram pesados em uma balança elétrica, com uma precisão de 0,0001 g.

3. - Dados Meteorológicos

Os dados de temperatura (mínima e máxima), umidade relativa, precipitação pluviométrica e horas de insolação (QUADRO 02), foram obtidos juntos à Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, distanciada 500m do local do campo de multiplicação de sementes.

4. - Delineamento Experimental e Análise Estatística

O ensaio obedeceu ao delineamento inteiramente casualizado com 2,3 ou 4 repetições.

Os dados relativos aos teores de umidade e germinação, obtidos em cada época de colheita, foram transformados para $\arcsin \sqrt{\text{porcentagem}}$ e submetidos a análise de variância. Posteriormente, procedeu-se a análise de variância conjunta envolvendo época de floração x época de colheita, de acordo com STEEL & TORRIE (1960).

As médias de tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, segundo PIMENTEL GOMES (1973), ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 02 - Dados meteorológicos relativos ao período de duração do experimento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Períodos (3 dias)	Insolação média (horas)	Precipitação média (mm)	Temperatura média (°C)		Umidade Relativa média (%)
			Máxima	Mínima	
de 09/06 a 11/06	7,5	4,73	28,73	23,00	85,58
de 12/06 a 14/06	10,3	8,70	30,00	22,33	76,92
de 15/06 a 17/06	7,27	12,40	30,20	22,47	78,75
de 18/06 a 20/06	10,30	0,00	30,73	22,60	74,75
de 21/06 a 23/06	10,77	0,00	22,07	22,07	74,42
de 24/06 a 26/06	9,83	0,00	30,27	22,20	76,33
de 27/06 a 29/06	9,73	1,60	30,33	22,20	76,75
de 30/06 a 02/07	9,97	0,00	30,33	22,73	75,92
de 03/07 a 05/07	10,33	0,00	30,27	22,73	73,17
de 06/07 a 08/07	10,53	0,00	31,17	22,00	74,75
de 09/07 a 11/07	8,03	0,00	30,53	23,07	73,83
de 12/07 a 14/07	10,60	0,00	31,67	22,10	72,17
de 15/07 a 17/07	9,43	1,13	30,10	23,53	80,58
de 18/07 a 20/07	9,30	1,55	30,40	23,30	76,25
de 21/07 a 23/07	10,70	0,20	30,60	21,87	73,33
de 24/07 a 26/07	8,23	0,40	31,73	23,20	74,33
de 27/07 a 29/07	10,60	0,00	30,73	23,20	73,75
de 30/07 a 01/08	9,13	0,00	30,87	22,60	69,42
de 02/08 a 04/08	9,07	0,00	31,60	22,90	67,00

FONTE: Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em maturação de semente são as condições climáticas que mais influenciam nos parâmetros estudados. Examinando-se os dados meteorológicos durante o período de 09/06 a 04/08/79, (QUADRO 02), observa-se que não houve grandes variações nas condições climáticas.

É importante saber que a temperatura e a umidade relativa do ar, segundo HARRINGTON (1959), assumem papel de real destaque, sendo que a primeira acelera os processos bioquímicos das sementes e a segunda influencia o teor de umidade das sementes. Sendo higroscópicas, as sementes absorvem ou perdem umidade até entrarem em equilíbrio com o ambiente. TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) afirmam que as sementes quando colocadas em um ambiente com determinada umidade relativa há uma tendência deste ceder umidade para a semente ou esta para o ar, até que seja atingido o ponto de equilíbrio higroscópico. Assim, quando a umidade relativa do ar aumenta, sua capacidade de retirar água da semente diminui, de modo que a tendência da semente reter umidade e do ar retirar umidade da semente é balanceada. Em razão disso, diz-se que o ar e a semente estão em equilíbrio higroscópico para essas condições. O tempo necessário para que a umidade das sementes entre em equilíbrio com a umidade relativa do ambiente depende da espécie e da temperatura, principalmente. O equilíbrio higroscópico é atingido com maior rapidez sob altas temperaturas.

O teor de umidade, o peso fresco e o peso seco de sementes foram os parâmetros mais sensíveis com o aumento da precipitação. Observando-se as FIGURAS 02, -03, 04, 05 e 06 - APÊNDICE, verifica-se que em períodos chuvosos esses parâmetros foram afetados, mas não chegaram a prejudicar a qualidade fisiológica das sementes, representados pela porcentagem de germinação e o vigor.

1. - Teor de Umidade

Constata-se no QUADRO 03, que as sementes tinham 71,0% de umidade aos 13 dias após a floração, sendo reduzido para 32,4% aos 18 dias. Nos dias subsequentes, isto é, dos 23 aos 58 dias após a floração, houve uma redução acentuada e uma quase estabilização de umidade, entre 10 e 12%.

Este elevado teor de umidade após a fecundação do óvulo (13 dias após a floração) já era esperado, e é devido as sementes necessitarem de grande quantidade de água durante esta fase de crescimento. Resultados semelhantes foram encontrados por GRABE (1956) em capim cevadinho, KERSTING et alii (1961) em sorgo, ANDREWS (1966), em soja, CARVALHO (1974), em algodão, GONÇALO & MACIEL (1975), em arroz e SILVA et alii (1975b), em feijão.

O teor de umidade decresceu dos 13 aos 18 dias após a floração para 32,4%, significando o avanço da maturidade de das sementes e conseqüentemente a diminuição de água para continuar o acúmulo de material de reserva pela semente, decorrente dos fenômenos de divisão, expansão e diferenciação celular que se processam para formar a sua estrutura. Além do mais as baixas precipitações pluviométricas dos 23 aos 58 dias após a floração, causaram uma estabilização do teor de umidade entre 10 e 12%, devido ao processo natural de secagem. ASSUNÇÃO & CAVALCANTE (1973) em feijão-de-corda (*Vigna sinensis* (L.) Savi) e SILVA et alii (1975a) em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), observaram que mesmo nos estágios mais avançados de maturação, as sementes aumentaram em umidade quando ocorreu um excesso de precipitação.

QUADRO 03 - Médias dos teores de umidade (%) de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Dias Após a Floração (Colheitas)	ÉPOCAS DE FLORAÇÃO					Médias de Épocas
	29/05	31/05	02/06	04/06	06/06	
13	73,6 a	70,1 a	70,8 a	70,5 a	70,0 a	71,0 a
18	36,0 b	32,3 b	31,0 b	30,8 b	31,8 b	32,4 b
23	13,6 c	11,5 de	11,9 cd	13,2 cd	12,5 c	12,6 c
28	12,3 cde	12,2 cd	13,5 c	13,1 cd	11,4 cd	12,5 cd
33	13,1 cd	12,1 cd	12,2 cd	11,2 de	10,5 d	11,8 def
38	11,0 def	10,5 de	11,9 cd	11,9 cd	10,6 d	11,2 f
43	11,2 def	10,5 de	10,6 d	13,5 c	12,2 c	11,6 ef
48	10,8 df	14,3 c	12,0 cd	12,2 cd	10,3 d	11,9 cde
53	9,9 f	10,8 de	11,7 cd	11,4 cd	11,3 cd	11,0 f
58	9,9 f	10,0 e	10,8 d	9,7 e	8,9 e	9,6 g

As médias com as mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

2. - Peso Fresco de 100 Sementes

Dos resultados do peso fresco de 100 sementes indicados no QUADRO 04, observa-se que as sementes possuíam maior peso (29,05g/100 sementes) aos 13 dias após a floração. Dos 13 aos 18 dias, o peso fresco de 100 sementes diminuiu de 7,11g, indicando que as sementes estavam perdendo umidade e acumulando matéria seca. Dos 18 aos 23 dias, houve mais uma vez um decréscimo, sendo este em menor escala (4,22g). A partir dos 23 até aos 58 dias, não houve praticamente variação no peso fresco das sementes.

3. - Peso Seco de 100 Sementes

As sementes acumularam pouca matéria seca (8,06g) aos 13 dias após a floração (QUADRO 05). Aos 18 dias o acúmulo foi rápido (14,74g), e a seguir mais lento até alcançar o maior acúmulo de matéria seca aos 23 dias (15,48g). Dos 23 aos 58 dias, houve pequenas oscilações no peso seco das sementes.

A deposição de matéria seca em mais de uma fase até alcançar o máximo, como ocorreu no presente estudo, foi também observado por vários pesquisadores, tais como: KERSTING et alii (1961), em sorgo, JACINTO & CARVALHO (1974) em soja, BISHNOI (1974), em triticales, CARVALHO (1964), em algodão, GONÇALO & MACIEL (1975), em arroz e CORREA (1976), em capim pensacola. De outra parte, autores como GRABE (1956) e FREY et alii (1958), não concordam que a deposição de matéria seca seja de forma lenta ou rápida, e sim de maneira constante, desde a fecundação do óvulo até a maturação fisiológica.

QUADRO 04 - Médias do peso fresco de 100 sementes (g) de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Dias Após a Floração (Colheitas)	ÉPOCAS DE FLORAÇÃO					Médias de Épocas
	29/05	31/05	02/06	04/06	06/06	
13	30,76 a	28,89 a	28,30 a	29,6 a	27,68 a	29,05 a
18	22,52 b	22,74 b	21,29 b	21,34 b	21,83 b	21,94 b
23	16,75 c	16,07 c	17,53 c	18,44 c	18,83 c	17,52 c
28	16,47 c	17,02 c	16,78 c	16,58 d	18,14 cd	17,00 cd
33	16,57 c	16,93 c	16,83 c	17,60 cd	17,19 def	17,02 cd
38	16,03 c	16,82 c	17,35 c	17,73 cd	16,77 ef	16,94 cd
43	16,73 c	16,96 c	16,92 c	17,66 cd	17,73 cde	17,20 cd
48	17,24 c	17,18 c	17,04 c	16,86 cd	18,64 c	17,39 cd
53	16,45 c	16,98 c	17,51 c	17,17 cd	17,82 cde	17,19 cd
58	16,66 c	16,24 c	16,68 c	17,15 cd	16,36 f	16,02 d

As médias com as mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 05 - Médias do peso seco de 100 sementes (g) de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Dias Após a Floração (Colheitas)	ÉPOCAS DE FLORAÇÃO					Médias de Épocas
	29/05	31/05	02/06	04/06	06/06	
13	8,22 b	7,66 b	8,54 c	7,78 b	8,08 b	8,06 c
18	13,60 a	14,08 a	14,94 ab	15,60 a	15,44 a	14,74 b
23	14,84 a	14,82 a	15,50 ab	15,46 a	16,84 a	15,48 a
28	13,94 a	15,54 a	14,64 ab	15,76 a	15,64 a	15,10 ab
33	14,58 a	15,20 a	14,40 ab	15,44 a	15,42 a	15,00 ab
38	14,64 a	14,98 a	15,40 ab	15,46 a	15,24 a	15,14 ab
43	15,32 a	15,22 a	15,60 a	15,32 a	15,78 a	15,44 a
48	15,50 a	14,56 a	13,70 b	15,70 a	16,52 a	15,20 ab
53	15,76 a	13,80 a	15,58 a	15,66 a	16,60 a	15,46 a
58	15,20 a	14,52 a	15,48 ab	14,92 a	15,56 a	15,12 ab

As médias com as mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

Esta pequena oscilação do peso seco após o máximo ser alcançado, é contrária aos dados de vários pesquisadores: GRABE (1956), em capim cevadinho, SILVA et alii (1975b), em feijão, CORREA (1976), em capim pensacola, FLINT (1976), em girassol e ANDREMS (1976), em soja, que observaram uma diminuição de peso após o máximo.

É sabido que as precipitações em excesso associadas às altas temperaturas durante a fase de maturação de campo, contribuem para a diminuição do peso seco, pois estes fatores causam aumentos na respiração e intensificam o processo de deterioração. Assim sendo, é provável que a ausência de chuvas ao longo dos dias do presente estudo (FIGURAS 02, 03, 04, 05 e 06 - APÊNDICE), tenha sido o fator preponderante para a não diminuição do peso seco. Na verdade, existe uma estreita relação entre o peso seco das sementes e o teor de umidade, como mostram os QUADROS 03 e 05. Observa-se um teor elevado de umidade no início da formação das sementes, contrastando com pequeno acúmulo de matéria seca. Resultados semelhantes foram encontrados por: GRABE (1956), em capim cevadinho, RAJANNA & ANDREMS (1970), em arroz, CARVALHO (1974), em algodão, CASTRO (1975) e SALES (1978), em sorgo.

4. - Porcentagem de Germinação

As sementes colhidas aos 13 dias após a floração, apresentaram 20% de germinação (QUADRO 06). Resultados semelhantes foram encontrados por SILVA et alii (1975ab) em *Phaseolus vulgaris* L., no qual as sementes tiveram capacidade de germinar entre 12 a 20 dias após a fecundação do ôvulo.

QUADRO 06 - Médias da porcentagem de germinação (%) das sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Dias Após Floração ^a (Colheitas)	ÉPOCAS DE FLORAÇÃO					Médias de Épocas
	29/05	31/05	02/06	04/06	06/06	
13	26,5 e	25,5 e	13,0 e	22,0 e	28,5 d	23,1 e
18	95,0 ab	94,5 ab	97,0 ab	100,0 a	99,0 a	97,1 a
23	95,5 ab	95,5 ab	97,5 a	99,0 ab	98,0 a	97,1 a
28	97,0 a	98,0 a	98,0 ab	98,0 ab	99,0 a	98,0 a
33	90,5 abc	95,5 ab	91,0 abc	94,0 bc	95,0 ab	93,2 b
38	88,0 bcd	86,5 bc	88,5 bcd	95,0 bc	83,5 bc	88,3 b
43	78,5 cd	78,5 cd	81,0 cd	85,5 cd	86,0 bc	81,9 c
48	74,0 d	79,5 cd	75,0 cd	87,5 cd	71,5 c	77,5 cd
53	72,5 d	65,0 d	83,5 cd	84,5 cd	84,5 bc	78,0 cd
58	78,5 cd	65,0 d	74,0 d	73,0 d	71,5 c	72,4 d

As médias com as mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

A medida que as sementes iam amadurecendo fisiologicamente, o poder germinativo também aumentava, daí o acréscimo de 74% dos 13 aos 18 dias após a floração (QUADRO 06). As maiores porcentagens de germinação foram observadas em sementes colhidas aos 18, 23 e 28 dias após a floração. A partir dos 28 dias houve uma diminuição gradativa de germinação, embora não tenha ocorrido um declínio acentuado de peso seco das sementes (QUADRO 05).

Segundo TOLEDO & MARCOS FILHO (1977), a perda de viabilidade da semente, em virtude de alterações ou diminuição de reservas armazenadas em seus tecidos, tem sido questionada porque sementes ricas em nutrientes podem não germinar. Normalmente as alterações que acarretam perdas do peso seco das sementes ocorrem quando estas apresentam teor de umidade acima de 15%.

Como não houve diminuição de peso seco, mas sim declínio na germinação, talvez possa-se afirmar que tenha ocorrido alguma modificação fisiológica ou bioquímica nas partes ativas do crescimento do embrião.

5. - Comprimento de Raiz de Plântulas

O vigor das sementes germinadas após três dias do início do teste, representado pelo comprimento de raiz, é indicado no QUADRO 07.

Observa-se neste quadro a ausência de dados para 13 dias após a floração, sendo devido ao pequeno número de sementes germinadas naquela data.

QUADRO 07 - Médias do comprimento de raiz de plântulas (cm) de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Dias Após a Floração (Colheitas)	ÉPOCAS DE FLORAÇÃO					Médias de Épocas
	29/05	31/05	02/06	04/06	06/06	
13	-	-	-	-	-	-
18	6,75 b	5,26 c	7,28 d	8,63 d	8,04 d	7,19 d
23	7,92 b	7,89 b	9,57 abc	10,38 bcd	13,66 a	9,88 b
28	12,83 a	11,82 a	9,94 ab	12,83 a	11,91 abc	11,86 a
33	12,48 a	9,19 b	11,12 a	11,88 ab	12,14 ab	11,36 a
38	8,76 b	8,56 b	10,57 ab	11,37 abc	9,62 cd	9,78 b
43	7,88 b	7,73 b	9,10 bcd	10,64 abcd	9,79 bcd	9,03 bc
48	7,76 b	9,42 b	7,92 cd	10,44 bcd	8,54 d	8,81 c
53	8,73 b	9,22 b	8,95 bcd	9,19 cd	8,05 d	8,83 c
58	8,28 b	8,57 b	8,89 bcd	8,35 d	8,75 d	8,57 c

As médias com as mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

A raiz das plântulas aos 18 dias alcançou 7,19cm, aumentando até atingir o máximo, em colheitas realizadas entre 28 e 33 dias, com 11,86 e 11,35cm respectivamente. Deste período em diante ocorreu uma redução gradativa do vigor, indicando que as sementes estavam diminuindo de qualidade. Esta diminuição no comprimento da raiz das plântulas, sem que haja alteração no peso seco das sementes (QUADRO 05) poderia ser explicado pelos relatos de OOTA et alii, citado por MAYER & MAYBER (1963), em *Vigna sesquipedalis* e BAIN & MERCER, citado por POPINIGIS (1977) em ervilha, que dizem: nos três dias iniciais da germinação não existe praticamente a transferência de matéria seca dos cotilédones para a parte aérea da planta. Sendo assim, a suposição de que tenha ocorrido qualquer alteração de natureza fisiológica ou bioquímica nas partes ativas de crescimento do embrião é a única justificativa para explicar a deterioração das sementes, a partir dos 33 dias após a floração.

Trabalhos já realizados sobre a maturação de sementes, utilizando vários métodos para testar o vigor, confirmam os resultados aqui obtidos, de que existe uma redução de qualidade após a semente atingir o máximo de vigor: GRABE (1956), em capim cevadinho, RAJANNA & ANDREWS (1970), em arroz, CARVALHO (1974), em algodão, JACINTO & CARVALHO (1974), em soja, SILVA et alii (1975b), em feijão, CORREA (1976), em capim pensacola e SALES (1978) em sorgo.

6. - Peso Seco das Plântulas

Os pesos secos das plântulas após 8 dias do início da germinação, são mostradas no QUADRO 08.

Igualmente ao comprimento da raiz de plântulas, as colheitas realizadas entre 28 e 33 dias após a floração, foram aquelas que apresentaram maiores pesos. Após este pe-

QUADRO 08 - Médias do peso seco das plântulas (mg) de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, nas diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

Dias Após a Floração (Colheitas)	ÉPOCAS DE FLORAÇÃO					Médias de Épocas (*)
	29/05 (*)	31/05 (**)	02/06	04/06	06/06 (*)	
13	-	-	-	-	-	-
18	63,05 ab	55,50 b	63,10 a	70,25 a	63,13 bc	63,01 cd
23	68,40 ab	62,75 ab	64,00 a	76,40 a	71,43 abc	68,60 abc
28	75,35 a	68,60 ab	67,10 a	74,48 a	74,75 a	72,06 a
33	65,73 ab	71,85 a	69,13 a	74,43 a	72,28 abc	70,68 ab
38	63,20 ab	63,92 ab	66,93 a	73,88 a	69,13 abc	67,41 abcd
43	64,48 ab	67,78 ab	66,83 a	71,00 a	73,08 ab	68,63 abc
48	63,83 ab	66,28 ab	67,70 a	68,65 a	71,78 abc	67,65 abcd
53	55,80 b	64,88 ab	64,95 a	67,85 a	69,50 abc	64,60 bcd
58	66,88 ab	59,35 ab	60,35 a	61,15 a	62,75 c	62,10 d

(*) As médias com as mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

(**) As médias com as mesmas letras nas colunas não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

rīodo, o vigor das plāntulas passou a decrescer, mostrando assim, que as sementes ao permanecerem em campo nesta fase somente prejuīzos sofrerāo na sua qualidade.

Este comportamento do peso seco das plāntulas, com pouca variaçāo durante quase todas as colheitas, ē devi do ao seu relacionamento com o peso seco das sementes, uma vez que a partir do 189 dia apōs a floraçāo houve pequena os cilaçāo no peso seco das sementes (QUADRO 05). Em razāo dis so esperava-se comportamento idēntico por parte do peso seco das plāntulas, de acordo com GRABE (1956).

7. - Maturaçāo Fisiolōgica

As principais modificaçōes ocorridas nas semen tes durante o processo de maturaçāo, sāo mostradas na FIGURA 01.

A maturaçāo fisiolōgica foi enfatizada como o ponto de māximo peso de matēria seca das sementes, que ocorre concomitantemente com a māxima qualidade fisiolōgica das sementes, representado por seus dois componentes principais: a capacidade de germinar e o vigor de germinaçāo.

Na realidade, a maturaçāo fisiolōgica nas semen tes pode ser determinada por diversos parāmetros, como ē o caso da soja, cuja maturidade fisiolōgica baseou-se na colo raçāo das sementes e na do hilo, segundo MARCOS FILHO (1979).

No QUADRO 05, observa-se que o māximo peso seco ocorreu aos 23 dias apōs a floraçāo, cinco dias a menos da māxima germinaçāo e do māximo vigor. Entretanto, observa-se que nāo ocorreu reduçāo acentuada no peso seco dos 28 aos 58 dias, possivelmente devido a baixa precipitaçāo pluviomē

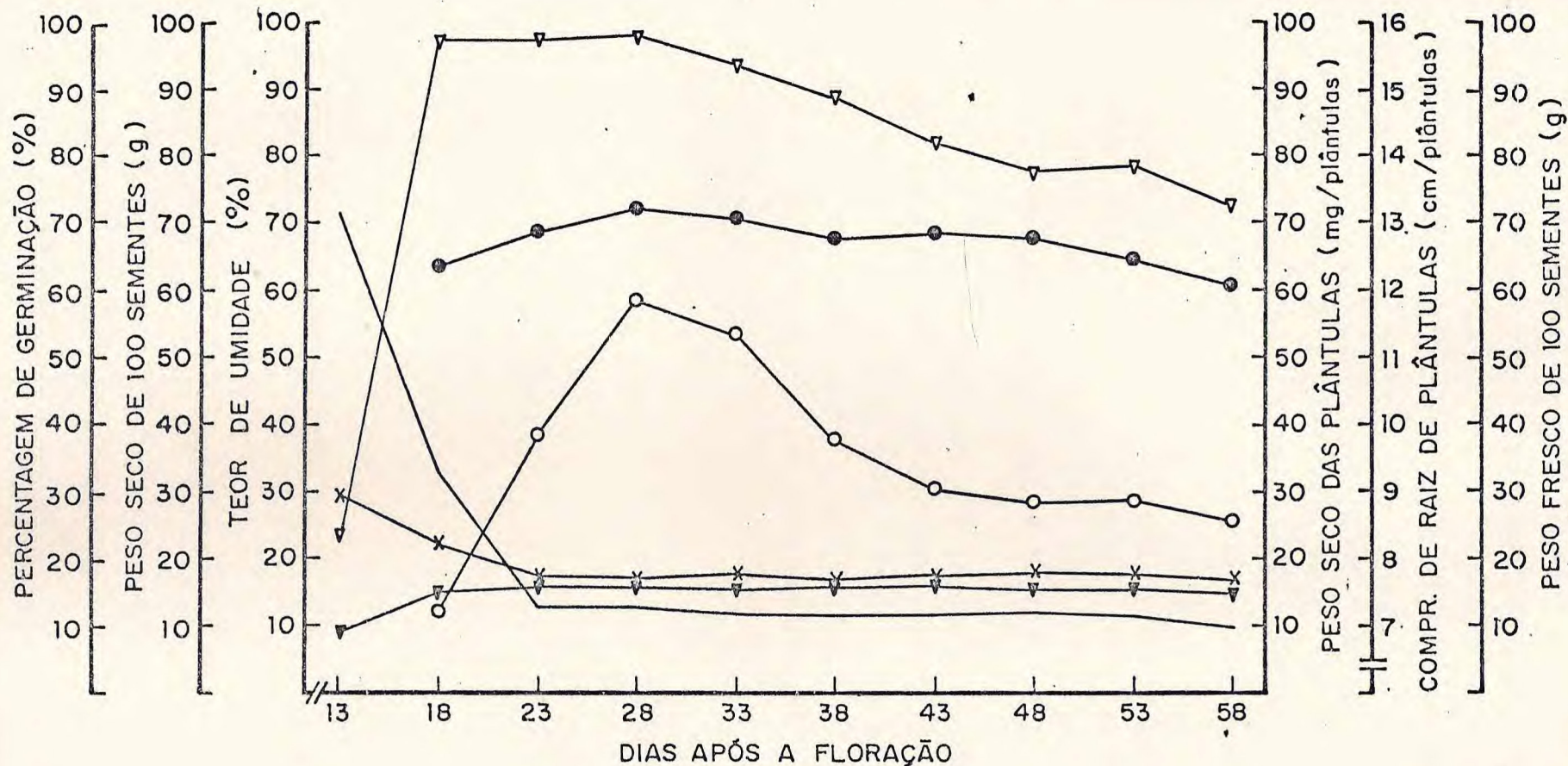


FIGURA 01 - Teor de umidade, peso fresco e peso seco de 100 sementes, porcentagem de germinação, comprimento de raiz e peso seco das plântulas, durante o desenvolvimento e maturação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

trica durante aquele período (FIGURAS 02, 03, 04, 05 e 06 - APÊNDICE). Baseado neste aspecto, não deve ser utilizado exclusivamente este parâmetro como maturação fisiológica.

Um outro critério a ser utilizado seria o poder germinativo e/ou vigor das sementes. As maiores germinações ocorreram aos 18, 23 e 28 dias após a floração, enquanto os maiores comprimentos de raízes e pesos secos das plântulas alcançaram seus máximos entre 28 a 33 dias após a floração. Além do mais as sementes continham 12% de umidade neste período (28 a 33 dias), condição esta mais aconselhável para a colheita. Estes resultados parecem concordar em parte do que foi anunciado por CARVALHO (1974).

Tomando-se por base o poder germinativo e o vigor, determinamos a maturidade fisiológica das sementes de feijão-de-corda, cultivar Pitiúba, no período de 28 a 33 dias após a floração ou 69 a 74 dias após o plantio, quando o teor de umidade era de aproximadamente 12%.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões de importância prática:

1. - A maturidade fisiológica das sementes (máxima germinação e máximo vigor) foi alcançada durante o período de 28 a 33 dias após a floração, ou então, 69 a 74 dias após o plantio, quando o teor de umidade era de aproximadamente 12%.

2. - Observou-se uma estreita relação entre a diminuição do teor de umidade e o acréscimo do peso seco das sementes.

3. - No presente estudo, o peso seco das sementes não foi indicativo satisfatório na determinação da maturidade fisiológica, visto que não houve praticamente alteração deste parâmetro após o máximo ser atingido (23 dias após a floração). Isto ocorreu em virtude das pequenas oscilações nas condições climáticas.

4. - Quanto as épocas de floração, o intervalo de dias entre as mesmas não foi suficiente para se determinar e escolher a melhor época de colheita. Entretanto, pelos dados do poder germinativo e vigor das sementes pode-se sugerir a 4.^a e a 5.^a época como as mais apropriadas à colheita. Sugere-se então outros estudos objetivando e estabelecendo intervalos maiores entre épocas de floração com a finalidade de escolher realmente a melhor.

RESUMO

A maturação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, foi estudada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, durante o ano agrícola de 1979.

Como esta cultivar tem hábito indeterminado, procedeu-se após 50% de florescimento a etiquetagem de botões florais pertos da abertura, inteiramente ao acaso, com etiquetas de diversas cores (cinco cores), correspondendo cada cor a uma época de floração. A etiquetagem tinha como finalidade conhecer em futuro próximo a idade exata do material a ser coletado. Para cada época de floração foram realizadas 10 colheitas, sendo a primeira com 13 dias e a última com 58 dias após a floração, em intervalos de 5 dias.

Os parâmetros para avaliar a maturação das sementes, foram: teor de umidade, peso fresco e seco de 100 sementes, porcentagem de germinação, comprimento de raiz e peso seco das plântulas.

Verificou-se que o ponto de maturidade fisiológica das sementes representados pela máxima germinação e máximo vigor, ocorreu no período de 28 a 33 dias após a floração, ou então, 69 a 74 dias após o plantio. Neste período, o teor médio de umidade das sementes foi de 12%.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- ABDUL-BAKI, A.A. & ANDERSON, J.D. Physiological and biochemical deterioration of seeds. In: KOZLOWSKI, T.T. comp. Seed Biology. New York, Academic Press, 1972. V. II cap. 4, p.282-315.
- ALDRICH, S.R. Maturity measurements in corn and indication that grain development continued after premature cutting. J Amer. Soc. Agron., 35 : 557-80, 1943.
- ALVES, E.J.; BEGAZO, J.C.E.O.; SILVA, C.M., & SEDIYAMA, C.S. Maturação e qualidade fisiológica da semente do algodoeiro (*Gossyium hirsutum* L.). Revista Ceres, Viçosa, 23 (219) - 397-406, 1976.
- ANDERSON, S.R. Cultural and harvesting practices affecting seeds of birdsfoot trifol (*Lotus corniculatus* L.). Agron. Jour. 47 : 483-7, 1955.
- ANDRADE, A.M.S. & VIEIRA, C. Efeitos da colheita em diferentes estágios de maturação, sobre alguns cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Experientiae, Viçosa. 14 (7) : 161-79, 1972.
- ANDREWS, C.H. Some aspects of pod and seed development in Lee soybeans. In: POPINIGIS, F. & ROSAL, C.L. COLETÂNEA DE RESUMOS DE TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE SEMENTES. Brasília-DF. AGIPLAN, 1976. 342 p.
- ASSUNÇÃO, M.V. & CAVALCANTE, M.L.M. Influência da Época de Colheita na Qualidade de Sementes de Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi. Relatório de Pesquisa 1975; Convênio SUDENE/UFC/SUDEEC e UFC/BNDE - para o Melhoramento e Experimentação com culturas Alimentares. Fortaleza, Departamento de Fitotecnia da UFC/CCA, 1975. p. 40-44.

- AZEVEDO, J.I.S. Effects of delayed harvest upon soybean seed quality. Mississippi, Mississippi State University, 1975. Thesis (M.S.). Mississippi State University. Mississippi, USA 48 p.
- . Morfologia, maturação e produção de sementes. I Curso em Tecnologia de Sementes. Lavras, MG. 1977. 20 p. (Mimeografado).
- BISHNOI, V.R. Physiological maturity of seeds in triticale hexaploid L. Crop. Sci., Madison, 14 (6) : 819-21, 1974.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. DNPV - Divisão de Sementes e Mudanças. Regras para Análise de Sementes, Brasília. 1976. 188p.
- BURRIS, J.S. Effect of seed maturation and plant population on soybean seed quality. Agron. Jour. Madison. 65 (3) : 440-1, 1973.
- CAMARGO, C.P. & VECHI, C. Pesquisa em tecnologia de sementes. In: ENCONTRO NACIONAL DE TÉCNICOS EM ANÁLISE DE SEMENTES, 1., Porto Alegre-RS., 1971. Anais. Porto Alegre-RS., ABRA- TES, 1973. p. 151-86.
- CAMPOS, E.L. Seed maturation in corn (*Zea mays* L.). In: POPINIGIS, F. & ROSAL, C.L. COLETÂNEA DE RESUMOS DE TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE SEMENTES. Brasília-DF. AGIPLAN, 1976. 342 p.
- CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Semente. Brasília, 0 : 4-7, 1974.
- CARVALHO, N.M.; BUENO, C.R. & SANCHEZ, L.C. Maturação de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Científica, Jaboticabal, 4 (1) : 39-42, 1976.

- CARVALHO, N.M. & YANAI, K. Maturação de sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.). Científica, Jaboticabal, 4(1) : 33-8, 1976.
- CASTRO, J.R. Maturação de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias 1975. Tese (Mestre): Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza-CE. 48 p.
- CORREA, M.A.S. Some aspects of seed maturation in Bahiagrass (*Paspalum notatum* Flugge). In: POPIGINIS, F. & ROSAL, C.L. COLETÂNEA DE RESUMOS DE TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE SEMENTES. Brasília-DF. AGIPLAN, 1976. 342 p.
- CULPEPPER, C.W. & MOON, H.H. Effect of maturity at time of harvest on germination of sweet corn. J. Agric. Res. 63(6): 335-43, 1941.
- DELOUCHE, J.C. Seed Maturation. (mimeografado). Prepared for International Training Course on Seed Improvement for Latin America and Caribbean Area. Campinas, Brazil, November 9 to 27, 1964.
- . Physiology of seed storage. Proc. 23 rd. Corn. and Sorghum Res. 23 : 83-90, 1968.
- DESSUREAUX, L.; NEAL, N.P. & BRINK, R.A. Maturation in corn. J. Am. Soc. Agron. 40 : 733-45, 1948.
- FARIAS, E.; PAIVA, J.B. & ALVES, J.F. Efeitos do Tamanho da Semente e da Profundidade do Plantio sobre a Emergência e o Desenvolvimento do Feijão-de-Corda, *Vigna sinensis* (L). Savi. Relatório de Pesquisa de 1975; Convênio SUDENE/UFC - para o Programa Agropecuário com Experimentação e Tecnologia. Fortaleza, Departamento de Fitotecnia da UFC/CCA, 1975. p. 22-53.

- FARIS, D.G. & SMITH, F.L. Effect of maturity at time of cutting on quality of Dark Red Kidney Beans. Crop. Sci. 4 (1) : 66-9, 1964.
- FLINT, E.H.Jr. Maturation and development of sunflower (*Heliantus annus* L.) seed. In: POPINIGIS, F. & ROSAL, C.L. COLETÂNEA DE RESUMOS DE TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE SEMENTES. Brasília-DF. AGIPLAN, 1976. 342 p.
- FREY, K.L.; RUAN, F. & WIGGANS, S.C. Dry weight and germination of developing oat seeds. Agron. J. 50 : 248-50, 1958.
- GOMES, F.P. Curso de Estatística Experimental. 3^a ed. São Paulo, Livraria Nobel. 1966. 430 p.
- GONÇALO, J.F.P. & MACIEL, V.S. Maturação fisiológica de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). Semente, Brasília. 1 (1) : 21-5, 1975.
- GRABE, D.F. Maturation in smooth bromegrass. Agron. J. 48 : 253-6, 1956.
- HALLAUER, A.R. & RUSSEL, W.A. Estimates of maturity and his inheritance in maize. Crop Sci. 2 (4) : 289-94, 1962.
- HARRINGTON, J.F. Drying, storing and packaging seeds to maintain germination and vigor. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. Mississippi State, Proceedings... Mississippi State. 1959. p. 89-108.
- HELMER, J.D.; DELOUCHE, J.C. & LEINHARD, M. Some indices of vigor and deterioration in seeds of crimson clover. Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 52 : 154-61, 1962.
- HILSON, M.T. & PENNY, L.H. Dry matter accumulation and moisture loss during maturation of corn grain. Agron. J. Madison. 57 (2) : 150-3, 1963.

- JACINTHO, J.B.C. & CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Científica, Jaboticabal 1 (1) : 81-8, 1974.
- KERSTING, J.F.; STICKLER & PAULI, A.U. Grain sorghum caryopsis development. I. Changes in dry weight, moisture percentage on viability. Agron. J. 53 : 36-7, 1961.
- LEININGER, L.N. & URIE, A.L. Development of safflower seed from flowering to maturity, Crop. Sci. 4 : 83-7, 1964.
- MANTOVANI, E.C.; SILVA, R.F.; CASALI, V.W.D. & CONDE, A.R. Estudos sobre o desenvolvimento e a maturação fisiológica de sementes de pimentão (*Capsicum annum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1., Curitiba, 1979. Resumos dos trabalhos técnicos. Curitiba, ABRATES, 1979. p. 134.
- MARCOS FILHO, J. Maturação de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), c.v. Santa Rosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1., Curitiba, 1979. Resumos dos trabalhos técnicos. Curitiba, ABRATES, 1979. p. 131.
- MAYER, A.M. & MAYBER, A.P. The Germination of Seeds. New York, The Macmillan Company, 1963. 236 p.
- NEUBERK, R.G. & CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Científica, Jaboticabal. 4 (1) : 28-32, 1976.
- PAIVA, J.B.; SANTOS, J.H.R.; OLIVEIRA, F.J. & TEÓFILO, E.M. Aspectos da Cultura do Caupi, *Vigna sinensis* (L.) Savi, no Norte e Nordeste do Brasil, discutidos na Reunião de 02 a 05 de agosto de 1977. Fortaleza. Departamento de Fitotecnia da UFC/CCA. 1977. 39 p.
- POPINIĞIS, F. Fisiologia de sementes. Brasília. AGIPLAN. 1977. 289 p.

- RAJANNA, B. & ANDREWS, C.H. Trends in seed maturation of rice (*Oryza sativa* L.). Proc. Assoc. Off. Seed Anal. 60 : 188-96 1970.
- RENA, A.B. & VIEIRA, C. Efeito da colheita, em diferentes estágios de maturação, na produção e na qualidade do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Experientiae, Viçosa. 11(6) : 239-57, 1971.
- SALES, I.C. Maturação de sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1978, Tese (Mestre): Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. 84 p.
- SEDYAMA, C.S.; VIEIRA, C.; SEDYAMA, T.; CARDOSO, A.A. & ESTEVÃO, H.M. Influência do retardamento da colheita sobre a deiscência das sementes da soja. Experientiae, Viçosa. 14 (5) : 117-41, 1972.
- SILVA, C.M.; VIEIRA, C. & SEDYAMA, C.S. Determinação da época adequada de colheita do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com base na qualidade fisiológica das sementes. Semente, Brasília. 1 (1) : 12-20, 1975a.
- _____. Qualidade fisiológica das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) colhidas em diferentes períodos após a fecundação do óvulo. Rev. Ceres, Viçosa. 22 (122) : 264-71, 1975b.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and Procedures of Statistics. New York, McGraw-Hill, 1960. -481 p.
- TOLEDO, F.F. & MARCOS FILHO, J. Manual das Sementes: Tecnologia da Produção. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1977. 224 p.

A P E N D I C E

QUADRO 09 - Análise de variância dos teores de umidade de se-
mentes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.)
Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 co-
lheitas da 1.^a época de floração. Fortaleza, Cea-
rá, Brasil, 1979. Dados transformados para arc
sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	3.061,20	340,13	2.267,53 *
Resíduo	10	1,54	0,15	
TOTAL	19	3.062,74	-	-

* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

** - C.V. = 1,52%;

*** - D.M.S. = 1,98.

QUADRO 10 - Análise de variância dos teores de umidade de se-
mentes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.)
Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 co-
lheitas da 2.^a época de floração. Fortaleza, Cea-
rá, Brasil, 1979. Dados transformados para arc
sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	2.671,63	296,85	2.215,30 *
Resíduo	10	1,34	0,13	
TOTAL	19	2.672,97	-	-

* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

** - C.V. = 1,44%;

*** - D.M.S. = 1,81.

QUADRO 11 - Análise de variância dos teores de umidade de se-
mentes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.)
Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 co-
lheitas da 3.^a época de floração. Fortaleza, Cea-
rã, Brasil, 1979. Dados transformados para arc
sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	2.631,80	292,43	1.827,63 *
Resíduo	10	1,58	0,16	
TOTAL	19	2.633,38	-	-

* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

** - C.V. = 1,59%;

*** - D.M.S. = 2,04.

QUADRO 12 - Análise de variância dos teores de umidade de se-
mentes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.)
Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 co-
lheitas da 4.^a época de floração. Fortaleza, Cea-
rã, Brasil, 1979. Dados transformados para arc
sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	2.585,54	287,28	1.915,20 *
Resíduo	10	1,47	0,15	
TOTAL	19	2.587,01	-	-

* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade;

** - C.V. = 1,59%;

*** - D.M.S. = 1,95.

QUADRO 13 - Análise de variância dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 5.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	2.725,30	302,81	6.056,20 *
Resíduo	10	0,52	0,05	
TOTAL	19	2.725,82	-	-

* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade;
 ** - C.V. = 0,91%;
 *** - D.N.S. = 1,14.

QUADRO 14 - Análise de variância conjunta dos teores de umidade de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Colheitas (C)	9	13.613,93	1.512,16	11.635,85 *
Épocas de floração (E)	4	8,83	2,21	17,00 *
Interação (C x E)	36	61,53	1,71	13,15 *
Resíduo	50	6,46	0,13	-
TOTAL	99	13.690,75	-	-

* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade;
 ** - C.V. = 1,44;
 *** - D.N.S. = 0,63.

QUADRO 15 - Análise de variância do peso fresco de 100 sementes, de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 1.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	587,14	65,24	203,88 *
Resíduo	20	6,40	0,32	
TOTAL	29	593,54	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 3,04%;

*** - D.M.S. = 1,99.

QUADRO 16 - Análise de variância do peso fresco de 100 sementes, de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 2.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	452,11	50,23	77,28 *
Resíduo	20	12,92	0,65	
TOTAL	29	465,03	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 4,34%;

*** - D.M.S. = 2,86.

QUADRO 17 - Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 3.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	361,97	40,22	63,84 *
Resíduo	20	12,52	0,63	
TOTAL	29	374,49	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;
 ** - C.V. = 4,25%;
 *** - D.M.S. = 2,80.

QUADRO 18 - Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 4.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	421,82	46,87	187,48 *
Resíduo	20	5,01	0,25	
TOTAL	29	426,83	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;
 ** - C.V. = 2,63%;
 *** - D.M.S. = 1,77.

QUADRO 19 - Análise de variância do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 5.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	307,23	34,14	227,60 *
Resíduo	20	2,96	0,15	
TOTAL	29	310,19	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 2,03%;

*** - D.M.S. = 1,36.

QUADRO 20 - Análise de variância conjunta do peso fresco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Colheitas (C)	9	2.073,82	230,42	576,05 *
Épocas de Floração(E)	4	7,41	1,85	4,63 *
Interação (C x E)	36	56,46	1,57	3,93 *
Resíduo	100	39,80	0,40	
TOTAL	149	2.177,49	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 3,37%;

*** - D.M.S. = 0,86.

QUADRO 21 - Análise de variância do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 1.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	21,63	2,40	48,00 *
Resíduo	10	0,51	0,05	
TOTAL	19	22,14	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 3,16%;

*** - D.M.S. = 1,14.

QUADRO 22 - Análise de variância do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 2.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	23,90	2,66	44,33 *
Resíduo	10	0,58	0,06	-
TOTAL	19	24,48	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 3,49%;

*** - D.M.S. = 1,25.

QUADRO 23 - Análise de variância do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 3.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	20,72	2,30	76,67 *
Resíduo	10	0,26	0,03	
TOTAL	19	20,98	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 2,41%;

*** - D.M.S. = 0,88.

QUADRO 24 - Análise de variância do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 4.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	26,92	2,99	99,67 *
Resíduo	10	0,30	0,03	
TOTAL	19	27,22	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 2,36%;

*** - D.M.S. = 0,87.

QUADRO 25 - Análise de variância do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 5.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	28,85	3,21	80,25 *
Resíduo	10	0,43	0,04	
TOTAL	19	29,28	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 2,65%;

*** - D.M.S. = 1,02.

QUADRO 26 - Análise de variância conjunta do peso seco de 100 sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Colheitas (C)	9	115,86	12,87	321,75 *
Épocas de Floração (E)	4	3,83	0,95	24,00 *
Interação (C x E)	36	6,16	0,17	4,25 *
Resíduo	50	2,08	0,04	
TOTAL	99	127,93	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 2,76%;

*** - D.M.S. = 0,35.

QUADRO 27 - Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 1.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	8.047,45	894,16	44,98 *
Resíduo	30	596,46	19,88	
TOTAL	39	8.643,91	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 6,80%;

*** - D.M.S. = 12,34.

QUADRO 28 - Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 2.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	9.148,34	1.016,48	59,30 *
Resíduo	30	514,15	17,14	
TOTAL	39	9.662,49	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 6,39%;

*** - D.M.S. = 11,92.

QUADRO 29 - Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 3.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	12.037,70	1.337,52	66,98 *
Resíduo	30	599,12	19,97	
TOTAL	39	12.636,82	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 6,77%;

*** - D.M.S. = 12,84.

QUADRO 30 - Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 4.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para arc sen $\sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	11.436,02	1.270,67	69,32 *
Resíduo	30	549,90	18,33	
TOTAL	39	11.985,92	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 6,15%;

*** - D.M.S. = 12,33.

QUADRO 31 - Análise de variância da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 10 colheitas da 5.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	9	10.097,90	1.121,99	40,81 *
Resíduo	30	824,84	27,49	
TOTAL	39	10.922,74	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 7,66%;

*** - D.M.S. = 15,09.

QUADRO 32 - Análise de variância conjunta da porcentagem de germinação de sementes de feijão-de-corda *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979. Dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\text{porcentagem}}$.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Colheitas (C)	9	48.911,38	5.434,60	264,33 *
Épocas da Floração(E)	4	896,52	224,13	10,90 *
Interação (C x E)	36	1.856,02	51,56	2,51 *
Resíduo	150	3.084,48	20,56	
TOTAL	199	54.748,40	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 6,76%;

*** - D.M.S. = 5,33.

QUADRO 33 - Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 1.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	145,53	18,19	26,75 *
Resíduo	27	18,33	0,68	
TOTAL	36	163,86	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 9,12%;

*** - D.M.S. = 2,37.

QUADRO 34 - Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 2.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	96,72	12,09	23,45 *
Resíduo	27	13,92	0,52	
TOTAL	36	110,64	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 8,36%;

*** - D.M.S. = 2,08.

QUADRO 35 - Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-decorda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 3ª época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	46,90	5,86	13,04 *
Resíduo	27	12,13	0,45	
TOTAL	36	59,03	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 7,24%;

*** - D.M.S. = 1,94.

QUADRO 36 - Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 4ª época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	71,40	8,93	13,33 *
Resíduo	27	18,11	0,63	
TOTAL	36	89,51	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 7,86%;

*** - D.M.S. = 2,37.

QUADRO 37 - Análise de variância do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 5.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	132,29	16,54	23,97 *
Resíduo	27	18,54	0,69	
TOTAL	35	150,83	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 8,26%;

*** - D.M.S. = 2,43.

QUADRO 38 - Análise de variância conjunta do comprimento de raiz de plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Colheitas (C)	8	332,23	41,53	69,22 *
Épocas de Floração(E)	4	77,81	19,45	32,42 *
Interação (C x E)	32	160,98	5,03	8,38 *
Resíduo	135	80,65	0,60	-
TOTAL	179	651,67	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 8,15%;

*** - D.M.S. = 0,90.

QUADRO 39 - Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes às 9 colheitas da 1ª época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	862,97	107,87	3,59 *
Resíduo	27	811,31	30,05	
TOTAL	35	1.674,28	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 8,41%;

*** - D.M.S. = 15,84.

QUADRO 40 - Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes às 9 colheitas da 2ª época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	782,99	97,87	2,82 *
Resíduo	27	936,36	34,68	
TOTAL	35	1.719,35	-	-

* - Significativo ao nível de 5%;

** - C.V. = 9,12%;

*** - D.M.S. = 13,69.

QUADRO 41 - Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 3.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	236,50	29,56	0,98 ns
Resíduo	27	813,92	30,15	
TOTAL	35	1.050,42	-	-

ns = Não significativo;
C.V. = 8,38%.

QUADRO 42 - Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 4.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	696,67	87,08	2,13 ns
Resíduo	27	1.102,50	40,83	
TOTAL	35	1.709,17	-	-

ns = Não significativo;
C.V. = 9,01%.

QUADRO 43 - Análise de variância do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, correspondentes as 9 colheitas da 5.^a época de floração. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamento	8	570,73	71,34	5,61 *
Resíduo	27	343,28	12,71	
TOTAL	35	914,01	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 5,11%;

*** - D.M.S. = 10,30.

QUADRO 44 - Análise de variância conjunta do peso seco das plântulas de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, obtidos em diversas épocas de floração e colheitas. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Colheitas (C)	8	1.807,17	225,90	7,61 *
Épocas de Floração(E)	4	1.223,03	305,76	10,30 *
Interação (C x E)	32	1.342,68	41,96	1,41 ns
Resíduo	135	4.007,38	29,68	
TOTAL	179	8.380,26	-	-

* - Significativo ao nível de 1%;

** - C.V. = 8,11%;

ns - Não significativo;

*** - D.M.S. = 6,32.

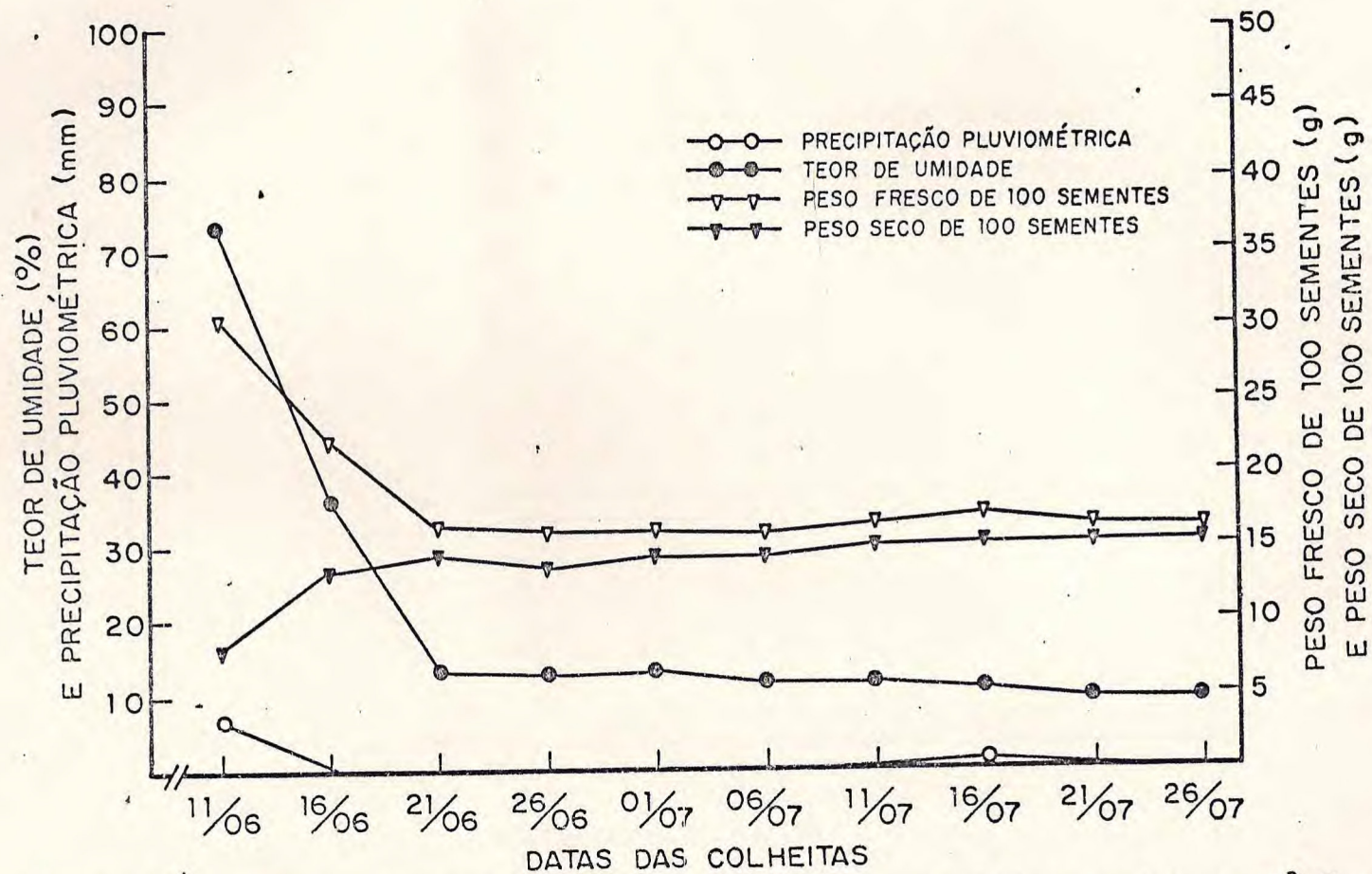


FIGURA 02 - Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 1ª época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 11/06 a 26/07/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

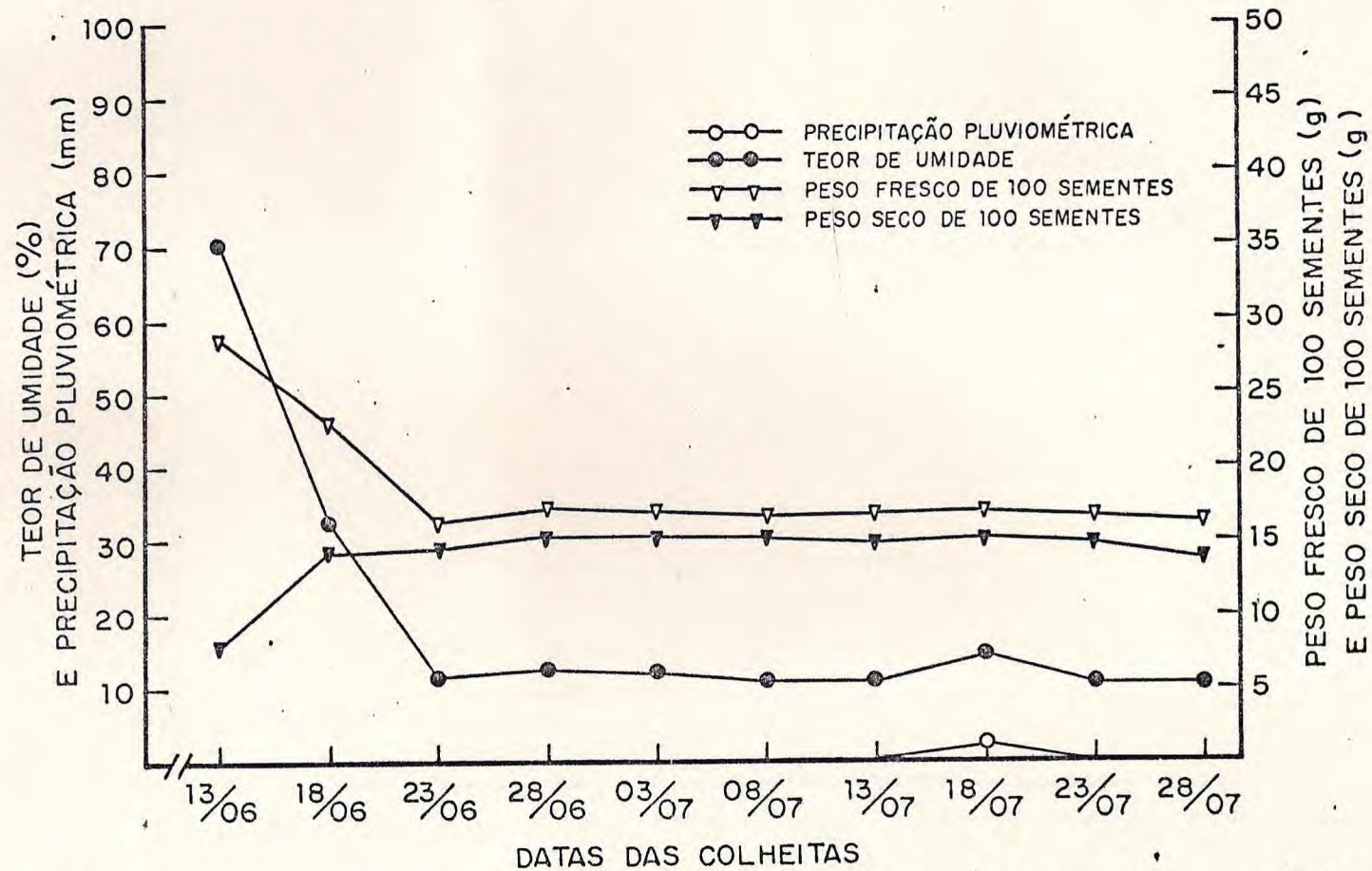


FIGURA 03 - Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 2.^a época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 13/06 a 28/07/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

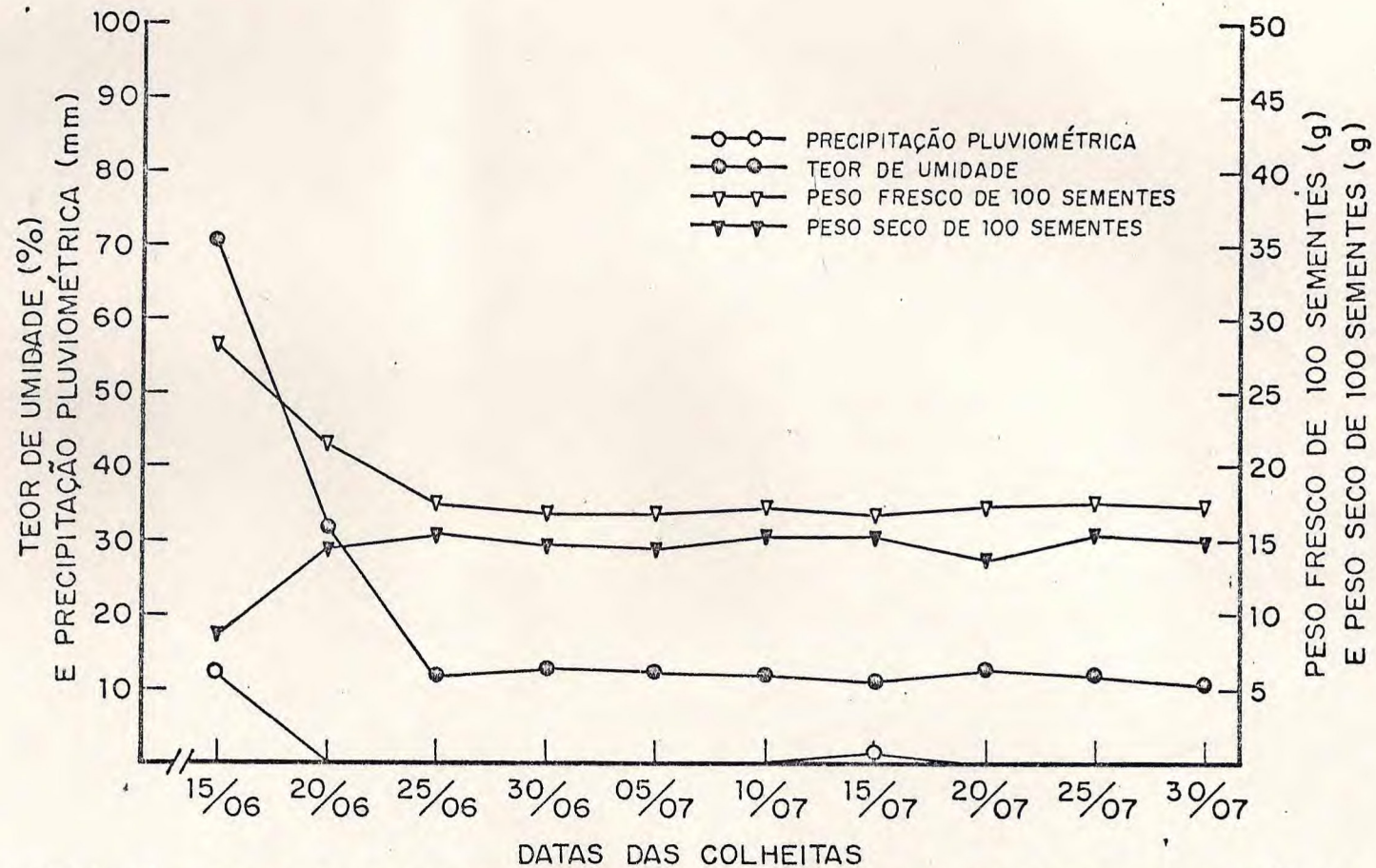


FIGURA 04 - Teor de umidade, pesos fresco e seco de 100 sementes na 3.^a época de floração e respectivas datas de colheitas em sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, cultivar Pitiúba, e Precipitação Pluviométrica registrada no período de 15/06 a 30/07/79. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979.

