



# INDICADORES VISUAIS DA MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DO FEIJÃO

Edson Herculano Neves Vieira  
Noris Regina de A. Vieira

**Embrapa**

**INDICADORES VISUAIS DA MATURAÇÃO  
FISIOLÓGICA DO FEIJÃO**



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

## **INDICADORES VISUAIS DA MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DO FEIJÃO**

**Edson Herculano N. Vieira  
Noris Regina de A. Vieira**

**Embrapa - CNPAF  
Área de Publicações e Audiovisuais  
Goiânia, GO  
1997**

Embrapa-CNPAF. Documentos, 73.

### **Comitê de Publicações**

Luis Fernando Stone (Presidente)

Jaime Roberto Fonseca

Marlene Silva Freire

Luiz Roberto Rocha da Silva (Secretário)

### **Supervisão Gráfica e Editorial**

Marina Biava

### **Digitação**

Fabiano Severino

Sinábio de Sena Ferreira

### **Programação Visual**

Sebastião José de Araújo

### **Normalização Bibliográfica**

Marina Biava

**Tiragem:** 1.000 exemplares.

**VIEIRA, E. H. N. Indicadores visuais da maturação fisiológica do feijão**, por Edson Herculano Neves Vieira e Noris Regina de Almeida Vieira. Goiânia: Embrapa-CNPAF-APA, 1997.

22p. (Embrapa-CNPAF. Documentos, 73).

ISSN 0101-9716.

1. Feijão - Maturação - Indicadores. I. Vieira, N. R. de A., colab. II. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia, GO). III. Título. IV. Série.

CDD 635.652

© Embrapa, 1997.

## APRESENTAÇÃO

No processo de produção de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), a colheita representa uma das fases mais importantes para obtenção de um produto de boa qualidade.

A maturação fisiológica da semente de feijão é determinada de acordo com parâmetros intrínsecos, sendo conceituada como o ponto em que as sementes atingem o seu máximo conteúdo de matéria seca, poder germinativo e vigor. A partir desse ponto, a colheita pode ser efetuada sem prejuízos à produtividade e qualidade, desde que sejam tomadas as devidas precauções para reduzir o seu teor de umidade até o nível adequado para as operações posteriores de trilha, processamento e armazenamento.

A identificação de características da planta de feijão, principalmente de vagens e grãos, que possam ser utilizadas como indicadores visuais da maturação fisiológica da semente, representa uma ferramenta de uso prático quando for de interesse antecipar a colheita do produto, antes do ponto ideal recomendado para o arranquio, sem prejuízos para a quantidade e qualidade do produto colhido.

Com este documento, no qual são divulgados os procedimentos que levaram à identificação de tais características, o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), da Embrapa, espera proporcionar os fundamentos para a aplicação prática desses conhecimentos, facilitando a tomada de decisão sobre o momento adequado da colheita.

Homero Aidar  
Chefe da Embrapa-CNPAF

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	3
INTRODUÇÃO .....	7
CULTIVARES, AMOSTRAGENS E COLHEITA .....	8
PROCEDIMENTOS PÓS-COLHEITA .....	9
GRUPOS DE GRÃOS	
. Cultivar Carioca .....	11
. Cultivar CNF 10 .....	11
. Cultivar CNF 178 .....	14
AVALIAÇÃO NO LABORATÓRIO .....	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20

# INDICADORES VISUAIS DA MATURAÇÃO FISIOLÓGICA DO FEIJÃO

Edson Herculano N. Vieira<sup>1</sup>  
Noris Regina de A. Vieira<sup>1</sup>

## INTRODUÇÃO

O termo maturação fisiológica (MF) é usado para definir o estágio de desenvolvimento da planta, além do qual não ocorre mais aumento de matéria seca na semente, que atinge, nesse ponto, seu máximo de germinação e vigor (Crookston & Hill, 1978). Vários estudos já foram realizados para as culturas de soja, milho e sorgo no sentido de identificar características visuais da planta que permitam determinar o ponto de máximo conteúdo de matéria seca.

A MF do milho e do sorgo pode ser identificada em campo pela presença de uma camada compacta de células na região placentar dos grãos, de coloração preta e perfeitamente visível a olho nu (Daynard & Duncan, 1969; Rensch & Shaw, 1971). O rápido desenvolvimento desta camada, no milho, foi considerado por Daynard & Duncan (1969) como um indicador simples e preciso de que foi atingido o máximo conteúdo de matéria seca nos grãos.

Diversos trabalhos têm sido desenvolvidos com o objetivo de estudar a MF do feijão, sem, contudo, considerar as características visuais da planta nesse estágio. Neuberm & Carvalho (1976) observaram que o peso máximo de matéria seca da semente na cultivar Carioca foi atingido entre 39 e 42 dias após a floração. Silva et al. (1975), trabalhando com a cultivar Rico 23, determinaram que a MF ocorreu entre 40 e 54 dias após a fertilização do óvulo, quando a semente ainda estava com 30-40% de umidade.

---

<sup>1</sup> Pesquisador, Ph.D., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), Caixa Postal 179, CEP 74001-970 Goiânia, GO.

O feijão deve ser colhido com umidade entre 15 e 18%, que é o ponto de maturação considerado ideal para a colheita. Rocha et al. (1983), estudando os efeitos da antecipação da colheita do feijão, verificaram que é possível antecipá-la em até 20 dias, sem perdas significativas na produtividade e qualidade das sementes. De acordo com esses autores, essa prática é importante para os plantios tardios de inverno, no Brasil Central, quando há risco de perdas por ocorrência de chuvas na época da colheita.

São divulgados, neste documento, os procedimentos adotados em um estudo desenvolvido no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), da Embrapa, que permitiram a identificação das características da planta de feijão (grãos e vagens) que podem ser utilizadas como indicadores visuais da maturação fisiológica da semente e que asseguram a obtenção de produto de boa qualidade.

## **CULTIVARES, AMOSTRAGENS E COLHEITA**

Foram utilizadas três cultivares de feijão de ciclo médio: Carioca (grupo mulatinho, com estrias marrons), CNF 10 (grupo roxinho) e CNF 178 (grupo preto).

As amostragens para os testes de laboratório foram tomadas dos campos de multiplicação de sementes do CNPAP, na Fazenda Capivara, em Santo Antônio de Goiás-GO.

A primeira colheita foi realizada aos 60 dias após a emergência (DAE), quando as plantas e vagens ainda se apresentavam verdes. As amostragens subsequentes foram efetuadas aos 63, 67, 70 e 73 DAE. De cada amostragem, foram colhidas, ao acaso, 50 plantas por cultivar.

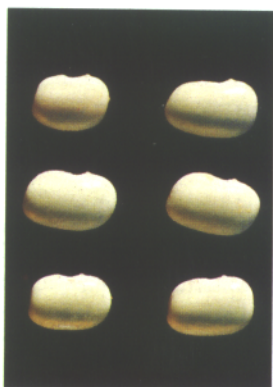


## PROCEDIMENTOS PÓS-COLHEITA

No laboratório, as vagens foram destacadas das plantas, contadas e classificadas, de acordo com o seu aspecto, em vagens imaturas (verdes), em amadurecimento (amarelas) e maduras (secas), procedendo-se, em seguida, à debulha.

A amostra de grãos foi homogeneizada e dividida em duas subamostras. Uma delas foi reservada como amostra original, representativa da colheita, da qual foram determinados o teor de umidade, acúmulo de matéria seca nos grãos e poder germinativo. A outra subamostra foi utilizada para determinação do percentual de ocorrência de grãos com características diferenciadas, agrupados de acordo com a coloração do tegumento e avaliados, dentro de cada grupo, quanto ao teor de umidade, acúmulo de matéria seca e poder germinativo inicial, e ao longo de dez meses de armazenamento.

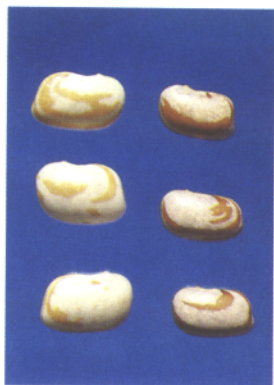
Para a cultivar Carioca foram diferenciados quatro grupos (Figura 1), e para a CNF 10 e CNF 178, cinco grupos (Figuras 2 e 3, respectivamente).



GRUPO 1



GRUPO 2



GRUPO 3



GRUPO 4

**FIG. 1.** Evolução da coloração do tegumento da semente de feijão da cultivar Carioca.

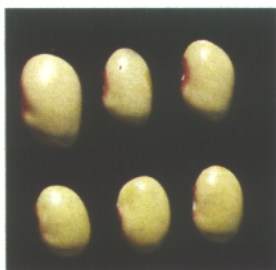
## GRUPOS DE GRÃOS

### . Cultivar Carioca

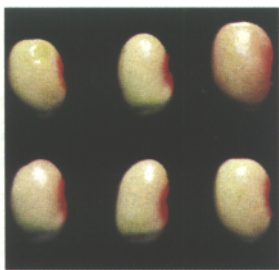
- Grupo 1 - Grãos bem-formados; tegumento verde; ausência de estrias. Sementes em desenvolvimento.
- Grupo 2 - Tegumento verde; estrias incipientes, maldelineadas e de coloração verde, em tom mais escuro que o tegumento. Estádio de pré-maturação fisiológica.
- Grupo 3 - Grãos com aspecto típico da cultivar, porém, ainda intumescidos; estrias bem-delineadas e de coloração marrom-clara. Estádio de maturação fisiológica.
- Grupo 4 - Cor e tamanho normais, característicos da cultivar Carioca. Estádio de pós-maturação fisiológica.

### . Cultivar CNF 10

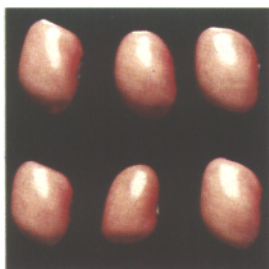
- Grupo 1 - Grãos bem-formados; tegumento verde e halo avermelhado.
- Grupo 2 - Tegumento verde; halo colorido, apresentando início de expansão da cor sobre o tegumento.
- Grupo 3 - Tegumento com coloração rosa, uniforme, em tom mais claro do que o halo.
- Grupo 4 - Grãos com aspecto típico da cultivar, porém, ainda intumescidos; tegumento e halo com coloração uniforme (roxinho). Estádio de maturação fisiológica.
- Grupo 5 - Cor e tamanho característicos da cultivar CNF 10 na época da maturação de colheita. Estádio de pós-maturação fisiológica.



GRUPO 1



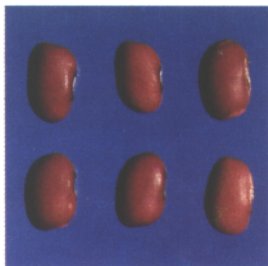
GRUPO 2



GRUPO 3

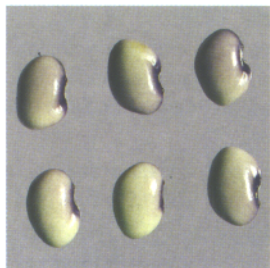


GRUPO 4

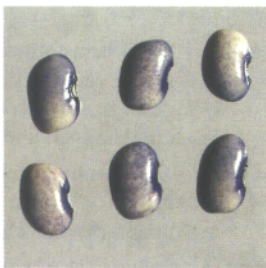


GRUPO 5

**FIG. 2. Evolução da coloração do tegumento da semente de feijão da cultivar CNF 10.**



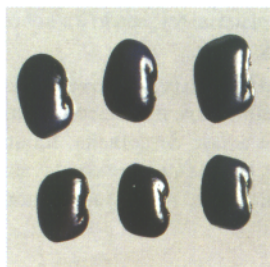
GRUPO 1



GRUPO 2



GRUPO 3



GRUPO 5



GRUPO 6

FIG. 3. Evolução da coloração do tegumento da semente de feijão da cultivar CNF 178.

## . Cultivar CNF 178

- Grupo 1 - Grãos bem-formados, tegumento predominantemente verde; halo escuro, apresentando início de expansão da cor sobre o tegumento. Sementes em desenvolvimento.
- Grupo 2 - Tegumento com coloração desuniforme, com aspecto "marmorizado". Estádio de pré-maturação fisiológica.
- Grupo 3 - Tegumento e halo com coloração uniforme, em tom azul escuro. Estádio próximo à maturação fisiológica.
- Grupo 4 - Grãos com aspecto típico da cultivar, porém, ainda intumescidos; tegumento com coloração preta, uniforme. Estádio de maturação fisiológica.
- Grupo 5 - Cor e tamanho normais, característicos da cultivar CNF 178 na época da maturação de colheita. Estádio de pós-maturação fisiológica.

Amostras dos grupos, assim diferenciados, da mesma forma que a amostra original, foram avaliadas quanto ao teor de umidade e acúmulo de matéria seca. Estas determinações foram realizadas em estufa regulada a 104°C durante 24 horas. O restante do material foi secado à sombra até atingir umidade em torno de 13%<sup>2</sup>.

Para cada uma das cultivares avaliadas repetiram-se os mesmos procedimentos, nas cinco épocas de colheita. Após completar-se a fase de colheita, foram reunidos, em cada cultivar, os grupos que apresentavam características idênticas. Reuniram-se, numa só amostra,

---

<sup>2</sup>O cálculo da umidade foi realizado pela seguinte fórmula:

$$U\% = \frac{P_u - P_s}{P_u} \times 100, \text{ onde } P_u = \text{peso úmido e } P_s = \text{peso seco.}$$

todos os Grupos 1 de cada cultivar, identificados nas cinco colheitas, todos os Grupos 2 e, assim, sucessivamente. As amostras, assim compostas, foram acondicionadas em sacos de algodão, devidamente identificadas e mantidas em armazém, sob condições naturais de ambiente, durante dez meses. Após cinco meses de armazenamento, as sementes foram amostradas mensalmente para análise do poder germinativo, até o final do período de armazenamento.

## **AValiação NO LABORATÓRIO**

Aos 60 dias após a emergência (DAE), a totalidade das vagens das plantas ainda se mantinha verde nas três cultivares avaliadas (Tabela 1). Nessa época, as sementes encontravam-se imaturas, predominando os Grupos 1 e 2 para as cultivares de grãos de cor, Carioca e CNF 10, e Grupos 2 e 3 para a cultivar CNF 178, de grãos pretos. Estes grupos de sementes, com elevado teor de umidade (em torno de 60%), apresentaram baixo conteúdo de matéria seca (Tabela 2) e considerável redução do poder germinativo, ao longo do período de armazenamento (Tabela 3). Esta redução foi mais acentuada nas sementes mais imaturas, como as do Grupo 1, nas cultivares Carioca e CNF 10, e dos Grupos 1 e 2, na CNF 178. A partir deste período ocorreu um rápido aumento no peso da matéria seca dos grãos, permanecendo praticamente estável após 67 DAE.

**TABELA 1.** Umidade da semente (U), matéria seca (MS), poder germinativo (PG), porcentual de vagens verdes, amarelas e secas e porcentual de ocorrência de grupos de sementes com diferentes colorações, em três cultivares de feijão, colhidas em diferentes épocas (dias) após a emergência (DAE).

Cultivar	DAE	U (%)	MS (mg/semente)	PG (%)	Vagem (%)			Grupo de Sementes (%)				
					Verde	Amarela	Seca	G1	G2	G3	G4	G5
Carioca	60	60,3	130,8	41	100	00	00	37,1	55,6	8,7	0,0	-
	63	53,5	167,5	84	39	44	17	2,8	12,4	52,0	31,5	-
	67	19,5	170,2	93	05	07	88	0,4	1,4	7,8	89,0	-
	70	12,2	173,2	96	00	00	100	0,0	0,0	0,0	97,5	-
	73	11,5	172,9	94	00	00	100	0,0	0,0	0,0	99,0	-
CNF 10	60	60,8	134,7	38	100	00	00	32,8	35,1	25,2	4,3	0,0
	63	48,4	169,2	75	15	57	28	0,3	3,8	37,2	26,0	31,7
	67	28,2	168,7	95	03	18	79	0,3	1,6	3,0	5,6	88,7
	70	12,7	176,4	99	00	00	100	0,0	0,0	0,0	0,0	98,6
	73	11,8	176,6	98	00	00	100	0,0	0,0	0,0	0,0	98,6
CNF 178	60	57,6	117,1	15	100	00	00	6,7	21,9	49,0	19,8	0,0
	63	55,5	124,9	84	41	53	06	2,2	3,4	35,0	47,0	11,2
	67	25,5	138,7	87	03	11	86	0,0	0,1	2,8	6,9	89,6
	70	11,4	141,6	93	00	00	100	0,0	0,0	0,0	0,0	97,7
	73	11,6	145,3	96	00	00	100	0,0	0,0	0,0	0,0	99,2



**TABELA 2.** Umidade (U), matéria seca (MS) e poder germinativo (PG) de sementes de feijão agrupadas de acordo com o estágio de coloração do tegumento durante o processo de maturação.

Cultivar	Grupo de Sementes	U (%)	MS (mg/semente)	PG (%)
Carioca	1	60,2	124,9	60
	2	57,8	145,3	79
	3	52,9	179,9	93
	4	15,5	186,5	94
CNF 10	1	63,2	113,7	62
	2	60,0	121,6	78
	3	57,2	166,4	90
	4	50,0	184,5	97
	5	16,2	172,6	95
CNF 178	1	65,1	83,7	30
	2	60,6	106,3	70
	3	58,0	122,5	91
	4	53,7	141,3	96
	5	16,1	141,7	93

**TABELA 3. Poder germinativo (%) de sementes de três cultivares de feijão, em diferentes estádios de maturação, armazenadas sob condições naturais de ambiente, durante dez meses, após a colheita.**

Cultivar	Grupo de Sementes	Período de Armazenamento (Meses)									
		5	6	7	8	9	10				
Carioca	1	62	69	58	54	26	20				
	2	77	80	67	69	64	54				
	3	91	94	96	85	85	87				
	4	92	98	95	97	98	93				
CNF 10	1	62	60	48	49	46	32				
	2	77	89	65	76	74	50				
	3	91	95	87	89	88	85				
	4	94	97	80	91	91	89				
	5	97	99	84	99	95	99				
CNF 178	1	29	33	24	0	0	0				
	2	68	64	57	48	30	30				
	3	91	97	90	80	83	80				
	4	94	94	89	90	90	91				
	5	94	93	90	85	95	91				

Aos 63 DAE, cerca de 50% das vagens apresentavam-se em fase de amadurecimento (amarelas), predominando, nessa época, sementes do Grupo 3 (Carioca), dos Grupos 3 e 5 (CNF 10) e dos Grupos 3 e 4 (CNF 178), conforme Tabela 1. Dez meses após o início do armazenamento em ambiente natural, o poder germinativo permaneceu praticamente inalterado, evidenciando o elevado nível de vigor das sementes (Tabela 3).

As características visuais das sementes das três cultivares avaliadas estiveram consistentemente relacionadas com a maturação do feijão. Entre 63 e 67 DAE, ocorreu o estabelecimento das estrias na cultivar Carioca e a coloração uniforme e definitiva nas cultivares CNF 10 e CNF 178, o que coincidiu com o atingimento de máximo conteúdo de matéria seca, germinação e vigor das sementes (Figuras 1, 2 e 3).

Com base nessas constatações, as sementes descritas, neste trabalho, como Grupo 3, na cultivar Carioca, e como Grupo 4, nas cultivares CNF 10 e CNF 178, foram consideradas fisiologicamente maduras.

Nesta ocasião, iniciou-se acentuada perda de água dos grãos (Figuras 1, 2 e 3), com conseqüente diminuição do seu tamanho, até atingir a maturação de colheita, quando o teor de umidade atingiu níveis bem mais baixos.

O ponto de maturação fisiológica das três cultivares predominou entre 63 e 67 dias após a emergência, coincidindo com o início da mudança de cor das vagens. A coloração do tegumento da semente, identificada em cada uma das cultivares como indicadora do ponto de máximo conteúdo de matéria seca da semente, foi considerada como uma maneira prática e segura de visualizar, em campo, o ponto em que já é possível efetuar-se a colheita do feijão sem riscos para a produtividade e qualidade do produto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. É possível determinar o ponto de maturação fisiológica do feijão pela cor do tegumento da semente.
2. Sementes de feijão, colhidas no ponto de maturação fisiológica, e secas até atingir 13%, têm alto poder germinativo e conservam-se bem, quando armazenadas sob condições naturais de ambiente.
3. O estabelecimento da cor definitiva sobre a semente coincide com o ponto de máximo conteúdo de matéria seca e germinação, sendo um indicativo de que a semente atingiu sua maturação fisiológica.
4. Para a cultivar de feijão Carioca, o estabelecimento das estrias sobre o tegumento da semente coincide com a maturação fisiológica.
5. A mudança da cor inicial da vagem indica que a semente já atingiu a maturação fisiológica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CROOKSTON, R.K.; HILL, D.S. A visual indicator of the physiological maturity of soybean seed. **Crop Science**, Madison, v.18, p.867-870, 1978.
- DAYNARD, T.B.; DUNCAN, W.C. The black layer and grain maturity in corn. **Crop Science**, Madison, v.9, p.473-476, 1969.
- NEUBERM, R.G.; CARVALHO, N.M. Maturação de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Científica**, Jaboticabal, v.4, n.1, p.28-32, 1976.
- RENCH, W.E.; SHAW, R.H. Black layer development in corn. **Agronomy Journal**, Madison, v.63, n.2, p.303-305, 1971.

ROCHA, J.A.M.; VIEIRA, N.R. de A.; VIEIRA, E.H.N.; AIDAR, H. **Efeito da antecipação da colheita sobre a produtividade e a qualidade da semente do feijão de terceira época de plantio.** Goiânia: Embrapa-CNPAP, 1983. 15p. (Embrapa-CNPAP. Boletim de Pesquisa, 2).

SILVA, C.M. da; VIEIRA, C.; SEDIYAMA, C.S. Qualidade fisiológica das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) colhidas em diferentes períodos após a fecundação do óvulo. **Revista Ceres**, Viçosa, v.22, n.122, p.264-271, 1975.