

CAPÍTULO 3

*Aspectos Fenológicos do Feijoeiro
Comum como Ferramenta para
Tomada de Decisões Fitotécnicas*

*Tomás de Aquino Portes, João Kluthcouski e
Priscila de Oliveira*

A fenologia é o ramo da Ecologia que estuda os eventos periódicos dos seres vivos, animais e vegetais, e suas relações com as condições do ambiente, tais como temperatura, luz, umidade, entre outras.

No caso de plantas, os eventos periódicos mais visíveis são a germinação, aparecimento das gemas de ramos primários, secundários, terciários; floração; altura da planta; frutificação; senescência e morte. Estes eventos periódicos só ocorrem porque a planta está em constante desenvolvimento. O desenvolvimento, um processo qualitativo, é a sequência de eventos ontogenéticos, envolvendo divisão, expansão e diferenciação celular e crescimento, resultando em mudanças na função e na morfologia de órgãos e da planta como um todo. A ontogenia estuda o desenvolvimento do ser, vegetal ou animal, a partir da célula ovo ou zigoto até a sua formação definitiva.

O desenvolvimento, que ocorre ao longo do ciclo biológico das plantas, divide-se em três fases (Fig. 1). A primeira, FASE VEGETATIVA, inicia-se com a germinação da semente indo até a planta adulta, com o aparecimento das primeiras estruturas reprodutivas, botões florais nas plantas de crescimento determinado e racimos florais nas plantas de hábito de crescimento indeterminado. A FASE REPRODUTIVA inicia-se com o aparecimento dos primeiros botões florais ou racimos florais, finalizando com a maturação de colheita. Nas plantas de crescimento determinado, todas as gemas diferenciam-se em inflorescência, cessando o desenvolvimento vegetativo. Nas de crescimento indeterminado, continuam o aparecimento de estruturas vegetativas, mesmo após o fim da vegetativa, continuando a produzir simultaneamente folhas, ramos, hastes, flores e vagens. Entre estas duas, há uma terceira fase, de transição. A FASE DE TRANSIÇÃO refere-se a mudanças de função das gemas, de vegetativas para reprodutivas. É de curta duração, ocorre devido à inexatidão na definição do momento preciso em que termina a fase vegetativa e inicia-se a reprodutiva. É um período de alta atividade metabólica. Depende do genótipo e dos processos que induzem a mudanças da fase vegetativa para reprodutiva, como luz (fotoperíodo), temperatura e disponibilidade de água, que induzem especialmente o balanço hormonal, resultando nas diversas alterações fenológicas.

O resultado das atividades do desenvolvimento, divisão e expansão celulares proporciona o crescimento. Crescimento se restringe ao aumento físico de volume, massa ou estatura. É um fenômeno quantitativo que pode ser registrado medindo-se certas variáveis, como: comprimento, largura, diâmetro, acumulação de massa seca, número de nós ou entrenós, área foliar produzida, entre outras.

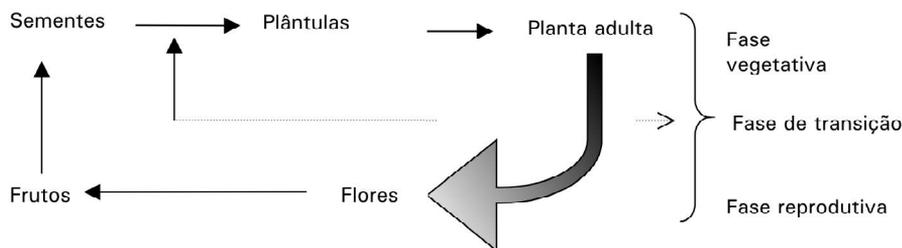


Fig. 1. Fases do desenvolvimento: vegetativa, reprodutiva e de transição.

Fenologia do Feijoeiro

Ao longo do ciclo biológico da planta de feijão, ocorrem alterações morfológicas resultando em eventos periódicos que podem ser bem caracterizados visualmente. A partir destes eventos foi criada uma escala de desenvolvimento da planta de feijão.

O Centro Interamericano de Agricultura Tropical (CIAT) lançou uma escala fenológica para feijão (Tabela 1), cujos critérios e símbolos também são semelhantes aos utilizados na escala de Fehr e Caviness (1977) para soja. Por estas semelhanças, pode-se dizer que a escala do CIAT, produzida por Fernandez et al. (1986), é uma adaptação da caracterização fenológica da soja à cultura do feijão, com algumas particularidades importantes a esta leguminosa. Por exemplo, para o gênero *Phaseolus*, a emissão dos botões florais (R5) é um estágio importante, pela sensibilidade que a cultura demonstra a qualquer estresse do ambiente durante este momento do ciclo.

Tabela 1. Estádios fenológicos da cultura do feijão.

Estádio	Evento
-	Semeadura
V ₀	Germinação
V ₁	Emergência
V ₂	Abertura das folhas primárias
V ₃	Abertura 1º trifólio
V ₄	Abertura 3º trifólio
R ₅	Pré-floração
R ₆	Florescimento pleno
R ₇	Formação dos legumes
R ₈	Enchimento dos legumes
R ₉	Maturidade fisiológica
-	Colheita

Fonte: baseado na descrição fenológica descrita por Fernandez et al. (1986).

Etapas do desenvolvimento da planta de feijão

Foram caracterizadas cinco etapas dentro da fase vegetativa e quatro dentro da fase reprodutiva. A nomenclatura significa V de vegetativa e R de reprodutiva e o número é a respectiva etapa.

Etapas da fase vegetativa

1. Etapa V0: Germinação – uma vez feita a semente e fornecidas as condições adequadas, as sementes iniciam o processo de germinação (Fig. 2). O início da germinação ocorre no momento em que há umidade suficiente para que ela ocorra. Em solo já úmido, a data do início da germinação coincide com a data do plantio. Em solo seco, o início da germinação ocorre por ocasião da primeira chuva ou irrigação.



Fig. 2. Estádio V0 – germinação.

A semente de feijão é formada pelos cotilédones, onde ficam armazenadas as substâncias de reserva e o embrião.

Ao absorver água, desencadeiam-se uma série de reações bioquímicas na semente, envolvendo hormônio e enzimas hidrolíticas, culminando com a hidrólise das substâncias de reservas. As substâncias resultantes da hidrólise possuem moléculas pequenas, são solúveis, de modo que se deslocam dos cotilédones em direção ao embrião, onde vão nutri-lo. Através de um processo de divisão e expansão celular será formada a estrutura da nova planta. Os cotilédones vão suprir nutricionalmente a plântula até ela se tornar uma planta autônoma (autotrófica), não dependendo mais das reservas dos cotilédones. Inicialmente, aparece a raiz primária pelo lado do hilo, em seguida, aparecem as raízes secundárias e terciárias. Simultaneamente, há o crescimento do hipocótilo. A germinação termina com o aparecimento do epicótilo.

2. Etapa V1: Emergência – Esta etapa inicia-se quando aproximadamente 50% das sementes semeadas apresentam os seus cotilédones ao nível do solo (Fig. 3). O hipocótilo continua se desenvolvendo até alcançar o tamanho máximo. Neste momento, os cotilédones ficam acima do nível do solo, começam a separar-se e tem início o desenvolvimento do epicótilo.



Fig. 3. Estádio V1 – emergência.

3. Etapa V2: Folhas primárias – Esta etapa inicia-se quando as folhas primárias se encontram totalmente abertas (Fig. 4). As folhas primárias, unifolioladas, estão localizadas no segundo nó da haste principal. Nesta fase, os cotilédones já perderam grande parte das suas reservas, se tornando enrugados. Inicia-se o aparecimento da primeira folha trifoliolada. Esta inicia o seu desenvolvimento até os folíolos soltarem-se completamente. Uma vez totalmente soltos os folíolos, termina a etapa V2.



Fig. 4. Estádio V2 – abertura das folhas primárias.

4. Etapa V3: Primeira folha trifoliolada – Esta etapa se inicia quando a planta apresenta a primeira folha trifoliolada completamente aberta, com os três folíolos dispostos em um mesmo plano (Fig. 5). Neste momento, a folha ainda não alcançou o seu tamanho máximo e o entrenó entre as folhas primárias e a primeira folha trifoliolada fica num nível abaixo do das folhas primárias. Com o

crescimento do entrenó e do pecíolo, a primeira folha trifoliolada sobrepõe as primárias. Neste momento, a segunda folha trifoliolada já está visível. Os cotilédones já perderam suas reservas e encontram-se secos, podendo já ter caído. Com a continuação do crescimento da haste principal, a segunda folha trifoliolada já apresenta os seus folíolos abertos e a terceira folha trifoliolada se abre.



Fig. 5. Estádio V3 – abertura do primeiro trifólio.

5. Etapa V4: Terceira folha trifoliolada – Com a abertura da terceira folha trifoliolada, inicia-se a etapa V4. Neste momento, a terceira folha trifoliolada se encontra em nível inferior em relação a primeira e segunda folhas (Fig. 6). Nesta etapa, já existem ramos laterais, que partem da haste principal, a partir de gemas de nós inferiores. O primeiro ramo começa seu desenvolvimento, em geral, a partir da etapa V3, quando a primeira folha trifoliolada se encontra aberta. Com o desenvolvimento do ramo lateral, haverá o aparecimento da primeira folha trifoliolada. Isto ocorre quando na haste principal já existem entre três e quatro folhas trifolioladas já abertas. Das etapas da fase vegetativa, esta é a mais extensa, durando em torno de 15 dias, dependendo do clima do local. Devido à grande amplitude desta etapa, ela pode ser subdividida em subetapas.



Fig. 6. Estádio V4 – abertura do terceiro trifólio.

Subetapa V.4.4: Quarta folha trifoliolada – Esta subetapa tem início quando a quarta folha trifoliolada da haste principal está aberta. Em cultivos comerciais, ocorre quando 50% das plantas se encontram nesta condição.

Subetapa V.4.5: Quinta folha trifoliolada – Esta subetapa inicia-se quando ocorre a abertura da quinta folha trifoliolada na haste principal. Em cultivos comerciais, este início ocorre quando 50% das plantas se encontram nesta situação. Da mesma forma, outras subetapas podem ser identificadas, até ocorrer a etapa R5.

Etapas da fase reprodutiva

A transição da fase vegetativa para a reprodutiva é caracterizada por mudanças na diferenciação celular de gemas apicais da parte aérea da planta, desencadeadas, normalmente, por ação hormonal, e como resultado, as gemas de vegetativas se transformam em reprodutivas. O padrão de aparecimento de gemas reprodutivas em feijão depende do hábito de crescimento. Em plantas de hábito de crescimento determinado, todas as gemas vegetativas da parte aérea diferenciam-se em gemas reprodutivas. Nestas plantas, o desenvolvimento vegetativo cessa totalmente a partir deste momento, isto é, as plantas só continuam produzindo flores e vagens. Em plantas de hábito de crescimento indeterminado, mesmo após o início da produção de flores, elas continuam vegetando, produzindo nós, ramos e folhas. Isto é, simultaneamente vegeta e produz estruturas reprodutivas. As características morfológicas que apresentam a partir desta fase permitem caracterizá-las nas seguintes etapas:

1. Etapa R5: Pré-floração – Esta etapa inicia-se, nas plantas de crescimento determinado, com o aparecimento do primeiro botão floral na gema apical e, nas de crescimento indeterminado, com o aparecimento do primeiro racimo floral nas gemas axilares (Fig. 7). Em cultivos comerciais, considera-se o início desta etapa quando 50% das plantas se encontram nesta situação. O final da pré-floração ocorre com a abertura da primeira flor.
2. Etapa R6: Floração – Com a abertura da primeira flor na planta, tem início a etapa de floração (Fig. 8). O padrão de floração é diferente nas plantas de hábito determinado e indeterminado. Nas plantas de hábito determinado, a floração começa no último nó da haste ou dos ramos e continua no sentido descendente. Nas plantas de crescimento indeterminado, as flores começam a abrir

na parte baixa da planta e seguem no sentido ascendente. Em cultivos comerciais, a data da floração tem início quando 50% das plantas se encontram como descrito, isto é, com uma flor aberta. Esta etapa termina quando a flor aberta apresenta vagem de aproximadamente 2,5 cm de comprimento. Neste momento, a corola, que está murcha, solta-se e se desprende.



Fig. 7. Estádio R5 – pré-floração.

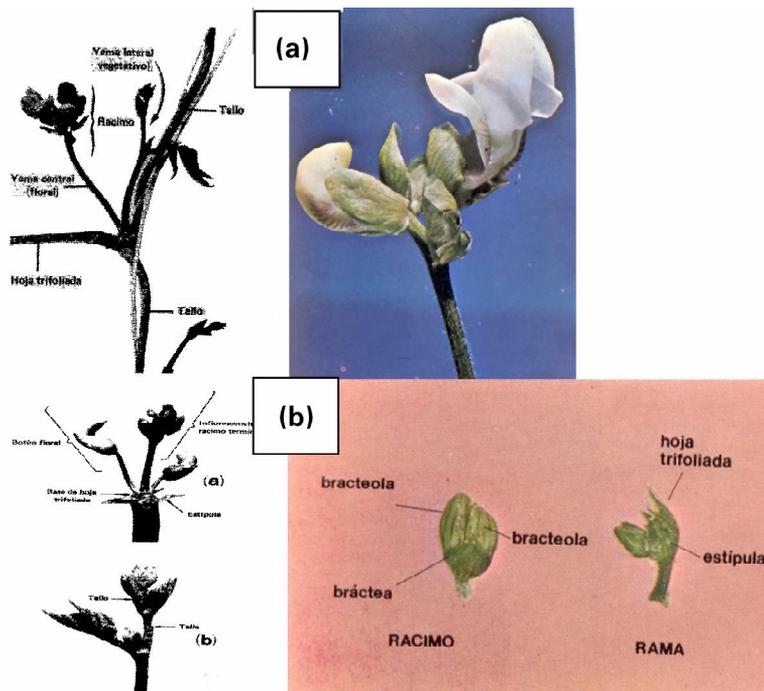


Fig. 8. (a) Estádio R6 – florescimento pleno, (b) diferenças entre um racimo e um ramo incipiente.

3. Etapa R7: Formação de vagens (legumes) – Esta etapa se inicia quando a primeira vagem da primeira flor aberta tem um comprimento de aproximadamente 2,5 cm, com a corola colgada ou desprendida (Fig. 9). Em plantios comerciais, esta data ocorre quando, em média, 50% das plantas se encontram nessa condição.



Fig. 9. Estádio R7 – formação dos legumes.

4. Etapa R8: Enchimento das vagens (legumes) – Uma vez alcançado o comprimento máximo da primeira vagem, inicia-se o enchimento dos grãos, ou enchimento das vagens (Fig. 10). O que ocorre, na verdade, é que até o alongamento máximo da vagem, as reservas nutritivas provenientes da fotossíntese e nutrientes do solo se acumulam na casca (pericarpo) das vagens para posteriormente serem transferidas para os grãos, que alcançam massa máxima 30 a 35 dias depois do início da floração. É nesta realocação que ocorre o enchimento dos grãos. Nesta fase, ocorrem muitas alterações na coloração tanto dos grãos como das vagens. Ao final desta etapa, os grãos perdem a cor verde e começam a adquirir a coloração característica da variedade. O mesmo acontece para as vagens e folhas baixeras, que começam a amarelar. O final desta etapa, ocorre quando os grãos e vagens iniciam o processo de alteração na coloração.
5. Etapa R9: Maturação fisiológica (Fig. 11) - Esta etapa caracteriza-se pelo descoloramento das vagens, que se encontram secas. Fisiologicamente, a maturação ocorre quando a semente encontra-se totalmente formada, ou seja, já recebeu toda a carga de assimilados necessária para sua constituição e, assim, se desliga do fruto. A partir desse momento, a semente passa apenas a perder

água, até um momento ótimo para a colheita. Dessa forma, a ausência de água é desejada para a evolução normal da etapa fenológica.

Em cultivos comerciais, o início de uma etapa ocorre quando 50% das plantas se encontram na condição descrita para tal etapa.



Fig. 10. Estádio R8 – enchimento dos legumes.



Fig. 11. Estádio R9 – maturação fisiológica.

Práticas Culturais x Estádios Fenológicos

A seguir, são descritas as práticas necessárias para a obtenção de boas produtividades de feijão e o momento de aplicá-las, de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta.

V₀ – Germinação

Deste estágio até V1 há possibilidade de ocorrência da lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus* em solos arenosos, em períodos de veranico, ou solo de várzea tropical irrigado por subirrigação.

Possibilidade de ocorrência de lagarta rosca, *Spodoptera eridania*, lagarta do cartucho do milho, em área com cobertura vegetal/plantio pós-colheita do milho.

V₁ – Emergência

Deste estágio até R5, todos são determinantes para a produtividade. Nesse período, estresses tais como, hídrico, de luminosidade, de temperatura, ataque de pragas e doenças, desfolhamentos, danos fisiológicos, inadequação no espaçamento e na densidade de plantas interferem negativamente no potencial produtivo da cultura.

Nesse estágio, também é fundamental fazer o controle de insetos mastigadores, tal qual a vaquinha, bem como de lagartas do solo, principalmente pelo manejo adequado da irrigação, no caso de cultivo de inverno.

Adubação nitrogenada em cobertura, imediatamente após a emergência das plantas, excetuando-se os solos arenosos.

Deste estágio até V4 há possibilidade de alta incidência de vaquinhas, migrante das culturas de soja em maturação. Épocas de plantio: safrinha e inverno.

Alta possibilidade de incidência de mosca branca proveniente de soja em maturação/colheita (soja precoce) (safrinha). Mosca branca como praga.

Alta possibilidade de incidência de mosca branca proveniente de soja em maturação/colheita (soja tardia) ou do próprio plantio do feijão (safra de inverno). Mosca branca como vetora de virose.

V₂ - Abertura das folhas primárias

Nesse estágio, realiza-se a aplicação de herbicidas com menor poder de fitotoxicidade, tais como Flex e graminicidas em geral.

De V2 a V4, a deficiência hídrica reduz o tamanho e o desenvolvimento da planta.

V₃ - Abertura 1º trifólio

Aplicação de *Trichoderma* para o controle do mofo branco e *Fusarium*.

Nesse estágio, a amplitude térmica ideal, entre dia e noite, deve ser de aproximadamente 11 °C.

Deste estágio até R7 há possibilidade de ocorrência da lagarta enroladeira das folhas.

V₄ - Abertura 3º trifólio

Aplicação de herbicidas com maior fitotoxicidade.

Aplicação de fungicidas preventivos para doenças foliares.

Aplicação de indutores de resistência tal qual os fosfitos.

Período crítico de competição de plantas daninhas.

Adução nitrogenada em solos arenosos.

Deste estágio até R6 há possibilidade de ocorrência do ácaro branco.

R₅ - Pré-floração

Aplicação de fitohormônios.

Segunda aplicação preventiva de fungicidas.

De R5 a R8, é a fase mais sensível à deficiência hídrica e à aeração do solo (encharcamento). Também são os estágios em que o requerimento de água é maior.

Nesse estágio, o feijão deve fechar as entrelinhas.

Início do controle do mofo branco.

Deste estágio até R8, todos são determinantes para a qualidade e massa dos grãos.

Complemento de nitrogênio via água de irrigação.

De R5 a R6, a deficiência hídrica reduz o vingamento das flores e prolonga o ciclo do feijoeiro.

Deste estágio até R8 há possibilidade de ocorrência da lagarta das vagens e dos percevejos.

R₆ - Florescimento pleno

Controle do mofo branco.

R₇ - Formação dos legumes

Terceira aplicação de fungicidas.

Terceira aplicação de indutores de resistência.

Neste estágio, a deficiência hídrica causa abortamento dos óvulos, produzindo vagens chochas.

R₈ - Enchimento dos legumes

Controle de lagartas e percevejos.

Neste estágio, a deficiência hídrica causa abortamento de vagens jovens e produção de vagens chochas nas pontas, tendo em vista que o enchimento ocorre da base para as pontas. Ela também reduz o ciclo da cultura.

R₉ - Maturidade fisiológica

Dessecação para colheita.

Nesse estágio, a deficiência hídrica reduz a massa dos grãos.

Hábitos de Crescimento do Feijoeiro

A planta de feijão é constituída de uma haste principal, da qual partem ramos laterais que emergem das axilas das folhas da haste principal. Existem ramos primários, que se originam diretamente da haste principal; secundários, que se originam do primários; e assim por diante, dependendo da morfologia da planta em função do hábito ou do tipo de crescimento.

Na haste principal e nos ramos estão os nós dos quais emanam folhas, ramos e estruturas florais. O nó cotiledonar é o primeiro da haste principal. Mas, para efeito prático, o nó das folhas primárias é considerado o primeiro.

As cultivares de feijão são classificadas, segundo seu hábito de crescimento, em tipo determinado e indeterminado. Nas de hábito determinado, as gemas apicais da haste principal e dos ramos laterais diferenciam-se, quase simultaneamente, em inflorescências ao entrarem na fase reprodutiva. Portanto, a partir do momento em que todas as gemas diferenciam-se em racimos, as plantas não produzem

mais folhas e nem flores. O aparecimento das flores dá-se do ápice para a base da planta. O período de floração é curto e a maturação uniforme.

Nas de hábito indeterminado, os racimos não se originam das gemas apicais, mas sim de gemas situadas nas axilas das folhas. Portanto, as plantas continuam a produzir folhas e flores por um período mais longo do que as de tipo determinado. O aparecimento das flores (abertura) dá-se da base para o ápice da planta. Tomadas as características de crescimento determinado e indeterminado e outras, como números de nós e comprimento da haste principal, número e comprimento dos ramos laterais, habilidade para trepar ou não em tutores e tendência ou não de prostrar, as cultivares de feijão podem ser agrupadas em tipos I, II, III, IV (CIAT, 1976; VILHORDO et al., 1980).

Hábito de crescimento Tipo I

São todas as cultivares de crescimento determinado. As inflorescências originam-se das gemas apicais da haste principal e dos ramos laterais. As plantas dessas cultivares atingem cerca de 60 cm de altura e apresentam um período curto de floração, em torno de 14 dias. A maturação é em geral uniforme. Normalmente, o ciclo de vida dessas variedades situa-se entre 60 e 80 dias; algumas, porém, podem ir além desta faixa.

Dentre as cultivares do tipo I, encontram-se Goiano Precoce, Cranberry, BRS Radiante, Novo Jalo e BRS Embaixador.

Hábito de crescimento Tipo II

São cultivares arbustivas, de crescimento indeterminado. As inflorescências originam-se de gemas axilares. Mesmo na fase reprodutiva a gema apical continua a desenvolver-se, formando uma guia que não ultrapassa alguns poucos centímetros. A altura total das plantas alcança aproximadamente 70 cm. Os ramos laterais são poucos e curtos. Apresentam um período de floração na faixa de 15 a 20 dias. A maturação das vagens é bastante uniforme. O ciclo de vida das plantas, em geral, situa-se na faixa de 80 a 90 dias. São exemplos de cultivares tipo II: BRS Supremo, BRS Pitanga, Valente, Uirapuru, BRS Expedito, BRS Campeiro, Jalo Precoce, BRS Horizonte, Princesa, BRS Agreste, BRS Cometa, BRS Safira, BRS Vereda, BRS Marfim, BRSMG Pioneiro, BRS Xamego, Diamante Negro, Jalo EEP 558, BRS Executivo e BRS Cometa.

Hábito de crescimento Tipo III

São cultivares de crescimento indeterminado, mas com tendência a prostrar ou a subir em tutores. Possuem ramos laterais bem desenvolvidos e numerosos.

A haste principal pode alcançar até 120 cm de comprimento. As inflorescências originam-se de gemas das axilas das folhas e dos ramos. O período de floração geralmente situa-se na faixa de 20 a 25 dias. Em geral, a maturação das vagens não é uniforme, pois enquanto as inferiores já encontram-se amadurecidas, as superiores ainda estão verdes. Como a maior parte das vagens está disposta na parte inferior da planta, a colheita deve ser feita visando aproveitar estas vagens inferiores, em detrimento das superiores. O ciclo de vida situa-se entre 85 e 90 dias. Alguns exemplos de cultivares deste tipo: Pérola, BRS Timbó, BRS Grafite, Carioca, BRS Pontal, BRS Requite, Rudá e BRSMG Majestoso.

Hábito de crescimento Tipo IV

São cultivares de crescimento indeterminado, prostradas ou trepadoras na presença de tutores. Possuem poucos ramos laterais. A haste principal cresce exageradamente, atingindo mais de 2,0 m. As inflorescências formam-se de gemas das axilas das folhas e dos ramos. O período de floração vai além de 25 dias e o ciclo de vida da maioria situa-se entre 100 e 110 dias. A maturação das vagens não é uniforme, portanto, quase sempre há perdas, pois entre as vagens maduras estão muitas vagens verdes, ainda não formadas. As cultivares do tipo IV são melhor adaptadas aos cultivos consorciados, onde encontram suportes para trepar. Como exemplos de cultivares tipo IV, citam-se: Costa Rica 1031, Compuesto Chimaltenango 2, Compuesto Chimaltenango 3, Salta Corrego, Oaxaca.

Os tipos I, II, III e IV são ainda classificados em subtipos IA, IB, IIA, IIB, IIIA, IIIB, IVA e IVB, de acordo com certas características das plantas. Destes, os subtipos mais importantes são o IVA e o IVB. São de subtipo IVA as variedades com maior concentração de vagens na parte inferior da copa ou ao longo de toda a planta, e de subtipo IVB as variedades que concentram maior número de vagens na parte superior da copa das plantas. São mais interessantes as variedades que apresentam maior concentração de vagens na parte superior da planta, pois isto evita o seu contato com o solo.

Principais aplicações da fenologia

As aplicações agrônômicas da fenologia de plantas são amplas, das quais pode-se destacar:

- Subdivisão do ciclo. Para muitos propósitos é necessária a segmentação do ciclo vital das plantas, segundo critérios bem definidos. A localização no tempo das principais fases e subperíodos permitem confrontar a ocorrência de eventos importantes com as respectivas condições de ambiente, em diferentes períodos e locais. Com isto, torna-se possível avaliar o desempenho das culturas, ou mesmo o impacto de qualquer fenômeno adverso do meio, tendo-se bem caracterizadas as condições de planta e ambiente.
- Determinação de exigências ecolimáticas. A caracterização das necessidades e sensibilidades das espécies também necessita de uma descrição detalhada das etapas fenológicas. Em diversas aplicações práticas é necessário que as principais exigências de cada espécie, como as hídricas, fotoperiódicas, de calor ou frio, sejam associadas a cada etapa importante do seu ciclo. Por definição, a cada fase fenológica as plantas modificam suas exigências ecofisiológicas, e isto exige a sua observação segundo critérios claros, objetivos e de fácil reprodução em outras situações.
- Determinação de períodos críticos. Ao longo do ciclo das plantas, há momentos em que são mais intensas as influências do meio, como também o impacto de qualquer fator estressante. Para as principais culturas, são bem conhecidos os chamados *períodos críticos*, durante os quais um estresse do meio provoca prejuízos maiores e, às vezes, irreversíveis. Esses períodos também devem ser muito bem caracterizados, no sentido de evitar ou, pelo menos, minimizar os danos às plantas e à produção. Esta é uma maneira particular de caracterizar exigências ecolimáticas das culturas, que permite ao técnico ou produtor evitar grandes prejuízos às lavouras por eventos altamente danosos, como secas, geadas, vendavais e granizo. Em levantamentos para fins de laudos técnicos, em sistemas de seguros ou qualquer outra forma de ressarcimento, a descrição detalhada de eventos importantes, incluindo estádios fenológicos, é indispensável.
- Classificação das cultivares segundo sua precocidade. Desde o seu lançamento no mercado, cada cultivar recebe uma classificação segundo seu grupo de maturação. Dependendo dos

critérios utilizados para cada espécie, elas são classificadas como de ciclo precoce, médio e tardio. O detalhamento desta classificação varia segundo a espécie e o tipo de aplicação que é dada a ela. Saber se uma cultivar é de ciclo curto (precoce) ou longo (tardia) é fundamental para inúmeras práticas de planejamento e manejo. Por exemplo, sabendo-se a duração do ciclo e a época de ocorrência de períodos críticos é possível planejar as lavouras de maneira a diluir prejuízos por estresses climáticos e distribuir melhor atividades como colheita e tratos culturais.

- Zoneamentos agrícolas. A elaboração e o uso adequado dos zoneamentos das culturas, sobretudo os zoneamentos agroclimáticos, também necessitam da caracterização fenológica das espécies e suas cultivares. A escolha de melhores locais e épocas de semeadura/plantio de cada cultura é feita observando-se os zoneamentos, que são oficializados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estes zoneamentos são elaborados de forma a combinar as exigências das espécies com as disponibilidades climáticas das diferentes regiões. Ao considerar as exigências das culturas, também são consideradas as diferenças entre as cultivares, segundo o seu grupo de precocidade.
- Manejo de culturas. Além de aspectos ligados ao planejamento das culturas, como a escolha de cultivares, épocas e locais, diversas práticas de manejo exigem observar detalhadamente a condição fenológica das plantas. Para o manejo adequado da irrigação é necessário que se conheça com precisão as necessidades hídricas das plantas, as quais variam de acordo com o seu estágio de desenvolvimento. Com isto, é possível aplicar a dose de rega correta, no momento mais adequado, evitando prejuízos às plantas e com o uso mais eficiente da água.
- As recomendações para manejo de pragas e moléstias de diversas culturas também são acompanhadas de uma detalhada caracterização fenológica das plantas. Isto permite o emprego de práticas de controle no momento certo e com o uso mais racional possível de defensivos. O mesmo ocorre com o manejo de alguns fertilizantes, principalmente a adubação nitrogenada de cobertura. Um melhor retorno das aplicações e o menor desperdício de fertilizantes são possíveis, se forem observados os estádios recomendados.

Referências

CIAT. Condiciones de campo para realizar las evaluaciones del germoplasma de frijol. Cali, 1976. 11 p.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. Stages of soybean development. Ames: Iowa State University, 1977. 12 p. (Special report, 80).

FERNANDEZ DE C., F.; GEPTS, P.; LÓPEZ, M. Etapas de desarrollo de la planta del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Cali: CIAT, 1986. 34 p.

VILHORDO, B. W.; MÜLLER, L.; EWALD, L. F.; LEÃO, M. L. Hábito de crescimento em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agronomia Sulriograndense*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 79-98, 1980.