

## A planta e o grão de feijão e as formas de apresentação aos consumidores

*Sérgio Augusto Morais Carbonell, Alisson Fernando Chiorato, Luiza Maria Capanema Bezerra*

### Introdução

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a fabácea mais importante como fonte de proteína vegetal para a população brasileira, pois atende à alimentação dos diversos estratos de classes de renda com baixo impacto no orçamento das famílias, quando comparado com dietas baseadas em proteína animal. Além do feijão-comum, existem outras espécies cultivadas no Brasil, ressaltando-se o feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.], conhecido por vários nomes, como feijão-macassar e feijão-de-corda (região Nordeste); feijão-de-praia, feijão-da-colônia e feijão-de-estrada (região Norte) e feijão-miúdo (região Sul). Este capítulo tratará somente do feijão-comum.

Mais recentemente, o feijão comporta a característica de alimento funcional devido aos seus benefícios à saúde humana, notadamente na prevenção e tratamento de doenças crônicas. Sendo assim, o feijão se tornou importante componente de dietas segmentadas, atendendo novas formas e escolhas de consumo, como as dietas vegetarianas, veganas, funcionais e especiais, configurando-se como tendência alimentar no Brasil e no mundo. Esse conjunto de fatos remete a um ambiente de novas oportunidades e de negócios, novos conceitos em produtos e serviços e inovações junto à cadeia de produção do feijão.

Neste capítulo serão discutidas: a origem do feijoeiro, a distribuição dos grupos gênicos e as principais características que determinaram, ao longo dos tempos, a domesticação e distribuição no continente americano. A morfologia da planta do feijoeiro e as

características do grão, principalmente a cor do tegumento, são determinadas por essa distribuição geográfica, manejo e hábitos de consumo. Da mesma forma que a variabilidade fenotípica do feijoeiro é determinada pela combinação desses grupos gênicos, a variabilidade fenotípica do grão é determinada pela herdabilidade dos caracteres desejáveis ou superiores nas populações. Na indústria e no mercado varejista, a variabilidade de tipos de feijão ofertada ao consumidor é dependente da preferência dos consumidores pelas características específicas, envolvendo as sensoriais, rendimento, preço, além de outras qualidades tecnológicas e nutricionais.

## A planta do feijoeiro

O gênero *Phaseolus* tem mais de 55 espécies, das quais somente cinco são cultivadas: *Phaseolus vulgaris* L., *Phaseolus lunatus* L., *Phaseolus coccineus* L., *Phaseolus acutifolius* A. Gray var. *latifolius* Freeman e *Phaseolus polyanthus* Greenman (Debouck, 1991). A espécie mais cultivada e mais consumida é a *P. vulgaris* L., com  $2n = 22$  cromossomos, planta fabácea com mecanismo fotossintético C3, autógama, anual herbácea, trepadora ou não, com raiz principal pivotante.

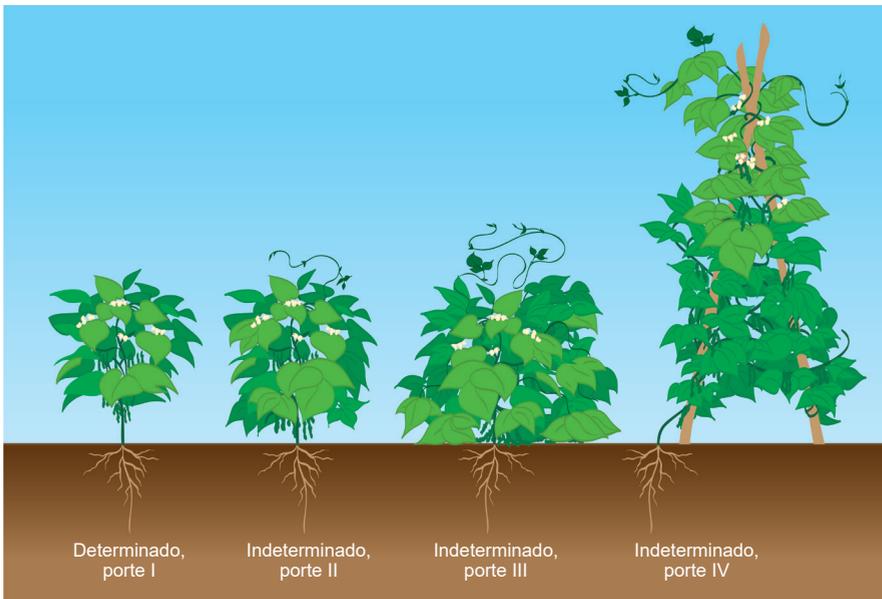
A planta de *P. vulgaris* L. é conhecida no Brasil como feijoeiro e as sementes como feijão. Em outros países, o feijão seco apresenta outras denominações: frejol (Venezuela, Bolívia, Peru e Equador), frijol (México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicarágua, Costa Rica, Cuba e Colômbia), habichuela (Porto Rico e República Dominicana), habila (Paraguai), judía (Espanha), poroto (Argentina, Bolívia, Chile, Panamá e Uruguai) e dry bean (EUA) (Voyses, 2000).

Atualmente, admite-se que o feijoeiro teve origem na América Latina e os centros de domesticação são dois principais (mesoamericano e andino), havendo um terceiro centro de menor expressão na Colômbia, com tipos intermediários de feijão. Essa constatação é baseada nos tipos de proteínas de reserva da semente do feijão (faseolina). Do centro mesoamericano, onde é encontrado o tipo de faseolina S, localizado principalmente no México, deu-se origem à maioria das cultivares de grãos pequenos cultivados atualmente no Brasil, que têm massa de cem sementes menor que 25 g (preto, carioca e rosinha). Do centro andino, caracterizado pelo tipo de faseolina T, localizado na região dos Andes em países como Peru e Chile, tiveram origem as cultivares de grãos graúdos, com massa de cem sementes maior que 40 g (*cranberry*, jalo e rajado). O terceiro centro de origem intermediário, localizado na Colômbia, apresenta faseolinas S e T nas cultivares e, em geral, a massa de cem sementes fica entre 25 g e 40 g (calima e pinto beans).

A diversidade de ambientes de cultivo nos países onde o feijoeiro foi domesticado permitiu uma nova classificação em seis raças e 12 grupos gênicos dentro dos principais centros de origem. Essa nova classificação possibilitou a definição do agrupamento de cultivares baseado em porte, hábito de crescimento, altitude e precipitação. Além disso, o centro mesoamericano foi dividido em três raças

(faseolina S): Mesoamérica, com quatro grupos gênicos, Durango e Jalisco, com um grupo gênico cada. O centro andino, também com três raças (faseolina T): Nova Granada, Chile e Peru com três, um e dois grupos gênicos, respectivamente (Singh, 1991). No Brasil, as cultivares predominantes são de origem mesoamericana, raça Mesoamérica e grupos gênicos 1 a 3, pois o grupo 4 apresenta hábito de crescimento (HC) tipo IV, ou seja, trepador.

O HC pode ser classificado em determinado ou indeterminado, definidos pela existência do meristema terminal do caule principal do feijoeiro, e ser reprodutivo ou vegetativo, respectivamente. O desenvolvimento da planta a partir do hábito de crescimento, pode apresentar portes tipo I (determinado, ereto e arbustivo), II (indeterminado, ereto e arbustivo-trepador), III (indeterminado, semitrepador ou semiprostrado) e IV (indeterminado, trepador ou volúvel). Cultivares de HC indeterminado, tipo IV, são utilizadas no Brasil para a produção de vagens verdes. Os hábitos de crescimento e porte de plantas do feijoeiro-comum estão ilustrados na Figura 1.



**Figura 1.** Hábitos de crescimento e porte de plantas em feijoeiro-comum.

Fonte: Adaptado de Debouck e Hidalgo (1985).

O HC determinado, geralmente, está relacionado, no Brasil, às variedades precoces com ciclo até 75 dias entre a emergência e a colheita. No entanto, há cultivares com HC indeterminado com porte Tipo II qualificados como de ciclo precoce. Já os ciclos com período entre 76 e 85 dias são considerados semiprecoces,

entre 86 e 90 dias, normais e, acima de 91 dias, tardios. Essas relações entre HC e ciclo, muitas vezes, são atinentes com a produtividade das plantas do feijoeiro.

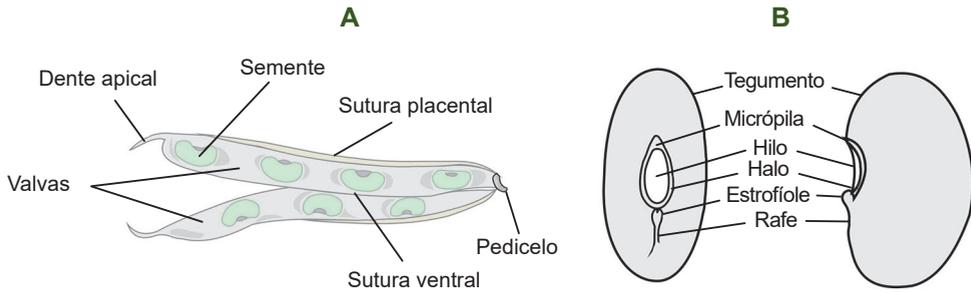
Observa-se que HC indeterminado, em geral, apresenta um maior número potencial de emissão de inflorescência, que produzirá vagens e sementes. Uma desvantagem das cultivares de HC indeterminado é a produção de vagens de diferentes estágios de desenvolvimento na mesma planta, o que pode ocasionar desuniformidade na maturação, no formato e no tamanho dos grãos, exigindo do agricultor cuidado especial no manejo da lavoura no período de maturação final. Essa desuniformidade pode gerar produção de grãos manchados ou descoloridos e com tamanhos que dificultam a padronização pela indústria empacotadora.

Outrossim, as cultivares com HC determinado florescem em um período menor e a produção de vagens e sementes é mais uniforme, no entanto exigem condições climáticas e insumos adequados para alcançar a resposta em produtividade e tamanho de grão para a manutenção da qualidade do produto. Da mesma forma, podemos considerar que cultivares com ciclo precoce, em tese, necessitam de maior eficiência no emprego das práticas de manejo da lavoura para, num período menor, produzir quantidade semelhante às de ciclo tardio.

## O grão de feijão

O feijoeiro, da família Fabaceae, possui uma característica típica dessa família apresentando um fruto do tipo legume, mais conhecido como vagem, com duas valvas unidas por duas suturas. Essa vagem pode ser de forma cilíndrica ou achatada, curta ou comprida (de 12 cm a 15 cm ou mais), reta ou ligeiramente curva, com a cor variando entre cultivares, verde ou amarelo-palha, uniformes ou com manchas vermelhas, violáceas ou roxas, com diferenças de coloração em função do estágio de desenvolvimento da planta. As vagens podem ser deiscentes ou não, determinadas pela presença de fibras nas suturas e nas capas pergaminhosas, aderidas à superfície interna das valvas (Figura 2A).

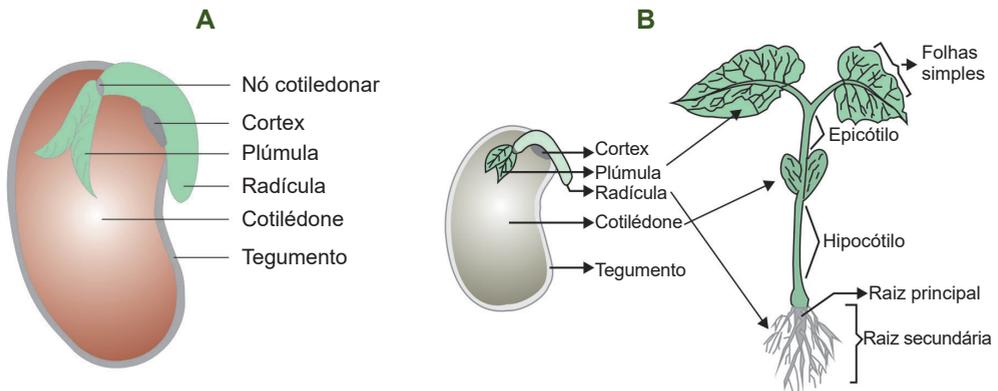
As sementes são alternadas nas duas valvas e dispostas com as micrópilas na direção do ápice e as rafes na direção do pedicelo da vagem. A micrópila é a abertura do tegumento pela qual a semente absorve a água durante a germinação. A estrutura simplificada do grão de feijão é constituída, externamente, de casca ou tegumento, halo, hilo e rafe (Figura 2B). O halo é a estrutura que circunda o hilo, que é uma cicatriz no tegumento do ponto de união do grão com a vagem. A rafe é um ressalto proveniente da soldadura dos óvulos com as paredes do ovário. O tegumento pode ter uma ou duas cores, com diferentes tonalidades, dependendo do cultivo. Quanto ao brilho da semente ou tegumento, pode ser opaco, semiopaco ou brilhante (Vieira; Rava, 2000). Sobre a forma, acha-se arredondada, elíptica, reniforme ou oblonga, com tamanhos variando de muito pequenas (<20 g/cem sementes) a grandes (>40 g/cem sementes).



**Figura 2.** Fruto do feijoeiro-comum (A); estruturas externas da semente (B).

Fonte: Vieira e Rava (2000).

Internamente, o grão é formado por dois cotilédones, embrião formado pelo caulículo (pequeno botão do caule), duas folhas primárias e uma pequena raiz, denominada radícula (Figura 3A). Em condições ideais de temperatura e umidade, as sementes germinam através do desenvolvimento do eixo embrionário, dando origem às demais estruturas da plântula do feijoeiro (hipocótilo, epicótilo, radícula) (Figura 3B). Os cotilédones nutrem a plântula até completarem o processo germinativo e, após esgotarem as reservas, destacam-se da planta.



**Figura 3.** Estruturas internas da semente do feijoeiro.

Fonte: Vieira e Rava (2000).

Todos os processos envolvidos na produção de grãos em plantas de feijoeiro, sejam genéticos (G), ambientais (A) ou resultantes da interação GxA, influenciam na produtividade e na qualidade do grão. O componente G refere-se ao código genético relacionado ao centro de origem, grupo gênico, HC e porte da planta, precocidade e resistência a doenças, e o componente A relaciona-se às condições

ambientais per se, como temperatura e umidade (solo e ar), fertilidade do solo e o manejo cultural das plantas. A maior ou menor influência desses fatores e de sua interação sobre a produção de grãos determina o valor biológico da cultivar, que é observado no fenótipo (F). Assim, a equação  $F = G + A + G \times A$ , associada aos elementos socioeconômicos e culturais, define padrões de consumo e oportunidades de inovação, atendendo à diversidade de tipos de grãos para os mercados brasileiro e internacional.

## Avanços da indústria e do mercado de feijão no Brasil

A produção mundial de feijão, historicamente, é pautada nos objetivos de segurança alimentar e qualidade nutricional. O feijão é produzido para a alimentação de populações de menor poder aquisitivo devido ao baixo custo de produção, comparado ao das fontes de proteína animal (Hayat et al., 2014; Messina, 2014; Darmon; Drewnowski, 2015; Chiorato et al., 2018). Estudos em diversos países demonstram que populações de grupos de baixa renda optam por dietas de baixo custo e qualidade nutricional inferior, tendo a relação da escolha com problemas de saúde aumentados, ao contrário dos grupos de renda superior e com preferência por dietas de alta qualidade nutricional, os quais têm melhor qualidade de vida. Em suma, os resultados apontam para a existência de correlação entre qualidade nutricional de dietas, saúde humana e desigualdade social.

A literatura aponta ainda evidências que as dietas ricas em gorduras e açúcares possuem maior capacidade de saciedade e menor custo monetário do que outras de qualidade nutricional superior, apresentando um impacto menor no orçamento das famílias. Nesse aspecto, observa-se a influência dos preços dos alimentos nas escolhas e preferências dos consumidores e a relação com a qualidade nutricional das dietas, com os diferentes estratos de renda, com a saúde humana, com a pobreza e a intensificação da insegurança alimentar. Outro tema relevante em estudos sobre padrões de comportamento dos consumidores é a pegada ecológica, caracterizada pelo padrão de consumo que busca equilíbrio entre alimentação e sustentabilidade ambiental (Darmon; Drewnowski, 2015; Melina et al., 2016; Hartmann; Siegrist, 2017).

Nesse cenário, o feijão pode se destacar como componente-chave de dietas que buscam qualidade nutricional, controle de doenças crônicas (diabetes, obesidade, problemas cardíacos e câncer), sustentabilidade do meio ambiente e baixo impacto no orçamento doméstico (Curran, 2012; Hayat et al., 2014; Messina, 2014; Melina et al., 2016; Hartmann; Siegrist, 2017). Quanto ao preço do feijão e os benefícios da inclusão na alimentação, destaca-se que a comparação do preço para o consumidor com o de outros alimentos classificados no mesmo grupo alimentar (vegetais e frutas) que apresentam impacto maior no orçamento doméstico, o feijão pode se destacar como um produto com preço menor que o de alimentos do grupo

de proteína animal (Darmon; Drewnowski, 2015), o que é muito claro no Brasil. Contudo, salienta-se que as escolhas e preferências dos consumidores apresentam especificidades que variam de acordo com os mercados, diferenciados por locais e níveis de renda, dentre outros elementos destacados neste capítulo. Um exemplo notório dessas especificidades é o Brasil, onde ocorre concentração tanto na produção quanto no consumo do tipo carioca, que é um dos principais alimentos dos brasileiros, compondo a tradicional dobradinha arroz e feijão (Chaves, 2010; Wander; Chaves, 2011; Capanema et al., 2019).

O tipo carioca pode ser considerado um marco no desenvolvimento do mercado de feijão brasileiro, sendo o final da década de 1960 o período histórico de início da estruturação da indústria empacotadora e novo padrão de comercialização e consumo, além da contribuição do desenvolvimento de tecnologias para a produção do grão, as quais permitiram, nas últimas décadas, ganhos de produtividade, estabilidade e valor comercial (Pelegri et al., 2017; Chiorato et al., 2018).

Até a década de 1960, a preferência do consumidor brasileiro era pelos tipos preto, rosinha, roxo/roxinho, mulatinho, branco, vermelho, bico-de-ouro, bolinha e, principalmente, os tipos manteiga (Anexo I). Nesse período, a indústria empacotadora ainda não estava estruturada e o comércio era exercido em feiras livres e em pequenos estabelecimentos. O produto era vendido in natura, seco, em sacos expostos de 60 kg ou em gôndolas. Não havia processamento dos grãos, que vinham diretamente das lavouras para o comércio, com impurezas. Nas residências, era necessário “escolher o feijão” (limpar) e colocar de molho por cerca de 16 horas, antes do preparo e consumo. O cozimento requeria um tempo de aproximadamente 90 minutos, excessivamente longo quando comparado aos atuais 30 minutos ou menos. Nessa época, a qualidade tecnológica e nutricional ainda não era um conceito norteador dos consumidores. Ademais, havia pouca oferta do produto devido às variações em termos de produção, resultantes das tecnologias disponíveis, sistemas de produção e períodos de safra e entressafra.

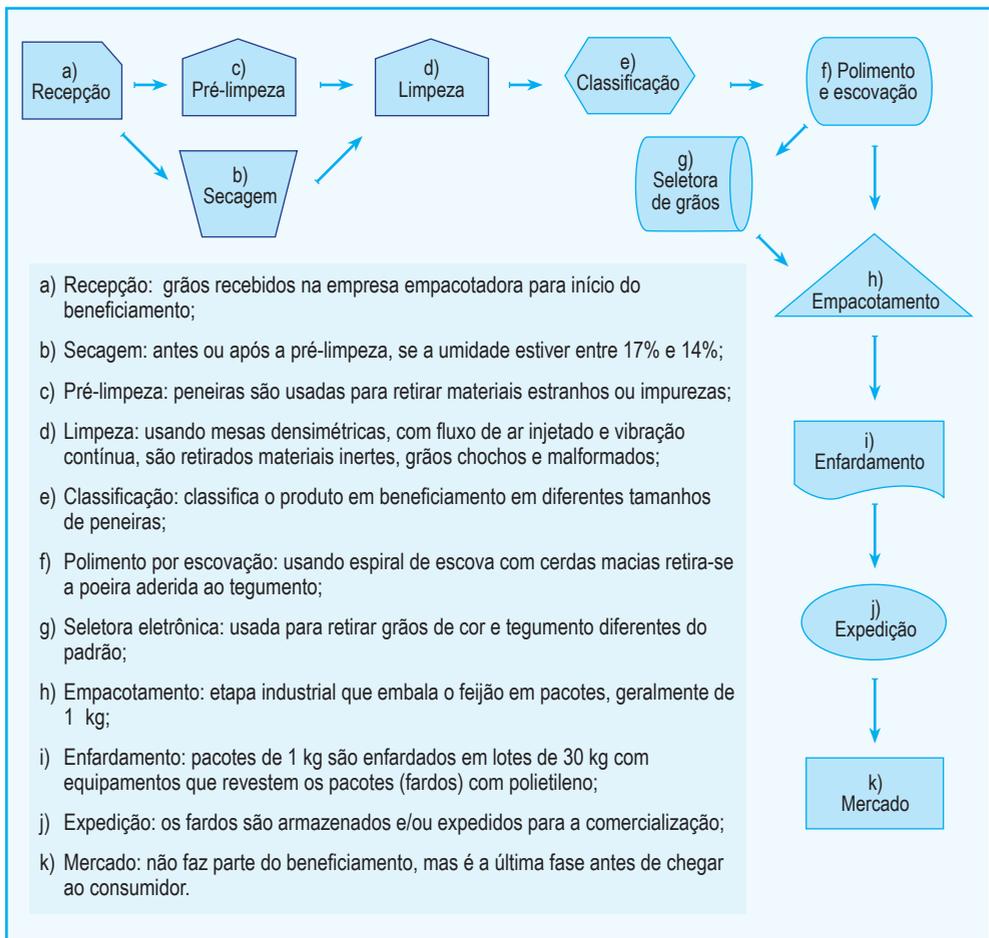
A descoberta de uma mutação de feijão-chumbinho em uma lavoura, localizada no município de Ibirarema, no estado de São Paulo, foi origem de um novo tipo de feijão, no final da década de 1960, o carioca ou carioquinha, que apresentava duas cores, bege com listras marrons, diferentemente do padrão da época, de única cor (Anexo I). O tipo carioca apresentava potencial altamente produtivo, resistência às doenças que acometiam a cultura, sabor agradável e rápido cozimento. O material descoberto foi introduzido à coleção de plantas do Instituto Agrônomo (IAC). Os resultados obtidos da pesquisa com melhoramento genético de feijão, a partir desse ponto, promoveram uma revolução no comércio de feijão no Brasil, marcando uma mudança na preferência dos consumidores para o tipo carioca. O feijão de tegumento carioca atualmente representa cerca de 60% do mercado consumidor brasileiro (Chiorato et al., 2018).

No aspecto histórico, as lavouras de feijão no Brasil começaram a produzir um feijão de alta produtividade e qualidade, com oferta crescente, o que promoveu o estabelecimento de um mercado mais organizado e independente de safra. A oferta do produto fez surgir uma indústria empacotadora que realizou investimentos em máquinas de pré-limpeza e de classificação de grãos e a criação de marcas comerciais, passando a oferecer ao mercado consumidor um padrão de maior uniformização do produto. O consumidor, por sua vez, passou a exigir maior qualidade e, assim, o conceito de qualidade tecnológica passou a ser elemento-chave no ambiente de negócios de feijão no Brasil. A qualidade tecnológica do feijão é determinada basicamente pelo comportamento frente ao cozimento, etapa comum a todos os processos de industrialização ou para consumo doméstico. O cozimento dos grãos de feijão depende da capacidade de absorção de água e das características do tegumento do grão, e a qualidade tecnológica depende da qualidade do grão no momento da colheita (característica genética), das condições de armazenamento e das técnicas de processamento (Carbonell et al., 2003).

O beneficiamento do feijão envolve um conjunto de operações às quais os grãos são submetidos, desde a recepção até a embalagem e distribuição para o mercado consumidor. O objetivo dessa etapa da cadeia produtiva é remover material indesejável, aprimorar a qualidade e padronizar o produto. Para tanto, é preciso que os grãos de feijão passem por máquinas especializadas que consideram as diferentes características físicas entre os grãos e o material a ser removido. Detalhes importantes fazem parte do processo de beneficiamento do feijão: como a recepção dos produtos, que geralmente chegam às empresas empacotadoras em caminhões de cargas, são amostrados para determinação da porcentagem de umidade e outras características de qualidade tecnológica e, após aprovação, os grãos são descarregados em moegas e pesados para armazenamento e início do beneficiamento. Dependendo da umidade, a operação de secagem pode ocorrer antes ou após a pré-limpeza dos grãos, caso esteja entre 17% e 14%. Grãos com umidade superior a 17%, normalmente, são recusados pelas empresas empacotadoras. A umidade ideal para fins de armazenamento e embalagem é de 13%. Umidades inferiores a 13% durante as etapas de beneficiamento podem ocasionar quebras nos grãos, principalmente em sementes com massa de mil sementes (MMS) superior a 350 g. Na pré-limpeza ocorre a retirada de materiais estranhos ou impurezas, como terra, palhas, grãos quebrados, insetos mortos, entre outros, e a limpeza, por sua vez, retira todo o material inerte, grão chocho e malformado. Na classificação, o feijão é beneficiado em peneiras, ou seja, em tamanhos baseados no comprimento, largura e espessura do grão. Nessa etapa são retirados grãos partidos ao meio, conhecidos como bandinhas. Grãos de feijão retidos na peneira 11 oblonga, geralmente compõem a marca comercial principal da empresa e têm valor agregado maior. Grãos que passam na peneira 11 e retidos na peneira 10, geralmente são embalados na marca secundária da empresa, desde que mantenham a qualidade tecnológica do produto. O polimento por

escovação confere brilho característico de feijão limpo e garante qualidade visual ao produto, e a seletora eletrônica, ao ser usada, uniformiza os grãos de feijão que serão empacotados. O empacotamento e enfardamento finalizam as etapas de beneficiamento para expedição do feijão às prateleiras dos supermercados. Embora o mercado não seja uma etapa de beneficiamento, é a última fase antes de chegar ao consumidor. Pacotes de feijão das marcas principais de empresas são, em geral, colocados em prateleiras de supermercados à altura da visão do consumidor, enquanto as marcas secundárias são apresentadas em prateleiras inferiores.

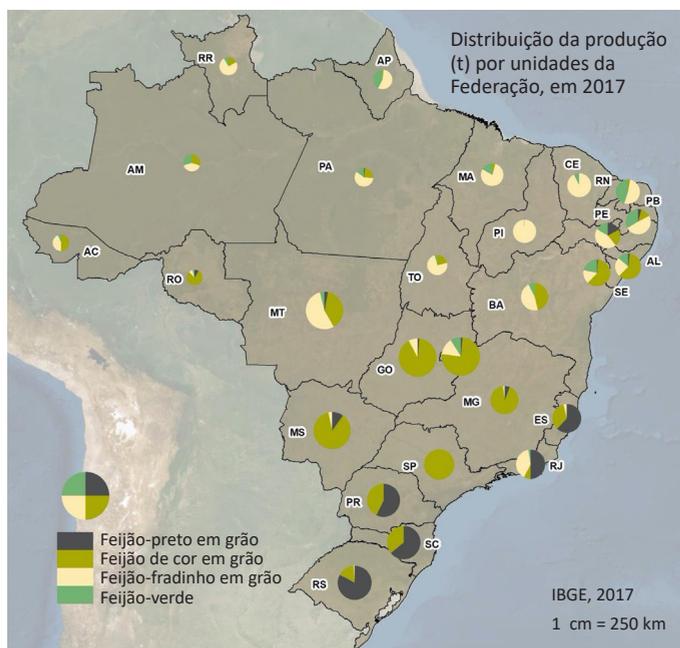
A Figura 4 ilustra o processo de beneficiamento do feijão, iniciando com a recepção na indústria ou empresa e finalizando na expedição do produto para o mercado consumidor.



**Figura 4.** Etapas de beneficiamento do feijão.

Para atender às exigências de qualidade do consumidor e padronização do produto, foi instituído no Brasil o marco legal de Classificação de Produtos Vegetais, Subprodutos e Resíduos de Valor Econômico, Lei Federal nº 9.972, de 25 de maio de 2000, que, em conjunto com a Instrução Normativa nº 12, de 28 de março de 2008, do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), estabeleceu procedimentos para o enquadramento em tipos a partir da análise e/ou classificação de defeitos graves e leves, definidos como matéria estranha ou impurezas, grãos mofados, ardidos e germinados, carunchados, atacados por lagartas-das-vagens, grãos amassados, danificados, partidos e quebrados. Os tipos classificadores são: tipo 1; tipo 2; tipo 3; fora de tipo; e desclassificados. O enquadramento é realizado e documentado por meio de laudos emitidos por classificadores oficiais de empresas credenciadas em classificação vegetal (Brasil, 2000; Knabben; Costa, 2012). O tipo 1 é considerado a classe melhor em termos de qualidade e, conseqüentemente, tem melhor valor de comercialização.

A Instrução Normativa nº 12 também apresenta procedimento para enquadramento em classes com base na cor do tegumento (branco, preto e cores), o que não abrange qualitativamente a variabilidade existente no tipo cores. No Brasil, o consumo de feijão é bastante diversificado, embora não seja, quantitativamente, igualmente distribuído (Figura 5). Desse modo, o feijão é classificado também em grupos comerciais, baseado na variabilidade do tegumento (Tabela 1). O Mapa, por meio do Registro Nacional de Cultivares (RNC), exige que os obtentores de cultivares apresentem os resultados dos ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) e a classificação no grupo comercial da nova cultivar proposta.



**Figura 5.** Distribuição da quantidade produzida (t) de feijão, tipo cores, por unidades da Federação, em 2017.

Fonte: Adaptado de IBGE (2019).

**Tabela 1.** Grupos comerciais de feijão no Brasil.

Grupo comercial	Exemplos de cultivar
Carioca	Carioca, Pérola, BRS Estilo, TAA Dama, IAC 1850, IAC 1849 Polaco, IAC Sintonia, IAC Imperador, IPR Sabiá, ANFc 9, BRS Requite, BRS Pontal, BRSMG Madrepérola, BRS FC401 RMD, BRS FC402, BRS FC104, BRS FC406
Preto	IAC Veloz, IAC Netuno, BRS Campeiro, BRS Esplendor, BRS Esteio, BRS FP403, IPR Uirapuru, IPR Tuiuiú
Mulatinho	IPA-7, BRS Marfim, BRS Agreste, BRS FS307
Rosinha	Rosinha G2, IAC Galante, BRS Vereda
Bico-de-ouro	IAC Bico-de-ouro
Branco	BRS Ártico, IPR Garça
Manteiga/jalo/bolinha	Jalo Precoce, IAC Esperança, IAC Jabola
Roxo/roxinho/vermelho pequeno	Roxo 90, BRS Timbó, BRS Pitanga
Outros (vermelhos grandes, rajados, <i>cranberry</i> , pintados, chumbinho)	IAPAR 31, IAC Tigre, IAC Nuance, IAC Harmonia, BRS Embaixador, BRS Radiante, BRS Realce, BRS FS311

Recentemente, o maior acesso à informação, notadamente por parte dos consumidores, tem dado uma nova dinâmica à indústria mundial de alimentos, que busca atender os padrões e demandas por dietas diferenciadas e novos formatos de consumo, que no Brasil se configura atualmente como um processo emergente.

No caso de segmentação de dietas, o feijão se destaca como alimento-chave, a exemplo das denominadas dietas especiais, que são guiadas por necessidades e preferências dos consumidores que, em geral, se relacionam com as etapas do ciclo de vida (crianças, adultos e idosos), gênero, restrições alimentares (alergias e intolerância alimentar), dietas étnicas, vegetarianismo e veganismo (Henry, 2010; Queiroz et al., 2014; Vialta; Rego, 2014) e das funcionais, que são àquelas que possuem na composição alimentos funcionais, caracterizados pela produção de efeitos fisiológicos benéficos à saúde, além de funções nutricionais básicas, podendo ser naturais ou nos quais foi adicionado, retirado ou modificado um componente, ou ainda um alimento em que a biodisponibilidade foi modificada ou qualquer combinação dessas (Henry, 2010; Queiroz et al., 2014; Vialta; Rego, 2014). A fabácea tem sido classificada por estudos científicos como um alimento funcional, devido à composição nutricional, alto teor de proteínas, fibras, prebióticos, ferro, cálcio, vitamina B e diversos micronutrientes. A literatura aponta evidências de que o feijão apresenta múltiplos benefícios à saúde e que o consumo pode proteger de problemas como estresse oxidativo, doenças cardiovasculares, diabetes, doenças intestinais, síndrome metabólica e câncer (Curran, 2012; Câmara et al., 2013; Hayat et al., 2014; Messina, 2014).

Quanto à forma de consumo, o brasileiro tem maior preferência pelo feijão cozido (tipo carioca) que, na maioria das residências familiares, é um alimento diário que compõe o famoso prato arroz com feijão. Contudo, tem-se observado, recentemente, uma crescente diversificação no consumo de tipos de feijão seco e até mesmo verde, a exemplo de rosinha, bolinha, branco, preto, vermelho, jalo, roxo ou roxinho, pinto beans, *cranberry* (Anexo I), entre outros feijões como o azuki/adzuki (*Vigna angularis*), mungo (*Vigna radiata*), feijão-arroz (*Vigna umbellata*) e diversos tipos de caupi (*V. unguiculata*), que é acompanhado por diferentes formas de uso e consumo, a exemplo de saladas, sopas, hambúrgueres, massas, farinhas e mixes de grãos.

Tal contexto tem relação direta com as informações nutricionais do feijão e seus benefícios à saúde, e com a emergência do padrão de dietas segmentadas, cada vez mais presentes no cotidiano do brasileiro. Destaca-se o crescente número de estabelecimentos comerciais nos grandes centros urbanos, como os armazéns e/ou empórios que se dedicam à comercialização de produtos para um público que busca o balanço positivo entre alimentação e saúde.

Assim, diante da contextualização apresentada ao longo deste tópico, destaca-se o valor do grão de feijão para o consumidor brasileiro atualmente:

- ✓ Alimento-chave na dieta diária do brasileiro, dobradinha arroz com feijão;
- ✓ Baixo impacto no orçamento doméstico, comparado a dietas baseadas em proteína animal;
- ✓ Alimento funcional, podendo ser usado em dietas segmentadas;
- ✓ O consumo traz benefícios à saúde humana prevenindo e tratando doenças crônicas;
- ✓ O consumo contribui para a sustentabilidade ambiental.

Configura-se assim, a tendência de novos usos e formatos de consumo que necessitam de uma variabilidade de tipos de feijão e, conseqüentemente, coloca novas demandas à indústria alimentícia brasileira e às organizações que se dedicam à pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e outros atores da cadeia produtiva do grão.

## **Oportunidade de novos mercados para a exportação de feijão**

O mercado consumidor mundial e o brasileiro, apresentam uma variabilidade de tipos de feijão para atender às preferências dos consumidores, os quais pautam suas escolhas a partir de características sensoriais, rendimento de panela, preço, formas de consumo e qualidades tecnológicas e nutricionais.

Os principais países exportadores de feijão têm uma especificidade dada pelo baixo consumo interno frente ao volume de exportação, ou seja, esses países não apresentam tradição de consumo, dentre os quais se destacam Myanmar, China, Canadá e Argentina. Uma exceção são os Estados Unidos da América, figurando entre os principais exportadores e importante consumidor de feijão (Chaves, 2010; FAO, 2018). O Brasil também é um país que merece destaque ao se analisar o cenário internacional de feijão, pois se configura como importante consumidor e como produtor, caracterizado como autossuficiente, ou seja, a demanda interna é atendida em grande parte pela produção doméstica. Outro destaque do mercado brasileiro é a concentração no tipo comercial carioca, tanto na produção quanto no consumo, notadamente consumido somente no Brasil. Essa constatação é importante para a participação do País como exportador de feijão, visto que o principal tipo comercial produzido, o carioca, não é consumido nos principais mercados importadores de feijão (Schneider, 2002; Almeida et al., 2016; Chiorato et al., 2018).

Constatada a necessidade de ampliação da produção de tipos comerciais diferenciados de grãos voltados ao mercado nacional e internacional, pode-se afirmar que muito ainda deve ser feito para garantir a participação do produto brasileiro de forma competitiva no mercado internacional de feijão. Visando a ampliação da produção de tipos comerciais (variabilidade) que atendam às demandas dos mercados potenciais, por exemplo, deve haver maior especialização da indústria alimentícia para ofertar novos produtos diferenciados que respondam às diferentes formas de uso e consumo, agregando valor ao produto e relacionando a saudabilidade do alimento feijão. Da mesma forma, uma maior especialização de agentes que atuam como *traders*, buscando novos mercados e formatos contratuais adequados ao negócio internacional de feijão.

A maior variabilidade de tipos comerciais deve estar associada à identificação das especificidades dos mercados importadores, variando de acordo com as preferências dos consumidores, como o caso do feijão-rajado, principalmente o tipo *cranberry*, demandado por países como Itália, Espanha, França, Alemanha, Portugal, África do Sul e Angola. Em conjunto com a identificação dos tipos comerciais de interesse, é necessária a adequação aos padrões de qualidade internacional, que são diferenciados para cada destino de exportação. Da mesma forma, a indústria alimentícia deve apresentar uma maior diversificação de produtos, isto é, agregação de valor, e adequação às normas e exigências de qualidade para fins de exportação (Chaves, 2010; Thung et al., 2011; Almeida et al., 2016).

A partir da identificação da necessidade de ampliação da produção de tipos comerciais diferenciados voltados ao mercado nacional e internacional de feijão, os programas de melhoramento genético do feijoeiro no Brasil têm um grande desafio: ofertar novas cultivares que atendam o referido contexto. Tais tecnologias devem

atender ainda os elementos de saudabilidade e de sustentabilidade do alimento, tais como:

- ✓ Feijões sustentáveis que possuam resistência a doenças, insetos-praga e contenha um balanço energético positivo;
- ✓ Feijões com maior valor agregado intrinsecamente quanto às características tecnológicas, entre as quais menor tempo de cozimento, tolerância ao escurecimento do tegumento, rendimento de panela, cor e espessura do caldo e tamanho de grão;
- ✓ Feijões voltados para atender às tendências de mercado, produzidos organicamente, mais nutritivos e que atendam dietas especiais (vegetariana e vegana) e funcionais (grãos biofortificados).

## Considerações finais

Focaliza-se que a competitividade brasileira no mercado internacional de feijão deve ser construída a partir da identificação de atuais e potenciais mercados e os tipos de grãos compatíveis com as diferentes formas de uso e consumo demandados. Posteriormente, estabelecer metas de ampliação da produção dos tipos comerciais identificados, implantação de políticas de apoio governamental, visão empresarial para os diferentes elos da cadeia produtiva voltada para a exportação, principalmente melhor especialização da indústria alimentícia que exporta suas marcas, com produtos diferenciados e valor agregado.

## Referências

- ALMEIDA, P. R. V.; WANDER, A. E.; FIGUEIREDO, R. S. Panorama do mercado internacional de feijões: análise dos principais players mundiais com a competitividade do setor de exportação brasileira. **Revista Gestão, Inovação e Negócios**, v. 1, n. 2, p. 1-23, 2016.
- BRASIL. Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000. Institui a classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos de valor econômico, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 maio 2000. Seção 1, p. 1.
- CÂMARA, C. R. S.; URREA, C. A.; SCHLEGEL, V. Pinto beans (*Phaseolus vulgaris* L.) as a functional food: Implications on human health. **Agriculture**, v. 3, n. 1, p. 90-111, Feb. 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture3010090>.
- CAPANEMA, L. M.; CHIORATO, A. F.; CARBONELL, S. A. M.; FREDO, C. E. P&D e inovação com feijão: o caso do Instituto Agrônomo (IAC). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 57., 2019, Ilhéus. **Agricultura, alimentação e desenvolvimento**: anais eletrônicos. Ilhéus: SOBER, 2019.
- CARBONELL, S. A. M.; CARVALHO, C. R. L.; PEREIRA, V. R. Qualidade tecnológica de grãos de genótipos de feijoeiro cultivados em diferentes ambientes. **Bragantia**, v. 62, n. 3, p. 369-379, 2003.  
DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0006-87052003000300004>.

- CHAVES, M. O. **O comércio internacional de feijões**: oportunidades e desafios. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 47 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 262). <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/882407>.
- CHIORATO, A. F.; REIS, L. L. B.; BEZERRA, L. M. C.; CARBONELL, S. A. M. Global vision on common bean breeding cultivars. In: CAMPOS-VEGA, R.; BASSINELLO, P. Z.; OOMAH, B. D. (ed.). **Phaseolus vulgaris**: cultivars, production and uses. New York: Nova Science Publishers, 2018. p. 27-68.
- CURRAN, J. The nutritional value and health benefits of pulses in relation to obesity, diabetes, heart disease and cancer. **British Journal of Nutrition**, v. 108, n. S1, p. S1-S2, Aug. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114512003534>.
- DARMON, N.; DREWNOWSKI, A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. **Nutrition Reviews**, v. 73, n. 10, p. 643-660, Oct. 2015. DOI: <https://dx.doi.org/10.1093/nutrit/nuv027>.
- DEBOUCK, D. G. Systematics and morphology. In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. (ed.). **Common beans**: research for crop improvement. Wallingford: CAB; CALI: CIAT, 1991. p. 55-118.
- DEBOUCK, D. G.; HIDALGO, R. Morfología de la planta de frijol común. In: LÓPEZ, M.; FERNÁNDEZ, F.; SCHOONHOVEN, A. van (ed.). **Frijol**: investigación y producción. Cali: CIAT, 1985. p. 7-41.
- FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Acesso em: 19 ago. 2018.
- HARTMANN, C.; SIEGRIST, M. Consumer perception and behavior regarding sustainable protein consumption: A systematic review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 61, p. 11-25, mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.12.006>.
- HAYAT, I.; AHMAD, A.; MASUD, T.; AHMED, A.; BASHIR, S. Nutritional and health perspectives of beans (*Phaseolus vulgaris* L.): an overview. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 54, n. 5, p. 580-592, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.596639>.
- HENRY, C. J. Functional foods. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, n. 7, p. 657-659, July 2010. DOI: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.101>.
- IBGE. **Produção agrícola municipal**: culturas temporárias e permanentes. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=766>. Acesso em: 20 dez. 2019.
- KNABBEN, C. C.; COSTA, J. S. **Manual de classificação do feijão**: instrução normativa n. 12, de 28 de março de 2008. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 25 p. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/949273>.
- MELINA, V.; CRAIG, W.; LEVIN, S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: vegetarian diets. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, n. 12, p. 1970-1980, Dec. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.025>.
- MESSINA, V. Nutritional and health benefits of dried beans. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 100, p. 437S-442S, 2014. Suplemento 1. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.071472>.
- PELEGRINI, D. F.; BEZERRA, L. M. C.; HASPARYK, R. G. Dinâmica da produção de feijão no Brasil: progresso técnico e fragilidades. **Informe Agropecuário**, v. 38, n. 298, p. 84-91, 2017.
- QUEIROZ, G. C.; REGO, R. A.; JARDIM, D. C. P. (ed.). **Brasil bakery & confectionery trends 2020**. São Paulo: ITAL, 2014. 324 p.
- SCHNEIDER, A. V. C. Overview of the market and consumption of pulses in Europe. **British Journal of Nutrition**, v. 88, n. S3, p. 243-250, Dec. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1079/BJN2002713>.
- SINGH, S. P. Breeding for seed yield. In: SCHOONHOVEN, A. van; VOYSEST, O. (ed.). **Common beans**: research for crop improvement. Wallingford: CAB; CALI: CIAT, 1991. p. 383-443.

THUNG, M.; SOARES, D. M.; KLUTHCOUSKI, J. Feijões tipo exportação, estamos prontos para exportar? In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 10., 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/916080>.

VIALTA, A.; REGO, R. A. (ed.). **Brasil ingredients trends 2020**. Campinas: ITAL, 2014. 392 p.

VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. (ed.). **Sementes de feijão: produção e tecnologia**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 270 p.

VOYSEST, O. V. **Mejoramiento genético del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.): legado de variedades de América Latina 1930-1999**. Cali: CIAT, 2000. 195 p. (CIAT. Publicación, 321).

WANDER, A. E.; CHAVES, M. O. Consumo per capita de feijão no Brasil de 1998 a 2010: uma comparação entre consumo aparente e consumo domiciliar. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 10., 2011, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2011. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/916073>.