



**CULTIVO DE  
BAUNILHA**  
PRÁTICAS BÁSICAS

**Embrapa**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Ministério da Agricultura e Pecuária*

# CULTIVO DE BAUNILHA PRÁTICAS BÁSICAS

*Luciano de Bem Bianchetti  
Zenilton de Jesus Gayoso de Miranda  
Roberto Fontes Vieira  
Rosa de Belem das Neves Alves  
Cláudia Angélica Nasser Brumano  
Dijalma Barbosa da Silva  
Christoph Fikenscher*

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2023

## **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
AV. W5 Norte (Final)  
CEP 70770-917 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4700  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

### **Responsável pelo conteúdo**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Comitê Local de Publicações

Presidente

*Marcelo Lopes da Silva*

Secretária-executiva

*Ana Flávia do Nascimento Dias*

Membros

*Andrielle Câmara Amaral Lopes*

*Bruno Machado Teles Walter*

*Débora Pires Paula*

*Edson Junqueira Leite*

*Marcos Aparecido Gimenes*

*Solange Carvalho Barrios Roveri José*

### **1ª edição**

1ª impressão (2023): 500 exemplares

## **Superintendência de Comunicação – Embrapa**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
AV. W3 Norte (Final)  
CEP 70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4236

### **Responsável pela edição**

Superintendência de Comunicação

Coordenação editorial

*Daniel Nascimento Medeiros*

*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

*Maria Alice de Medeiros*

Revisão de texto

*Letícia Ludwig Loder*

*Maria Cristina Ramos Jubé*

Normalização bibliográfica

*Márcia Maria Pereira de Souza*

Projeto gráfico, diagramação e capa

*Leandro Sousa Fazio*

Fotos e Ilustrações de capa e miolo

*Zenilton de Jesus Gayoso de Miranda*

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa, Superintendência de Comunicação

---

Cultivo de baunilha : práticas básicas / Luciano de Bem Bianchetti ... [et al.]. –

Brasília, DF : Embrapa, 2023.

85 p. : il. color. ; 18,5 cm × 25,5 cm

ISBN 978-65-89957-95-9

1. *Vanilla*. 2. Espécies nativas. 3. Cultivo. 4. Manejo. I. Miranda, Zenilton de Jesus Gayoso de. II. Vieira, Roberto Fontes. III. Alves, Rosa de Belem das Neves. IV. Brumano, Cláudia Angélica Nasser. V. Silva, Dijalma Barbosa da. V. Fikenscher, Christoph. VI. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

CDD (21. ed.) 633.82

---

*Rejane Maria de Oliveira Cechinel Darós* (CRB-1/2913)

© Embrapa, 2023

# AUTORES

## **Luciano de Bem Bianchetti**

Biólogo, mestre em Botânica, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

## **Zenilton de Jesus Gayoso de Miranda**

Artista visual, mestre em Ciências da Informação, analista da Embrapa Cerrados, Brasília, DF

## **Roberto Fontes Vieira**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Horticultura, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

## **Rosa de Belem das Neves Alves**

Bióloga, doutora em Horticultura, analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

## **Cláudia Angélica Nasser Brumano**

Gastrônoma, mestre em Turismo, pesquisadora autônoma em baunilhas, Brasília, DF

## **Dijalma Barbosa da Silva**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador aposentado da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

## **Christoph Fikenscher**

Paisagista, Hortus Aromaticus Consultoria, Nilo Peçanha, BA





**O**s autores agradecem à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, pelo apoio e suporte na composição deste conteúdo, que faz parte do projeto Desenvolvimento da Cadeia Produtiva de Baunilhas Brasileiras de Importância para a Gastronomia e Agroindústria (Projeto 20.21.10.014.00.00 – Bioeconomia e Sociobiodiversidade de Cadeias Produtivas de Importância na Agricultura Familiar com Ênfase nos Biomas Cerrado e Amazônia).

Ao Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) e ao Ministério do Desenvolvimento Agrário e da Agricultura Familiar – MDA (Termo de Execução Descentralizada 083/2020), pela viabilidade financeira do projeto.

A todos os produtores de baunilha que, compartilhando seus conhecimentos e dúvidas, nos levaram à elaboração desta obra.



# APRESENTAÇÃO

A baunilha (*Vanilla* spp.) é uma das especiarias mais apreciadas e valorizadas no mundo. Contém cerca de 300 compostos químicos, responsáveis por um aroma único, e é utilizada principalmente nas indústrias alimentícia e de cosméticos.

Existe grande demanda por produtos de baunilha de origem natural nos mercados nacional e internacional, onde as espécies nativas do Brasil podem contribuir por causa do potencial aromático distinto e da variabilidade encontrada em diversas condições ambientais no País.

Estudos das características específicas das espécies nativas e a melhoria dos processos de produção podem favorecer o incremento da oferta de baunilhas brasileiras no mercado, o que possibilita a ampliação de fontes de renda de comunidades locais, que é uma potencial alternativa para a agricultura familiar.

O cultivo da baunilha é exigente em vários aspectos e requer melhoria e adaptações para diferentes ambientes, além da produção de mudas saudáveis e em maior escala.

Esta obra tem como objetivo levar aos produtores e comunidades locais conhecimentos básicos de boas práticas do cultivo e manejo das baunilhas no Brasil, para apoiar a otimização da obtenção dos frutos, com fundamento nos conhecimentos de sistemas de cultivo; aspectos fitossanitários; florescimento e polinização; processos de pós-colheita; e beneficiamento.

A produção de aromas de plantas nativas, como é o caso da baunilha, pode proporcionar o desenvolvimento de novos produtos para a agroindústria brasileira.

*Maria Cleria Valadares Inglis*  
Chefe-Geral  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia





# SUMÁRIO

Introdução.....	11
Botânica e distribuição geográfica.....	13
Espécies de baunilhas no Brasil.....	20
Cultivo.....	20
Solo e irrigação.....	35
Produção de mudas.....	37
Transplântio.....	44
Manejo das plantas (enrolamento ou <i>looping</i> ).....	51
Aspectos fitossanitários.....	53
Florescimento e polinização.....	58
Colheita.....	67
Pós-colheita.....	71
Considerações finais.....	81
Referências.....	82
Literatura recomendada.....	83



## INTRODUÇÃO

A baunilha (*Vanilla planifolia* Andrews) é uma planta da família das orquídeas, originária do México, cujos frutos aromáticos possuem um alto valor comercial. O aroma natural de baunilha, relacionado especialmente à presença da substância vanilina, é o mais popular e largamente utilizado no mundo. Apesar da produção sintética de vanilina, existe uma grande demanda pela produção do aroma da baunilha de origem natural. Estima-se que menos de 1% dos produtos são aromatizados com baunilha de origem natural, particularmente aquela que seja proveniente de sistemas de cultivo agroflorestal e orgânico. O fruto é a parte utilizada da planta, comumente denominada vagem ou fava.

A baunilha era originalmente utilizada pelos povos Astecas em um contexto cultural para fins aromatizantes e medicinais e em rituais com o intuito de atender à nobreza, especialmente ao imperador. A obtenção da baunilha (*V. planifolia*) era feita de forma extrativista, fruto da polinização natural por abelhas nativas, e, por esse motivo, sua produção era incipiente. A baunilha foi apresentada à cultura europeia pelos espanhóis, que a conheceram na corte do *tlatoani* (governador) Asteca Moctezuma II (Montezuma). Ao aportar em 1519 no território que hoje se conhece como México, Hernán Cortez, conquistador espanhol, foi recebido pelo governante, que teria lhe oferecido a bebida sagrada *tchocoatl*, que era feita de massa de sementes de cacau acrescidas de mel e baunilha e engrossada com farinha de milho. O Codex Florentinus (1540–1590) traz os mais antigos registros europeus conhecidos sobre os usos de baunilha, escritos e ilustrados sob a supervisão do missionário franciscano espanhol Bernardino de Sahagún.

A cultura da baunilha foi introduzida pelos franceses na Ilha da Reunião (1793), de onde foi levada para as Ilhas Maurício (1827), posteriormente para Madagascar (1840) e para as Ilhas Seychelles (1866). Há registros de cultivo de baunilha em Java no ano de 1846. Apesar de a baunilha ser conhecida e cultivada na Europa desde o século XVI, sua disseminação pelo mundo só ocorreu no século XIX, o que se deveu à dificuldade de produção de frutos fora da área de origem. A superação deste problema se deu somente em 1836, quando Edmond Albius, escravo na Ilha da Reunião,

descobriu um método prático de polinização artificial das flores, o qual é utilizado ainda hoje.

A baunilha contém cerca de 300 compostos químicos, responsáveis por um aroma único, com predominância de vanilina, e tem uma grande variedade de usos. Cerca de 97% da baunilha industrializada no mundo é usada na indústria de fragrâncias e aromas, em sorvetes, iogurtes, produtos de panificação, doces, bebidas e outros produtos aromatizados. A baunilha é um produto com alto valor agregado, que exige mão de obra especializada e procedimentos e tratamentos culturais específicos. Atenção especial deve ser dada para a produção de mudas, o desenvolvimento e manejo das plantas, a polinização manual, e o processo longo e criterioso de beneficiamento (cura) dos frutos.

Atualmente, são cultivadas, em escala comercial, três espécies de baunilha: a *V. planifolia* (aproximadamente 95% da produção mundial), a *Vanilla x tahitensis* J. W. Moore, um híbrido natural, e a *Vanilla pompona* Schiede. Os frutos comercializados de *V. planifolia* são oriundos especialmente de ilhas do Oceano Índico – principalmente Madagascar, responsável por 80% da produção mundial. São conhecidos como Baunilha Bourbon por serem obtidos pelo método de beneficiamento desenvolvido na antiga Ilha de Bourbon, atualmente Ilha da Reunião. Os frutos da *V. tahitensis* possuem aroma distinto e são oriundos de regiões do Oceano Pacífico, especialmente a Polinésia Francesa. Os frutos de *V. pompona* são originários do México, América Central, Trinidad & Tobago e América do Sul. Os maiores produtores de *V. planifolia* são Madagascar, Indonésia, China, Papua-Nova Guiné, México, Índia e Uganda, responsáveis por 95% de toda a baunilha produzida no mundo. Embora o México tenha perdido sua posição como o maior exportador de baunilha, não perdeu a importância, já que é o principal detentor dos recursos genéticos associados à espécie mais comercializada (*V. planifolia*). O Brasil ainda não tem tradição no cultivo de baunilha. Entretanto, experiências recentes de alguns agricultores, principalmente dos estados da Bahia, Espírito Santo e São Paulo, indicam que o País apresenta condições ecológicas adequadas (vegetação, solo e clima) para esse cultivo.

O mercado internacional da baunilha é marcado por flutuações significativas nos preços, um reflexo da disponibilidade limitada e da qualidade dos produtos. Entre os desafios do setor produtivo que afetam as oscilações da oferta do produto e que restringem o crescimento do mercado de baunilha estão a reduzida

variabilidade genética de *V. planifolia*, baseada em poucas cultivares e clones, tornando o cultivo da baunilha altamente suscetível a doenças; o baixo nível de tecnologia na produção e no beneficiamento; e as perdas por desastres climáticos. Este cenário sugere a busca de novos locais favoráveis ao cultivo da baunilha, bem como a exploração de espécies nativas que ainda não são utilizadas comercialmente.

As baunilhas brasileiras podem apresentar características interessantes, como composição química e aroma diferenciados. No entanto, existem grandes desafios a superar para transformar essas espécies nativas em produtos para o exigente mercado da alta gastronomia e da indústria.

Esta publicação tem como objetivos trazer informações técnicas básicas sobre o cultivo da baunilha e o processamento dos seus frutos tendo por base conhecimentos e pesquisas realizadas em países tradicionalmente produtores da *V. planifolia*, descritas na literatura, e que podem ser adaptados às espécies nativas e às condições de produção no Brasil. Toda a literatura está descrita no item Literatura recomendada ao final da publicação. Espera-se oferecer ao produtor nacional informações para a melhoria da sua produção visando atender ao mercado consumidor, para a redução dos riscos inerentes ao cultivo da baunilha e para a obtenção de um produto de qualidade. Dessa forma, são abordados aspectos como sistemas de cultivo, obtenção de mudas, manejo, tratamentos culturais, condições fitossanitárias, processos de colheita e beneficiamento dos frutos.

## BOTÂNICA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A baunilha é uma planta trepadeira (Figura 1A) da família das orquídeas (Orchidaceae), pertencente ao gênero *Vanilla*. É a única orquídea que possui frutos aromáticos; por isso, é utilizada amplamente na indústria de alimentos, cosméticos e gastronomia. Embora o termo botânico que define o tipo de fruto da baunilha seja “cápsula”, ele é comumente chamado de “fava” ou “vagem” (Figura 1B). Os frutos somente produzirão aroma quando em plena maturidade, o que pode ocorrer de forma natural ou artificialmente pelo processo de cura (Figura 1C). Nesta publicação, utiliza-se o termo “baunilha” exclusivamente para referir às espécies de *Vanilla* que produzem frutos aromáticos.

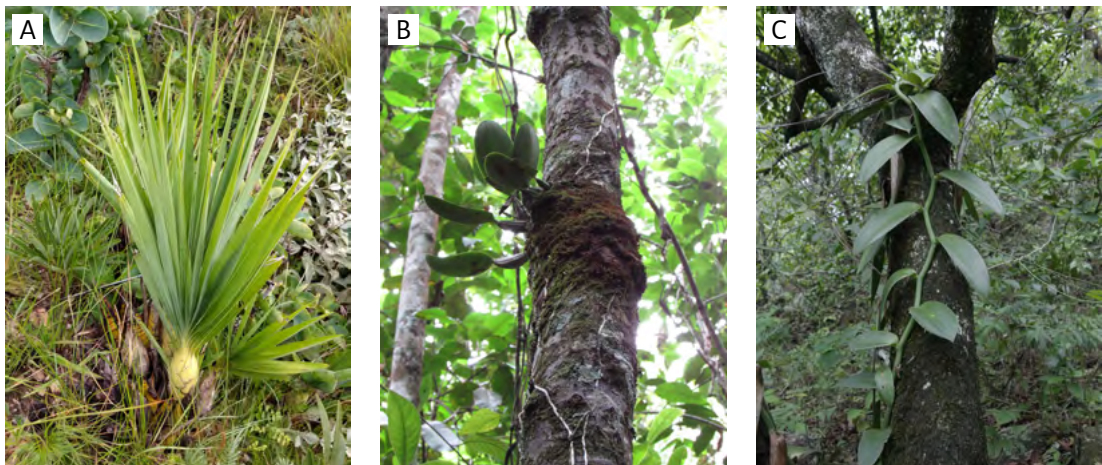


**Figura 1.** Planta trepadeira de *Vanilla planifolia* (A); frutos imaturos de *Vanilla planifolia* (B); frutos curados de *Vanilla planifolia* (C).

Ao todo, são conhecidas aproximadamente 110 espécies do gênero *Vanilla* e cerca de 30 a 40 espécies possuem frutos aromáticos. O gênero é mais diversificado na América tropical (52 espécies), mas ocorre também na África, nas ilhas do Oceano Índico, Sudeste Asiático/Nova Guiné e ilhas do Pacífico. As 110 espécies se distribuem em praticamente todos os países que ocupam a faixa tropical (entre os paralelos 27° Norte e Sul), mas estão ausentes na Austrália. As espécies que possuem frutos aromáticos ocorrem somente na América Tropical. Nesse contexto, o Brasil desponta como o País que comporta a maior diversidade, com 35 a 40 espécies, sendo cerca de 15 com frutos aromáticos.

## Diferenças entre as baunilhas e as demais orquídeas

As orquídeas podem crescer diretamente no solo (hábito terrestre, Figura 2A) ou sobre outras plantas, sem contato com o solo (hábito epifítico, Figura 2B). As baunilhas apresentam uma forma de crescimento diferente: as sementes germinam no solo, e a planta se desenvolve aderida ou apoiada sobre outras plantas sem perder o contato com o solo (hábito semiepifítico ou hemiepifítico, Figura 2C), característica para a qual se utiliza atualmente o termo *nomadic vine* ou *adpressed climber*, ainda sem tradução para o português (Zotz et al., 2021).



**Figura 2.** Orquídea de hábito terrestre (A); orquídea de hábito epifítico (B); baunilha (*Vanilla pompona*) de hábito hemiepifítico (C).



A maioria das orquídeas possui frutos secos, sementes envoltas por membrana que são disseminadas pelo vento. Já as baunilhas, além de serem as únicas orquídeas que possuem frutos aromáticos e carnosos, apresentam sementes lisas e disseminadas por insetos, aves ou pequenos mamíferos.

## Principais características morfológicas das baunilhas





Três espécies são cultivadas em maior escala no mundo (*V. planifolia*, *V. tahitensis* e *V. pompona*). *V. planifolia* é a espécie mais utilizada e representa 95% de toda a baunilha cultivada no mundo, seguida da *V. tahitensis* e *V. pompona*. De modo geral, *V. planifolia* e *V. tahitensis* são muito semelhantes entre si. Já *V. pompona* apresenta um conjunto de características que a distingue das outras duas (por exemplo, suas folhas são maiores e mais largas). As folhas de *V. tahitensis* são as mais estreitas entre as três espécies consideradas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Baunilhas comerciais mais conhecidas e suas características morfológicas distintas.

Característica	Espécie		
	<i>Vanilla planifolia</i>	<i>Vanilla tahitensis</i>	<i>Vanilla pompona</i>
Folha comp. × larg. (cm)	9,5–23,0 × 3,5–7,6	12,0–25,0 × 2,5–3,0	15,0–33,0 × 4,0–11,5
Cor da flor	Sépalas verdes/ labelo verde- amarelado	Sépalas verdes/ labelo verde- amarelado	Totalmente amarela
Fruto comp. × larg. (cm)	Fino (10,0–25,0 × 0,7–1,0)	Fino (10,0–30,0 × 0,7–1,0)	Grosso (15,0–29,0 × 2,5–3,3)
Fruto corte transversal	Arredondado	Arredondado	Triangular
Abertura do fruto em plena maturidade	Abre	Permanece fechado	Abre

Continua...

Tabela 1. Continuação.

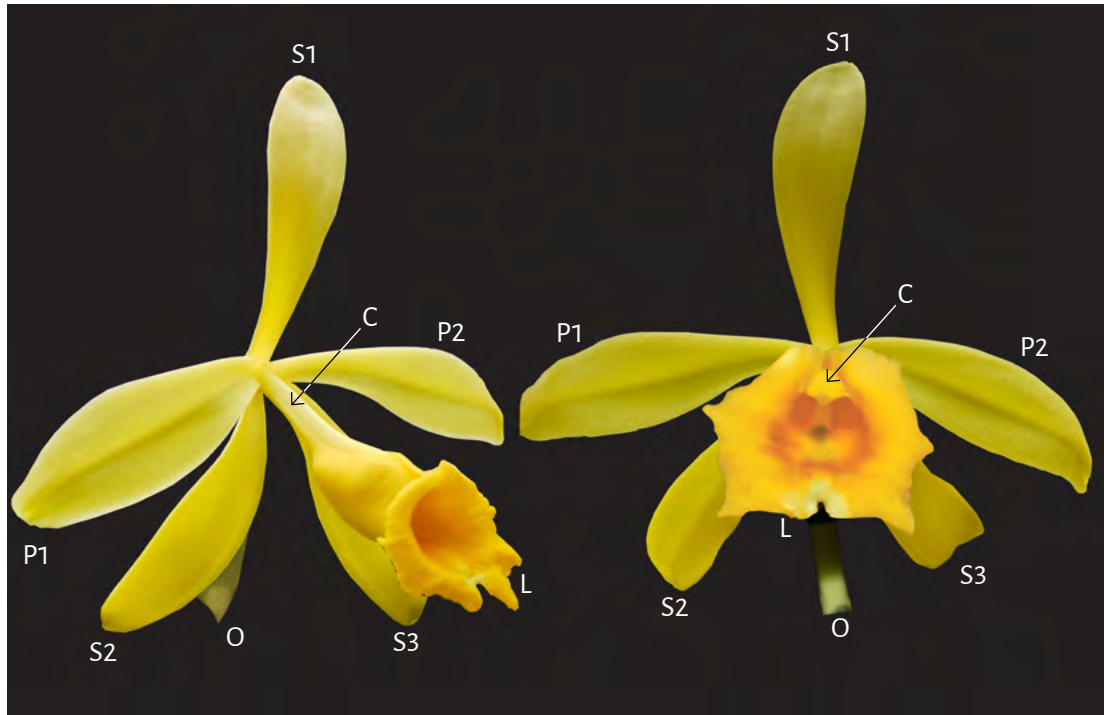
Característica	Espécie		
	<i>Vanilla planifolia</i>	<i>Vanilla tahitensis</i>	<i>Vanilla pompona</i>
Aspecto geral da folha			
Aspecto geral da flor			
Aspecto geral do fruto			
Corte transversal do fruto			

## Flor da baunilha

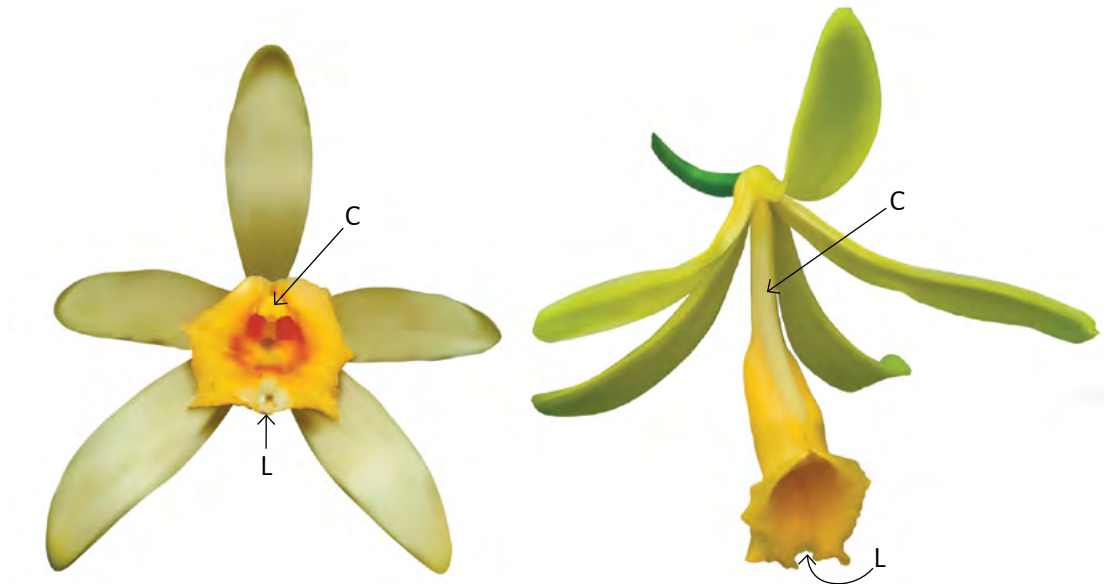
A flor da baunilha é formada por sépalas, pétalas, labelo, coluna e ovário (Figura 3). O labelo é uma pétala modificada que possui forma e coloração diferentes das demais partes da flor e se encontra em posição contrária à coluna (Figura 4).

Ao contrário das outras famílias botânicas, cujos órgãos reprodutivos masculinos e femininos comumente se encontram livres, nas orquídeas, eles se mostram fundidos numa mesma peça – a coluna (Figura 5), porém em localizações distintas. A parte masculina se localiza no ápice com a antera protegendo o pólen, como uma capa. A antera pode ter sua posição alterada (versátil), mas sempre volta à posição original.

Logo abaixo dos órgãos masculinos, observa-se uma membrana, em posição perpendicular à coluna, chamada de rostelo, que serve como barreira física impedindo o contato entre os órgãos masculinos e femininos. Imediatamente abaixo do

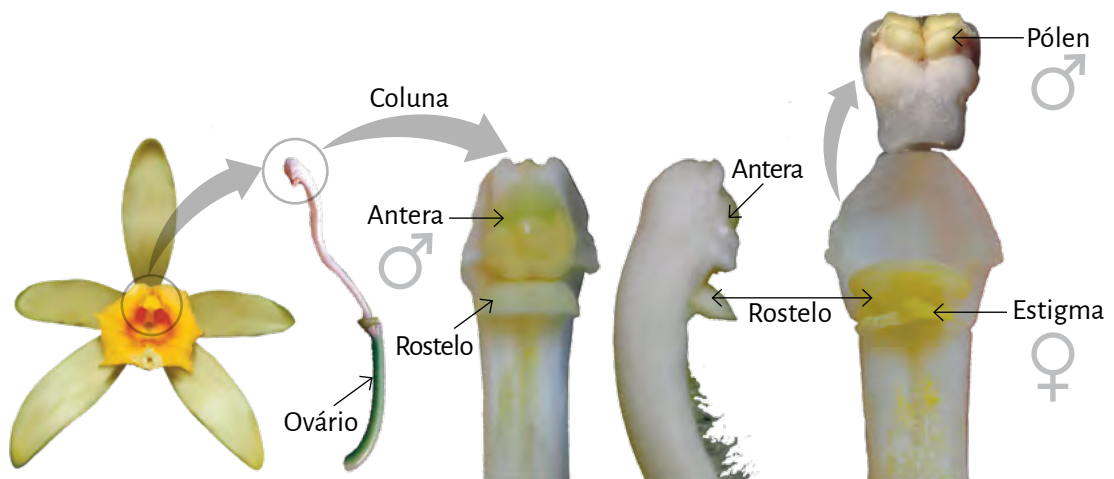


**Figura 3.** Partes componentes da flor de uma *Vanilla* sp.: S1 – sépala dorsal; S2 e S3 – sépalas laterais; P1 e P2 – pétalas; L – Labelo; C – Coluna; O – Ovário.



**Figura 4.** Flor de baunilha (*Vanilla pompona*) com destaque para a coluna (C) e para o labelo (L), posicionados de forma oposta na flor.

rostelo, observam-se os estigmas (parte dos órgãos femininos), que apresentam aparência úmida, em razão da presença de um líquido denso, aderente, próprio para “segurar, prender” os grãos de pólen que forem ali depositados (Figura 5).



**Figura 5.** Flor de *Vanilla* sp. com detalhamento das partes que compõem a coluna.

## ESPÉCIES DE BAUNILHAS NO BRASIL

Muitas espécies que ocorrem no Brasil ainda são desconhecidas no resto do mundo. Algumas podem apresentar aromas ou outras características diferentes das encontradas em espécies cultivadas comercialmente. A inclusão dessas espécies na gastronomia e em outros mercados promissores poderá valorizar os produtos regionais e gerar benefícios para comunidades rurais e demais interessados. Além disso, podem ser importantes para o melhoramento genético das baunilhas cultivadas por apresentarem características desejáveis: frutos que não se abrem quando maduros (indeiscentes), padrões aromáticos diversificados, resistência a doenças, entre outras. Das 15 espécies aromáticas que ocorrem no Brasil, três são consideradas de valor econômico atual ou de uso potencial: 1) *Vanilla phaeantha* Rchb. f. (syn. *Vanilla bahiana* Hoehne), amplamente distribuída nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste (Figura 6); 2) *Vanilla chamissonis* Klotzsch, distribuída em todas as regiões brasileiras (Figura 7); 3) *V. pompona*, amplamente distribuída nas regiões Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Norte (Figura 8).

Além das três espécies mencionadas acima, mais algumas aromáticas de ocorrência no Brasil são: *Vanilla columbiana* Rolfe (syn. *Vanilla calyculata* Schltr.); *Vanilla cribbiana* Soto Arenas; *Vanilla labellopapillata* A. K. Koch, Fraga, J. U. Santos & Ilk.-Borg.; *Vanilla marowynensis* Pulle; *Vanilla odorata* C. Presl; e *Vanilla trigonocarpa* Hoehne.

## CULTIVO

A escolha do sistema de cultivo de baunilha está diretamente relacionada à diversidade climática, fator que pode condicionar a viabilidade econômica do empreendimento. Em biomas de clima quente e úmido como a Amazônia e a Mata Atlântica, as condições ambientais podem favorecer sistemas de produção extensivos, nos quais os custos tendem a ser relativamente mais baixos. Em regiões menos úmidas, o produtor deverá investir em infraestrutura para manter as condições adequadas de cultivo. Basicamente para seu cultivo, a baunilha necessita de sombreamento de 50% a 70% (natural ou artificial); suportes/tutores para sustentação das plantas e substrato bem drenado e rico em matéria orgânica.



**Figura 6.** Planta e flor de *Vanilla phaeantha* (syn. *Vanilla bahiana*).



**Figura 7.** Planta e flor de *Vanilla chamissonis*.



**Figura 8.** Planta e flor de *Vanilla pompona*.



Em cultivos bem manejados, se todas as exigências das plantas forem atendidas, a baunilha floresce e inicia a produção dos frutos geralmente em 2 a 3 anos após o plantio. Em *V. planifolia*, a floração com 2 anos do plantio é excepcional, sendo possível no caso de plantio de mudas bem desenvolvidas. Em geral, o cultivo pode ser explorado por 10 anos ou mais depois do início da produção.

## Sistemas de cultivo

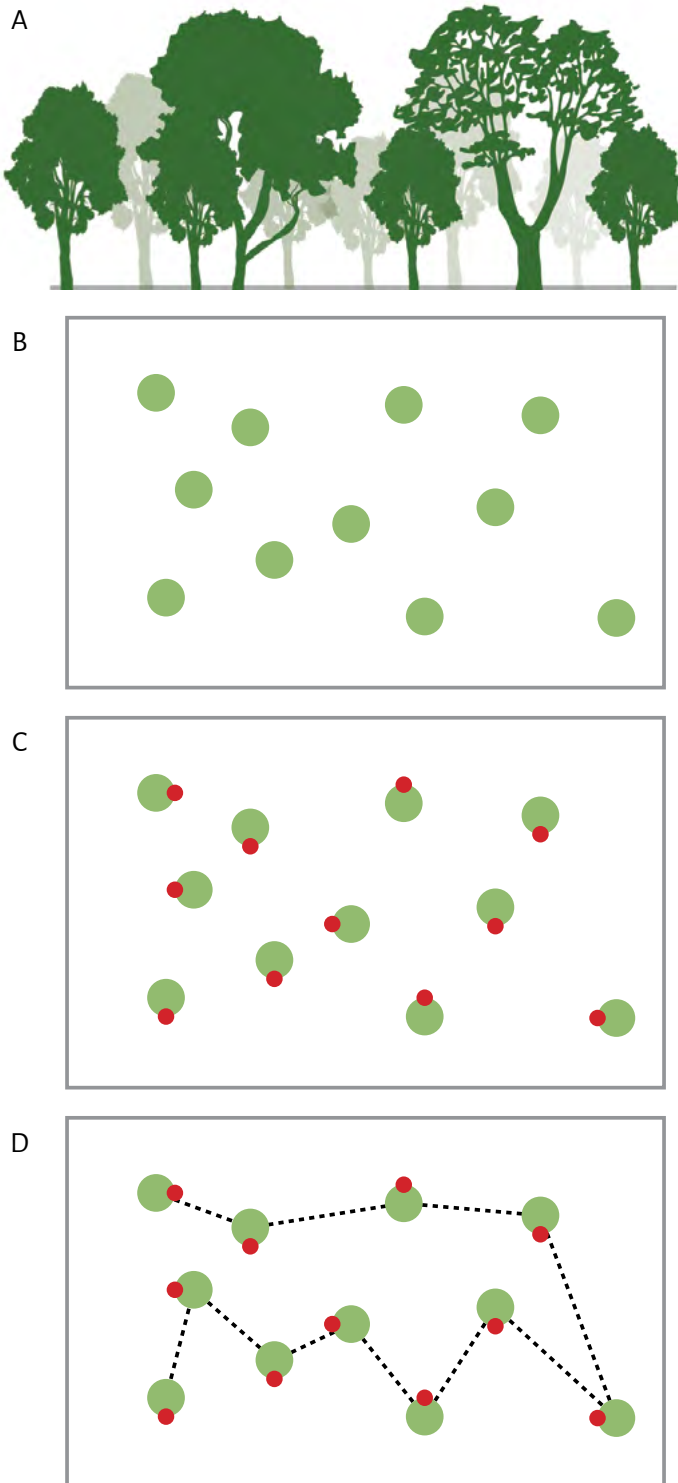
### Extensivo

A condição para o cultivo extensivo de baunilhas é o produtor possuir uma área com vegetação natural de mata ou floresta bem preservada (ambiente florestal) em meio à qual o agricultor deverá plantar mudas para promover o adensamento das baunilhas.

Se a área escolhida for bem conservada, as árvores já existentes poderão ser suficientes para o sombreamento e servirão como suportes/tutores das baunilhas. O material encontrado no chão da mata (restos de folhas, galhos, frutos e sementes) servirá de matéria orgânica em que as baunilhas serão plantadas (Figura 9).

A vantagem é que isso tudo resultará em baixo custo de implantação. As desvantagens deste sistema são que, ocasionalmente, as plantas de baunilha deverão ser irrigadas. Ademais, a distribuição aleatória das árvores já existentes e o plantio das mudas de baunilha na base dessas árvores farão com que o percurso para monitorar e manejar as baunilhas seja aleatório e possivelmente mais demorado.





**Figura 9.** Tipo de vegetação: ambiente florestal original (A); projeção: árvores originais (verde) (B); plantio das mudas de baunilha (C); percurso: aleatório (D).

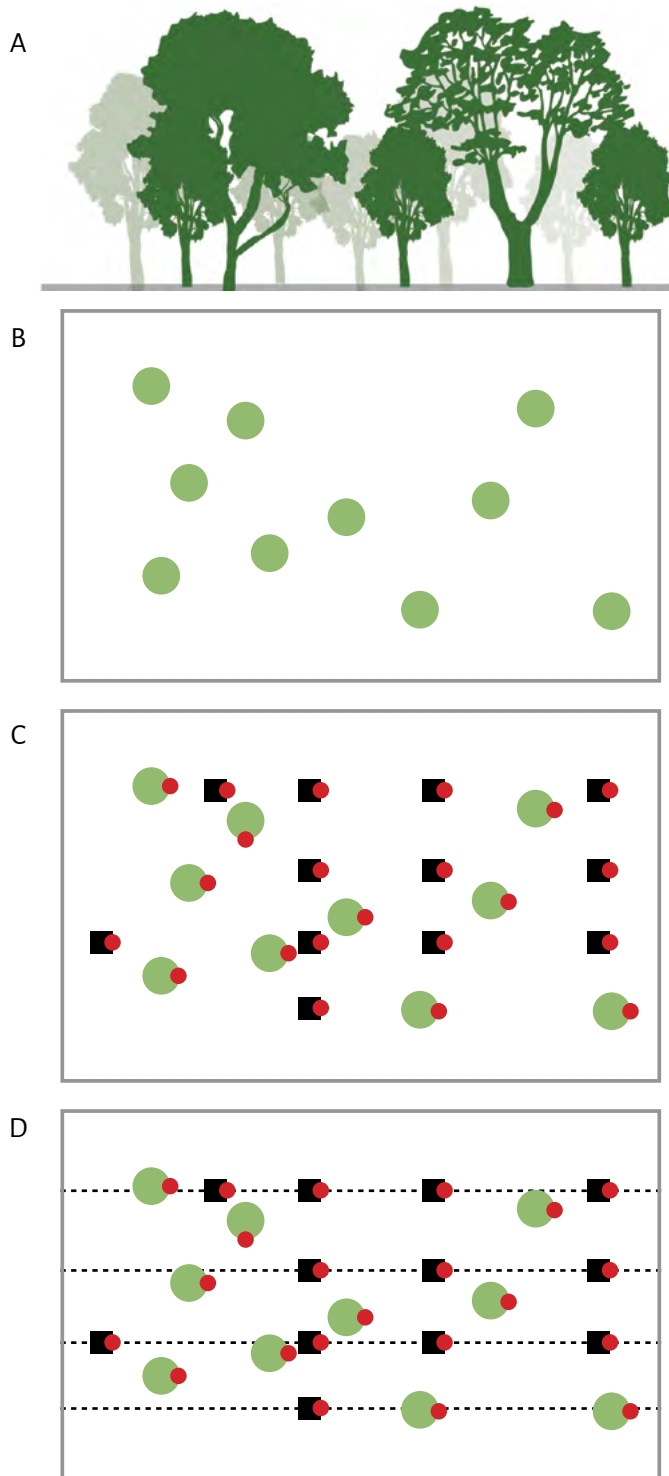
## Semiextensivo ou agroflorestal

A condição para o cultivo semiextensivo ou agroflorestal de baunilhas é o produtor possuir uma área com vegetação natural de mata ou floresta pouco conservada ou modificada (ambiente florestal). As árvores existentes poderão não ser suficientes para o sombreamento ou para servirem como suportes/tutores das baunilhas. O material encontrado no chão da mata (restos de folhas, galhos, frutos, sementes, fezes de animais, etc.) servirá de matéria orgânica em que as baunilhas serão plantadas (Figura 10).

Neste caso, o agricultor deverá aumentar a quantidade de árvores, de forma alinhada, para conseguir sombreamento e suporte/tutores desejados. Caso o sombreamento seja suficiente, o agricultor poderá adicionar suportes/tutores inertes de forma alinhada.

Neste sistema, a vantagem é que, de modo geral, não haverá necessidade de matéria orgânica extra. Ademais, os tutores adicionais (vivos ou inertes), se incluídos, poderão ser distribuídos no percurso em linha, facilitando o trajeto e o manejo. A desvantagem é que ocasionalmente serão necessárias a implantação de um sistema de irrigação e a produção ou compra e implantação de tutores extras.





**Figura 10.** Tipo de vegetação: ambiente florestal pouco modificado (A); projeção: árvores originais (verde) (B); atividade a ser desenvolvida: adensamento com tutores extras (preto) e mudas de baunilha (vermelho) (C); percurso: alinhado (D).

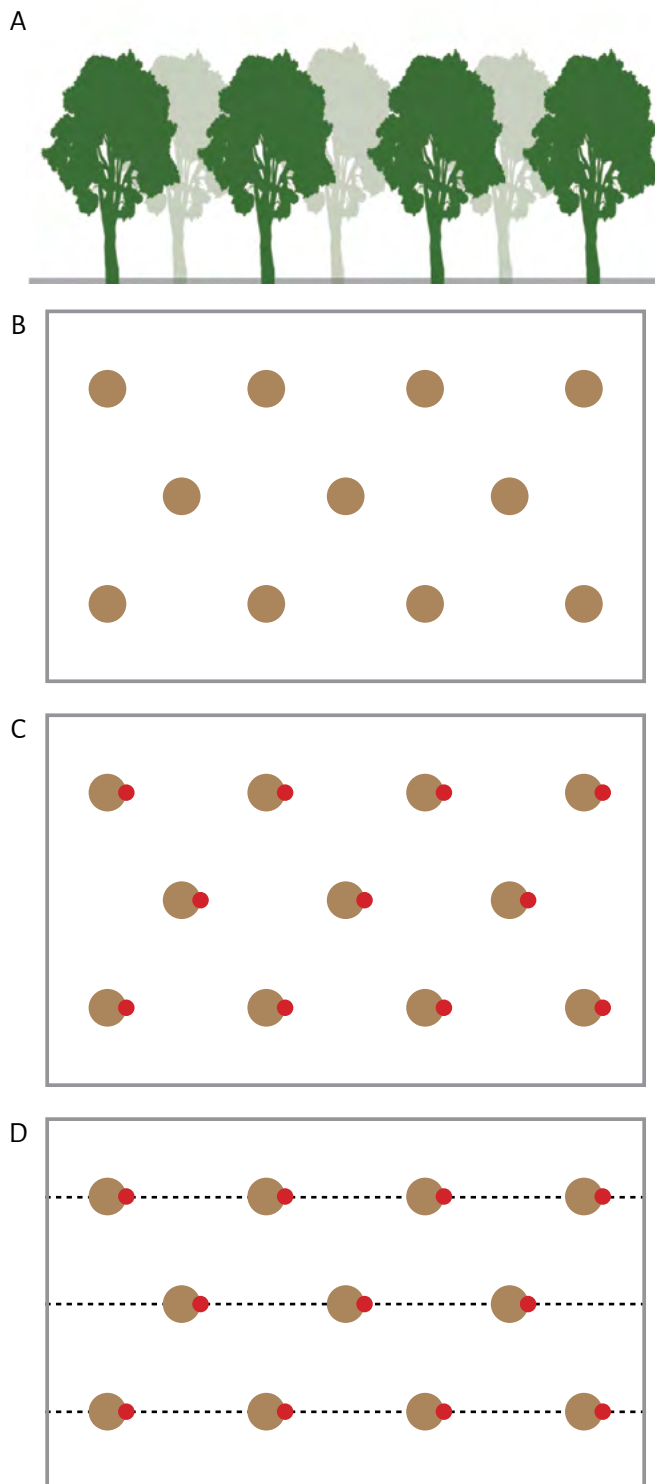
## Semi-intensivo

No sistema semi-intensivo, a baunilha é conduzida em tutor vivo plantado – arbusto ou pequena árvore – que ao mesmo tempo fornece o sombreamento. Trata-se de sistema com ampla difusão nos países produtores de baunilha que permite um manejo ordenado sem os altos custos iniciais do sistema intensivo.

Os tutores devem estar bem estabelecidos antes de se introduzir a baunilha no sistema, geralmente se plantam um ano antes. Uma vantagem desse sistema é a possibilidade de usar a poda dos tutores como estímulo para a floração das baunilhas (aumento da luminosidade), recomendação válida sobretudo para a zona do litoral onde o período para estimulação da floração coincide com meses de baixa incidência de raios solares.

Pode-se também escolher a opção de um sistema semi-intensivo consorciado com algum cultivo arbustivo ou arbóreo já estabelecido, sobretudo de frutíferas (ambiente de agricultura, não florestal). Devem-se evitar espécies que produzam frutos diretamente no caule (como cacau, jaboticaba, etc.) ou das quais sejam extraídos produtos diretamente dos caules (como látex, resinas, etc.), pois a parte do caule ocupada pelos frutos ou para a extração dos produtos concorrerá com a área de produção de ramos de baunilha, o que prejudicará a produtividade e dificultará o manejo tanto dos tutores quanto das baunilhas (Figura 11). As palmeiras, dependendo da espécie, podem danificar as baunilheiras pela eventual queda de folhas.





**Figura 11.** Tipo de vegetação: cultivo organizado de espécies arbustivas ou arbóreas – ambiente de cultivo (A); projeção: arbustos ou árvores (marrom) no terreno (B); introdução de mudas de baunilhas (vermelho) junto aos arbustos ou árvores plantadas (C); percurso: alinhado (D).

grandes e pesadas, além de não possuir extensão horizontal. Devem-se escolher frutíferas que tenham a copa e arquitetura compatíveis com o manejo da baunilha, por exemplo, abacateiro ou cajueiro (sempre dependendo do sistema de poda). Nesse caso, a maior parte do material orgânico para formar o substrato deverá ser de fonte externa.

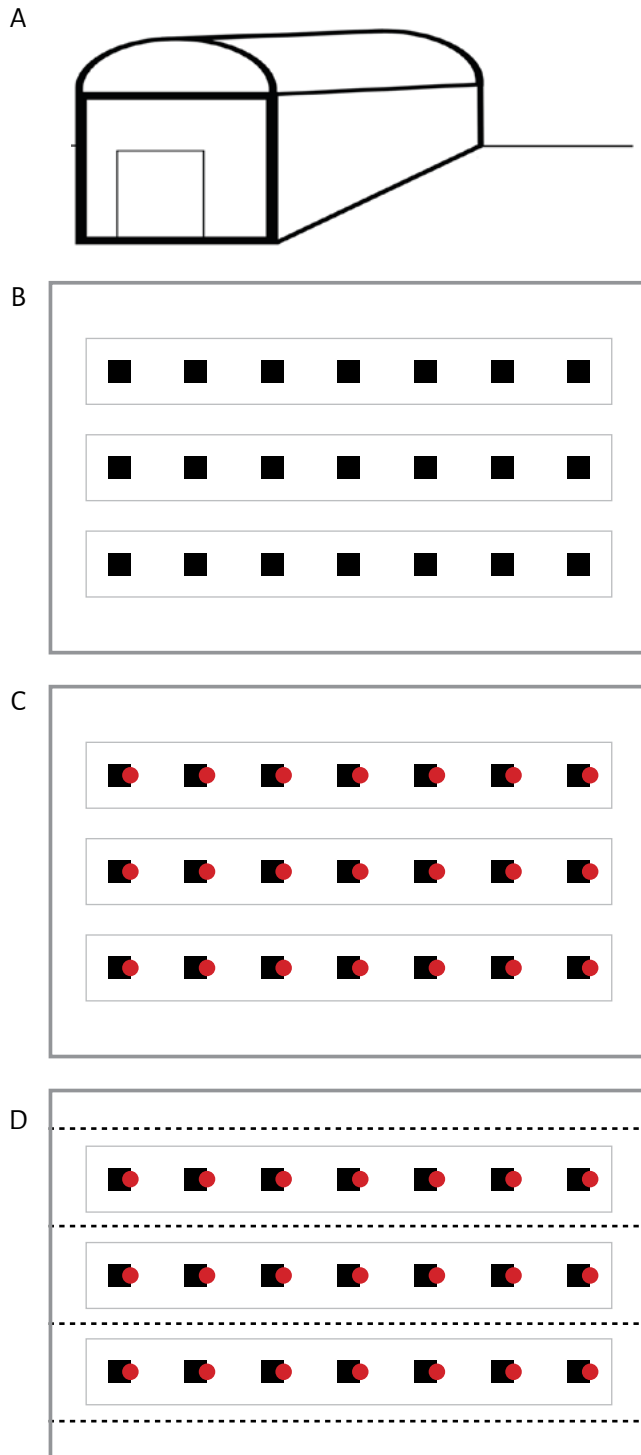
As vantagens deste sistema são que não haverá necessidade de tutores extras e, geralmente, nem de sombra adicional. Ademais, o cultivo de plantas frutíferas, arbustivas ou arbóreas será feito em linha, o que facilitará o manejo. As desvantagens são que haverá necessidade de matéria orgânica extra e de um sistema de irrigação.

## **Intensivo**

A condição para o cultivo intensivo de baunilhas é o produtor possuir uma área com ambiente não arbóreo, ensolarado, limpo e apropriado para instalação de um sistema de cultivo sob tela de sombreamento (Figura 12). Nesse caso, o agricultor deverá instalar, próximo da residência, uma tela de sombreamento com suportes/tutores inertes e canteiros com matéria orgânica e sistema de irrigação.

A vantagem deste sistema é que a proximidade do cultivo em tela de sombreamento facilitará o acesso e o manejo das baunilhas (percurso, polinização, irrigação e melhor controle das práticas culturais). A desvantagem deste sistema é o alto custo de implantação, o que inclui investimento em tela de sombreamento que garanta proteção e luminosidade controladas (de 50% a 70% de sombreamento); produção/compra e instalação de suportes/tutores inertes; aquisição de matéria orgânica para os canteiros; e instalação de sistema de irrigação.





**Figura 12.** Cultivo sob tela de sombreamento: ambiente modificado artificialmente (A); projeção: canteiros com suportes/tutores alinhados (preto) (B); atividade a ser desenvolvida: introdução de mudas de baunilhas (vermelho) (C); percurso: alinhado (D).



## Local de plantio

Em sistemas intensivos, a baunilha deve ser cultivada em área de fácil acesso, próximo da sede ou residência do produtor. O local deverá dispor de água de boa qualidade para irrigação, ser ensolarado e, se possível, ser protegido (quebra ventos) e cercado para evitar o acesso de animais domésticos. Nos cultivos extensivos, semiextensivos ou semi-intensivos, é importante observar que a baunilha seja plantada em áreas de mata ou de cultivos arbóreos, os quais nem sempre estarão próximos da sede da propriedade, o que dificulta o acesso.

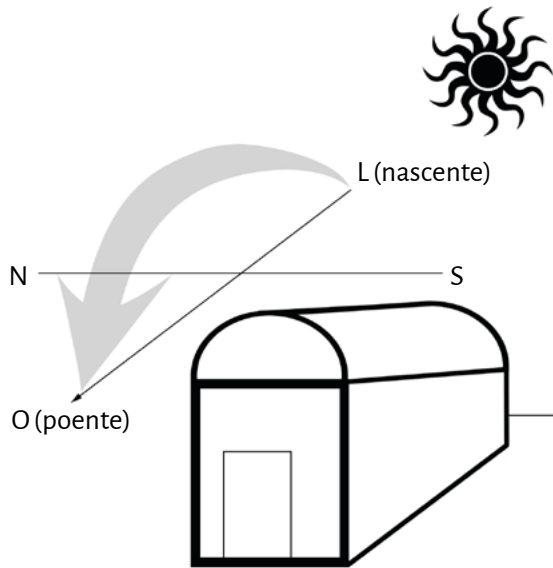
## Cultivo sob tela de sombreamento

O comprimento do telado deve ser orientado no sentido do sol nascente para o poente (leste-oeste), o que garantirá ambiente totalmente ensolarado na maior parte do dia (Figura 13).

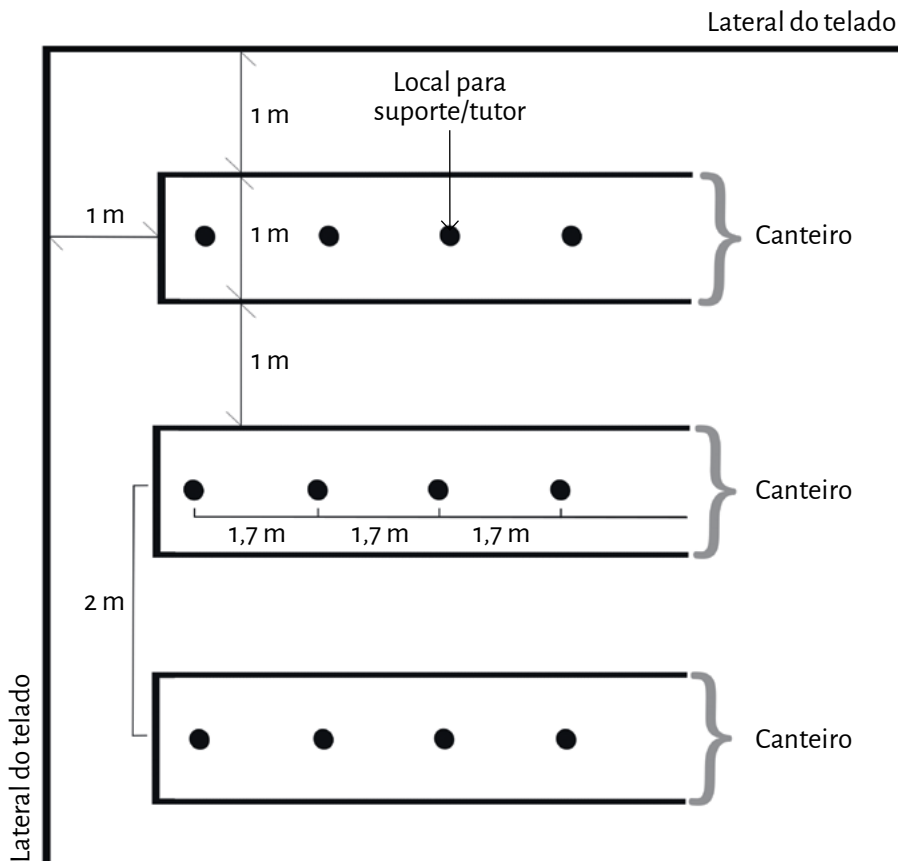
Quanto ao local para instalação do cultivo sob tela de sombreamento, deverá ser escolhido um terreno plano ou que apresente declividade leve, para evitar acúmulo de água. A retenção de água compromete a produção e torna as plantas sujeitas a doenças e ao aborto de frutos. O solo do local deverá ser permeável, com boa drenagem, fértil, de consistência média e com bons teores de matéria orgânica. A Figura 14 ilustra a vista superior da tela de sombreamento com as dimensões dos canteiros.

A altura da tela dependerá da altura escolhida para os suportes/tutores e deve ser, no mínimo, entre 0,5 m e 1,0 m acima da extremidade superior do suporte/tutor (Figura 15). Por exemplo, caso o suporte/tutor tenha 2 m de altura, a altura da tela deverá ser em torno de 2,5 m a 3,0 m ou mais.

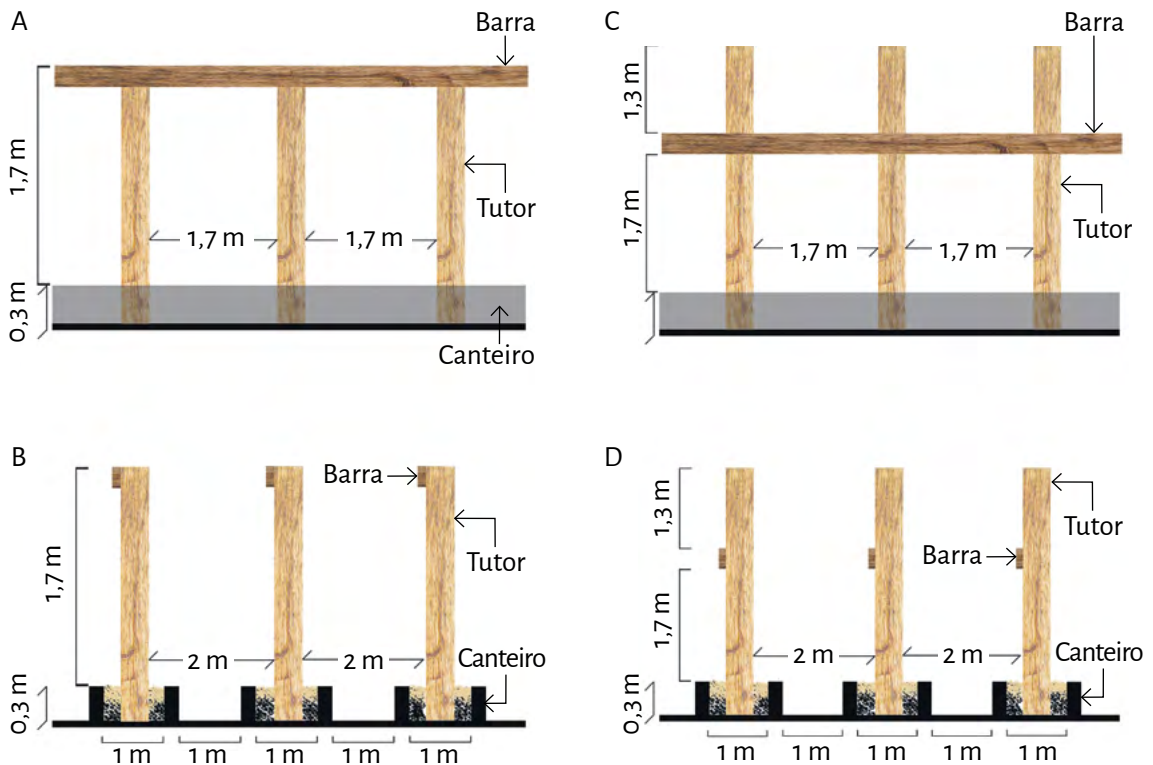
O sombreamento desejado é de cerca de 50% a 70%, o que, dependendo das condições locais, pode ser conseguido pela utilização de tela de sombreamento ou outro material. A tela de sombreamento é o material mais indicado especialmente pela durabilidade (aproximadamente 10 anos), que coincide com a vida útil esperada do plantio de baunilha. Além disso, protege as plantas em caso de tempestades e granizo. O amarelecimento ou o aspecto queimado das folhas é um dos indicadores de que o sombreamento é insuficiente.



**Figura 13.** Orientação desejável da tela de sombreamento em função da insolação.



**Figura 14.** Vista superior da tela de sombreamento com as dimensões dos canteiros.



**Figura 15.** Vista frontal – suportes/tutores com altura de 1,7 m, com barra horizontal na mesma altura e espaçamento de 1,7 m entre os tutores (A); vista lateral – espaçamento de 1,0 m entre os canteiros (B); vista frontal – suportes/tutores com altura de 3,0 m, com barra horizontal na altura de 1,7 m (C); vista lateral – espaçamento entre os canteiros de 1,0 m (D).

## Suporte/tutores mortos ou inertes

A baunilha deve ser plantada no solo e precisa de um suporte/tutor para o crescimento da parte aérea. Os suportes/tutores mortos ou inertes possuem uma única finalidade: sustentar o crescimento vertical da planta. São utilizados especialmente nos sistemas de cultivo intensivo (isto é, com tela). Os suportes/tutores mortos ou inertes podem ser de postes pré-moldados de concreto ou madeira. No caso de madeira, devem ser resistentes, sem apresentar nenhum tipo de goma ou resina e não produzir pó ou poeira. A casca de madeiras que se solta facilmente (eucalipto, por exemplo) deve ser retirada. Ainda não existem resultados experimentais sobre o uso de eucalipto tratado como suporte no cultivo de baunilhas; portanto, em princípio, não é recomendado.

A altura do suporte/tutor deverá ser padronizada e pode variar de 1,7 m (Figuras 15A, 15B) a 3,0 m de altura (Figuras 15C, 15D). A altura ideal é de 1,5 m a 1,7 m, que permite ao agricultor realizar as operações de manejo da planta (como direcionamento dos ramos, podas, polinização e colheita) de forma confortável. Nesse nível, deverá ser adicionada, em posição horizontal, uma barra (pode ser um caibro de madeira, um cano de PVC, ou outro material) em que os ramos deverão ser enrolados (*looping*).

## SOLO E IRRIGAÇÃO

Os canteiros de baunilhas podem ser contínuos, preferencialmente com proteção para conter o material orgânico. Existem também sistemas viáveis de cultivo com “cestas” individuais cheias de material orgânico para cada tutor. Nos casos de canteiros construídos com tijolos, deve-se prever saída de água para evitar encharcamento do substrato. Todo substrato deverá ser acomodado acima do nível do solo, em camadas de até 20 cm de altura (visto que, durante a estação chuvosa, camadas mais altas tendem a acumular muita água, o que não é recomendável). Os canteiros deverão ter manutenção constante de matéria orgânica, com reposição de 30% de duas a três vezes ao ano. Em sistemas extensivo e semiextensivo desenvolvidos em ambientes florestais, a própria floresta oferece o substrato orgânico favorável ao desenvolvimento do sistema radicular das mudas de baunilha, razão pela qual a prática de reposição não é necessária.

## Composição do substrato

No caso de cultivo intensivo ou semi-intensivo, qualquer substrato leve (por exemplo, fibra de coco, areia) com estrutura porosa em que a água se infiltre facilmente, que tenha bons teores de matéria orgânica e pH entre 6 e 7 é capaz de permitir o pleno desenvolvimento das raízes da baunilha e pode ser utilizado para o cultivo. O agricultor deverá tentar imitar o chão das matas e florestas composto por diversos materiais, como galhos finos e grossos, folhas, raízes, frutos, esterco de animais e outros resíduos. Do ponto de vista das características biológicas do solo para o cultivo da baunilha, o conjunto desses materiais (também chamado matéria orgânica, húmus ou *mulching*) é o principal e mais adequado substrato.

Para compor o substrato, devem-se aproveitar os materiais orgânicos disponíveis no local. Além dos materiais já descritos, podem-se adicionar palhadas, bagaços, serragem, fibra de coco, restos de vegetais oriundos do processamento ou da limpeza de frutas, verduras e outros resíduos, desde que previamente triturado e submetidos ao processo de compostagem.

## Compostagem

A compostagem consiste na formação de pilhas, leiras ou montes de resíduos orgânicos (normalmente de 2 m a 2,5 m de largura por 1,5 m de altura, em formato piramidal e de comprimento variado), com camadas alternadas de 15 cm a 20 cm de resíduos vegetais, seguidas de uma camada de 5 cm de esterco animal. À medida que as camadas forem montadas, devem ser umedecidas (40% a 60% de umidade) com água limpa, sem escorrimento. As pilhas devem ser reviradas e umedecidas a cada 15 dias. Durante esse processo, ocorre elevação da temperatura, que chega a cerca de 60 °C. Em média, o composto atinge sua cura ou maturação aos 60 a 75 dias, quando a pilha diminui de tamanho, e o material adquire uma cor escura. O composto pode ser enriquecido com aplicação em pequenas quantidades, de fosfatos naturais, calcário ou cinzas de origem vegetal no momento da montagem da pilha.<sup>1</sup>

Na escolha dos materiais para compostagem com vistas à composição de substrato para cultivo de baunilhas, deve-se estar atento à proporção entre materiais de decomposição lenta (mais fibrosos, ricos em carbono e que conferem sobretudo a estrutura ao substrato, tais como fibra de coco, palhas de palmeiras, palha de arroz) e rápida (ricos em nitrogênio e capazes de disponibilizar nutrientes de maneira rápida, especialmente folhas, frutos ou materiais tenros e esterco bem curtido de animais). Para fins de formação de substrato para o cultivo de baunilhas, recomenda-se utilizar 60% de material de decomposição lenta e 40% de material de decomposição mais rápida.

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/806/fabricacao-de-composto-organico>.

Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/106266/1/Produto-Foco-organico-3.pdf>

## Irrigação

Nos cultivos intensivo ou semi-intensivo, é recomendada a utilização de um sistema de irrigação, dependendo da região e da espécie plantada. O fornecimento de umidade deve ser mantido durante todo o ano, exceto nos dois ou três meses antes do período desejado para a floração, quando se deve reduzir drasticamente o fornecimento de água. O sistema de irrigação por aspersão tem sido o mais usado nos cultivos de baunilha com a vantagem de promover o aumento da umidade relativa do ar e a diminuição da temperatura ambiente em dias muito quentes, com um bom desenvolvimento do sistema radicular da planta sem encharcar o substrato.

## PRODUÇÃO DE MUDAS

### Aquisição de mudas

Para iniciar a produção de baunilhas, recomenda-se partir de mudas, que podem ser obtidas de diferentes formas, dependendo da espécie. Mudas de *V. planifolia* ou *V. tahitensis* podem ser adquiridas via importação, de acordo com a legislação em vigor do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa)<sup>2</sup>. No caso de *V. planifolia*, no Brasil, também é possível adquirir mudas diretamente de alguns produtores.

- Mudas de outras espécies, embora não exista produção estruturada, podem ser obtidas com viveiristas e produtores idôneos ou eventualmente em orquidários.
- Em qualquer caso de aquisição de mudas diretamente em orquidários ou viveiros, recomenda-se examiná-las quanto à sanidade e identidade botânica.
- Em condições de cultivo, é recomendado que cada produtor garanta a renovação contínua de suas próprias mudas a partir do material cultivado.

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/sementes-e-mudas>

- Recomenda-se evitar a compra de sementes de baunilha para o plantio, pois, em condições naturais e/ou não controladas, a germinação é mínima. E também não há garantia de que as características desejadas da planta mãe sejam herdadas.

## Coleta de estacas

A coleta de estacas de plantas nativas é um fato<sup>3</sup>. No entanto, não é recomendável a extração de plantas diretamente da natureza por várias razões:

- Populações não frequentes e constituídas de poucos indivíduos.
- Redução das populações com possível e irremediável perda de material genético.
- Possibilidade de introdução de pragas e doenças no ambiente de cultivo.

A baunilha é multiplicada preferencialmente por meio de estacas. No caso das estacas obtidas a partir de plantas-matrizes encontradas na natureza, deve-se coletá-las com muito critério e de forma sustentável. As populações naturais de *Vanilla* não são frequentes e são constituídas de poucos indivíduos. A coleta intensiva de estacas pode comprometer a sobrevivência das populações nativas, com possível e irremediável perda de material genético. De preferência, esse procedimento deve ser realizado com orientação de um profissional capacitado. Nesse caso, devem-se observar os seguintes cuidados:

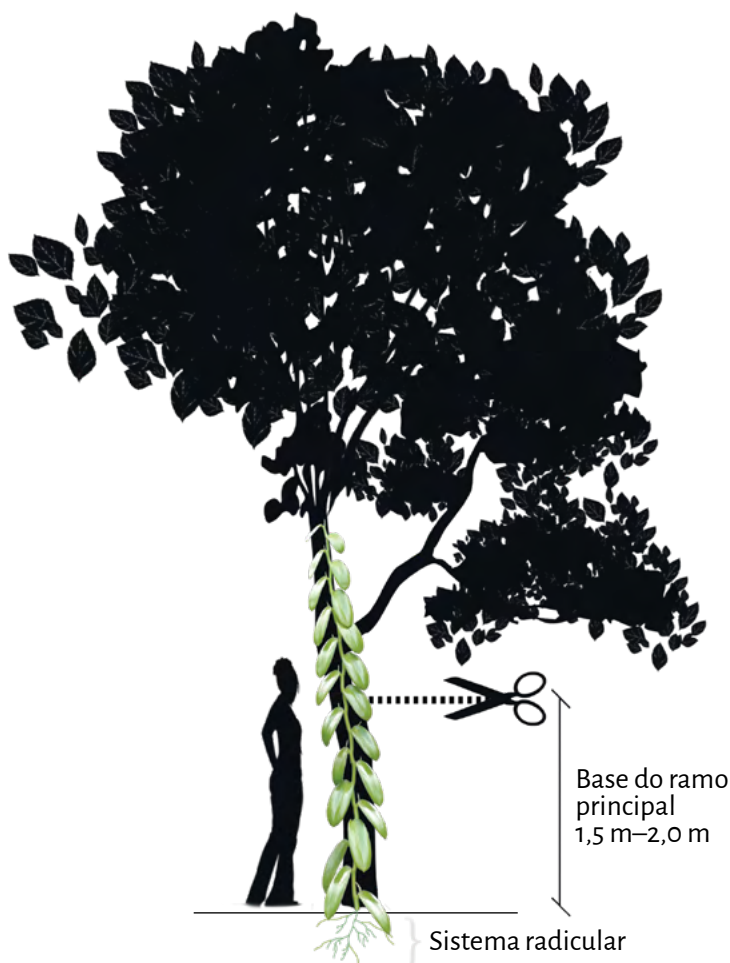
- Em um local onde exista a ocorrência natural de plantas de baunilha, devem ser escolhidas, como doadoras de mudas, as matrizes mais vigorosas, sadias e bem desenvolvidas, nas quais o impacto da poda será menor.
- Com ferramentas higienizadas, deve-se cortar o ramo principal em cerca de 1,5 a 2,0 m acima do solo, o que garante a permanência do sistema radicular já estabelecido e da base do ramo contendo gemas laterais, que deverá ser mantido aderido à planta/tutora (Figura 16).

---

3 [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9605.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm)

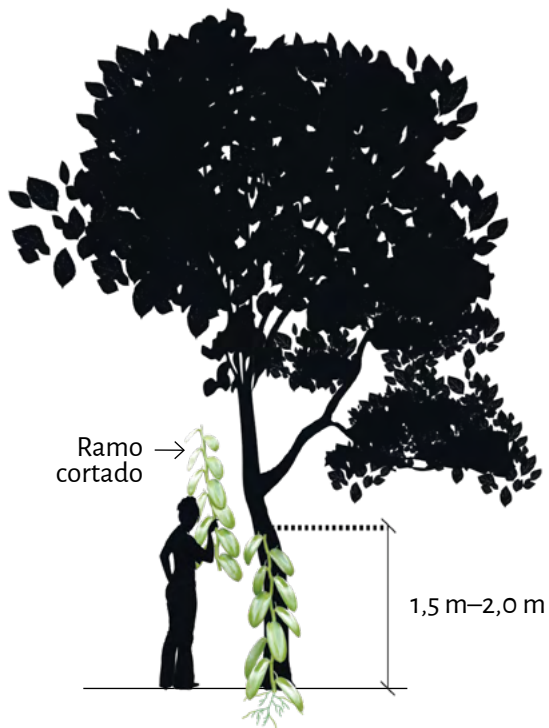
Os ramos cortados acima de 1,5 m a 2,0 m (Figura 17) devem ser cuidadosamente descolados das árvores/tutoras. A base do ramo principal enraizado e contendo gemas laterais dará origem a novos ramos (Figura 18). A partir do ramo cortado (Figura 17), serão feitas estacas, que servirão para fazer as mudas (Figura 19).

Visando minimizar o impacto da coleta de mudas da natureza, uma prática recomendável relacionada à conservação e/ou restauração das populações nativas é o replantio: ao coletar estacas (que servirão para posteriormente fazer as mudas), devem-se separar algumas e enterrá-las na base de outras árvores próximas do local onde foram retiradas com a finalidade de promover o aumento do número de indivíduos de baunilha daquela população na região (Figura 20).

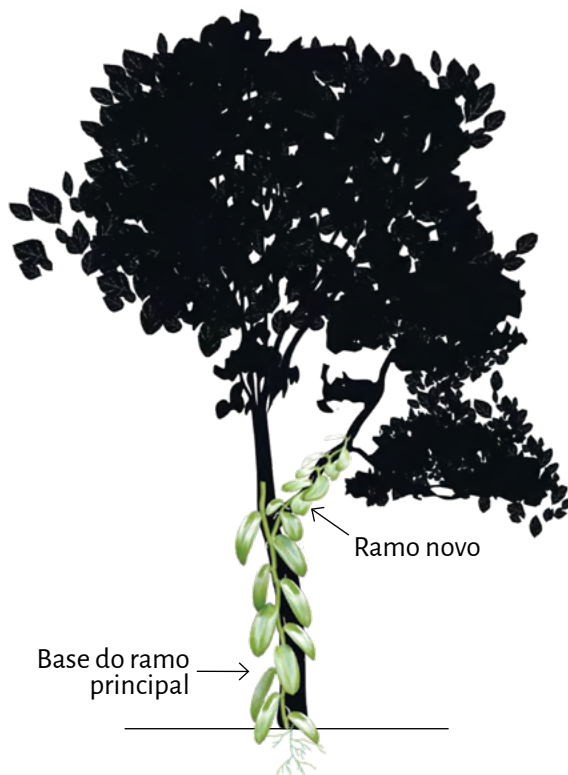


**Figura 16.** Orientação sobre a altura ideal para o corte dos ramos de baunilha.

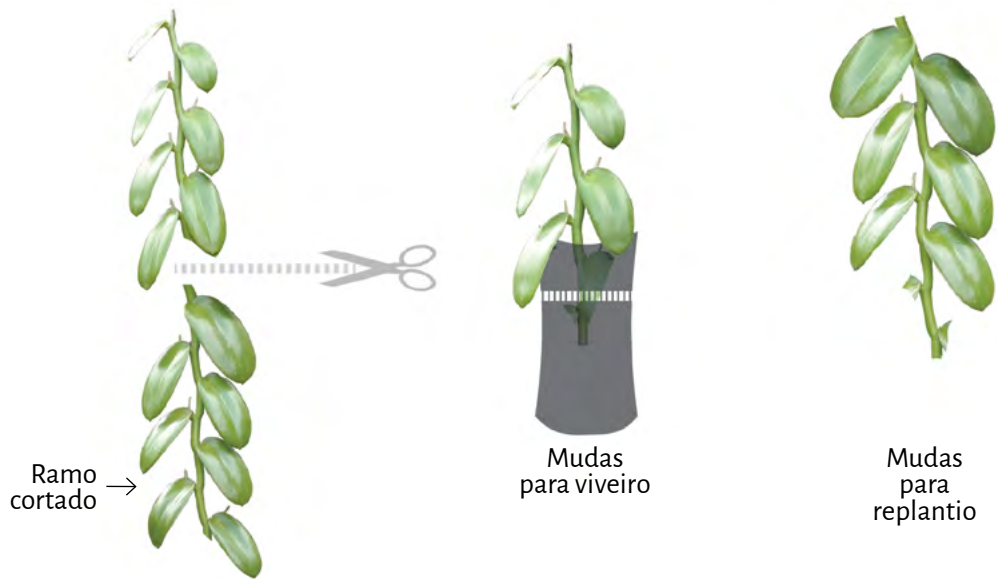




**Figura 17.** Descolamento do ramo cortado.



**Figura 18.** Ramo novo emergindo do ramo principal.



**Figura 19.** Divisão do ramo cortado para fazer mudas.



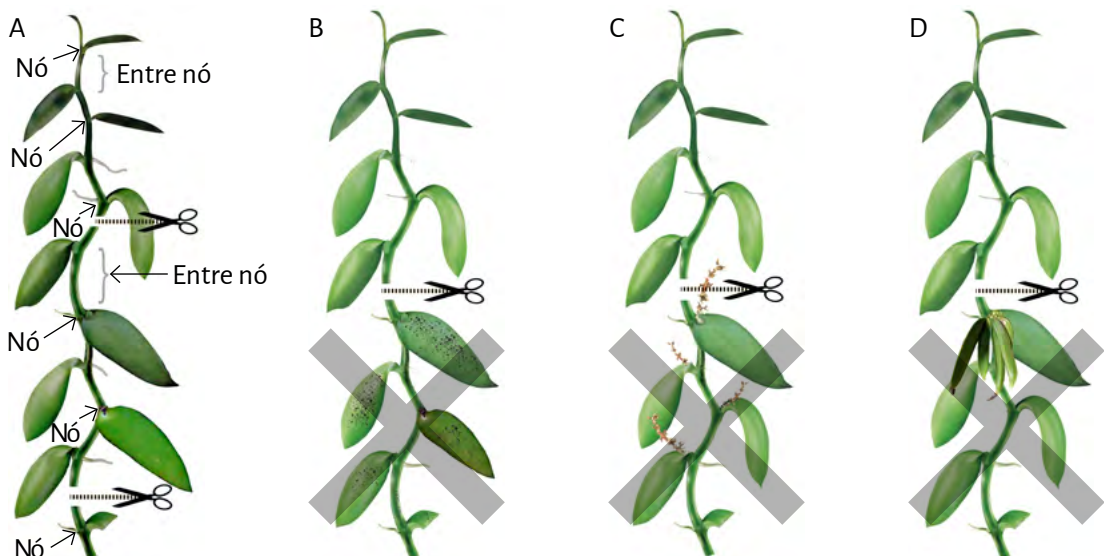
**Figura 20.** Replante na natureza de mudas obtidas a partir de plantas nativas.

## Obtenção de estacas em viveiro

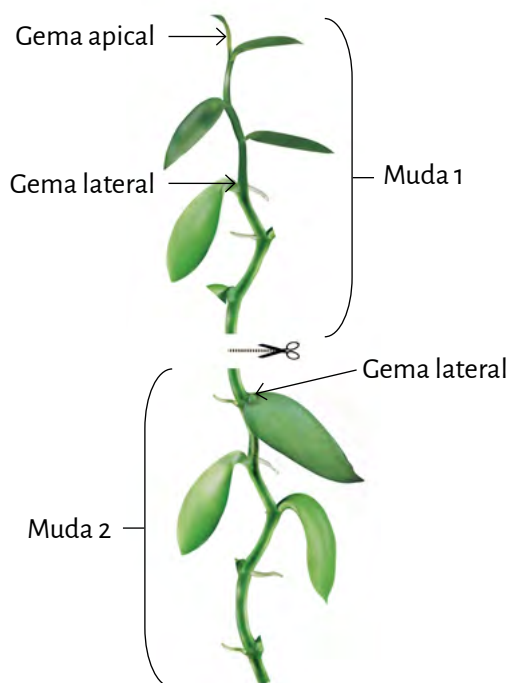
No caso da obtenção em viveiros, as estacas devem ser retiradas de plantas vigorosas e saudáveis e podem ser obtidas do ponteiro ou das partes intermediárias e devem ter, no mínimo, de três a quatro nós (Figura 21A). Deve-se evitar o corte de estacas durante período de baixa umidade do ar. Estacas que apresentem regiões com manchas, ferimentos, deformações, coloração diferente (possíveis fontes de doenças – bactérias, fungos e vírus) (Figura 21B) ou estacas com botões florais, flores, inflorescências velhas (Figura 21C) ou frutos (Figura 21D) não servem para produção de mudas.

Após o corte da estaca, devem-se retirar as duas folhas basais (Figura 22) e deixar o material descansar ao ar livre, à sombra, por 5 a 7 dias, tempo suficiente para a cicatrização dos cortes.

As estacas menores (que tenham de três a sete nós) deverão ser plantadas em vaso, saco, garrafa de plástico ou outro recipiente perfurado contendo substrato apropriado formado por solo, matéria orgânica e areia na proporção de 3:2:1. Pelo menos um nó basal deverá ser coberto com o substrato (Figura 23). Somente depois



**Figura 21.** Ramo saudável cortado para obtenção de mudas (A); ramo descartado pela presença de doença (B); ramo descartado por não possuir gemas viáveis, evidenciado pela presença de inflorescências velhas (C); ramo descartado por não possuir gemas viáveis, evidenciado pela presença de frutos (D).



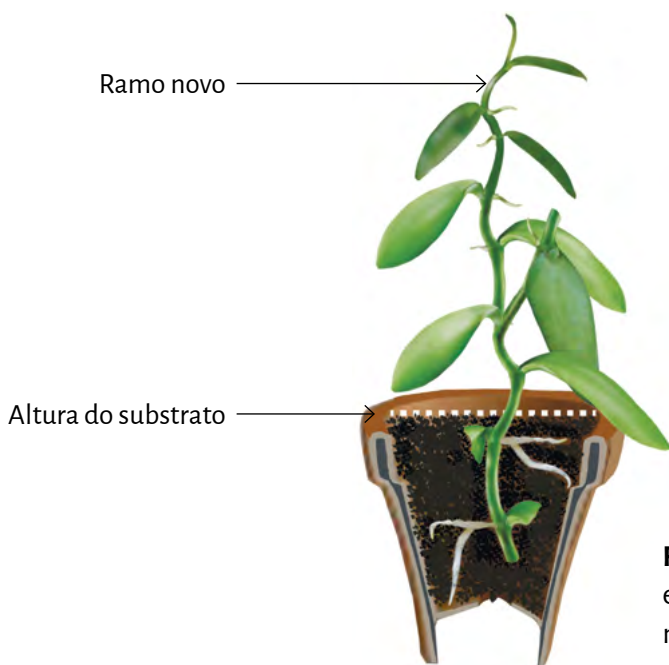
**Figura 22.** Retirada das folhas basais dos ramos cortados para preparação de mudas.



**Figura 23.** Plantio de estacas em vaso.

de enraizadas, as estacas poderão ser plantadas em lugar definitivo. As estacas maiores (de oito ou mais nós) poderão ser plantadas diretamente nos locais definitivos para enraizamento. As mudas deverão permanecer em lugar sombreado e sob cuidados para não ocorrer a desidratação delas ou do substrato.

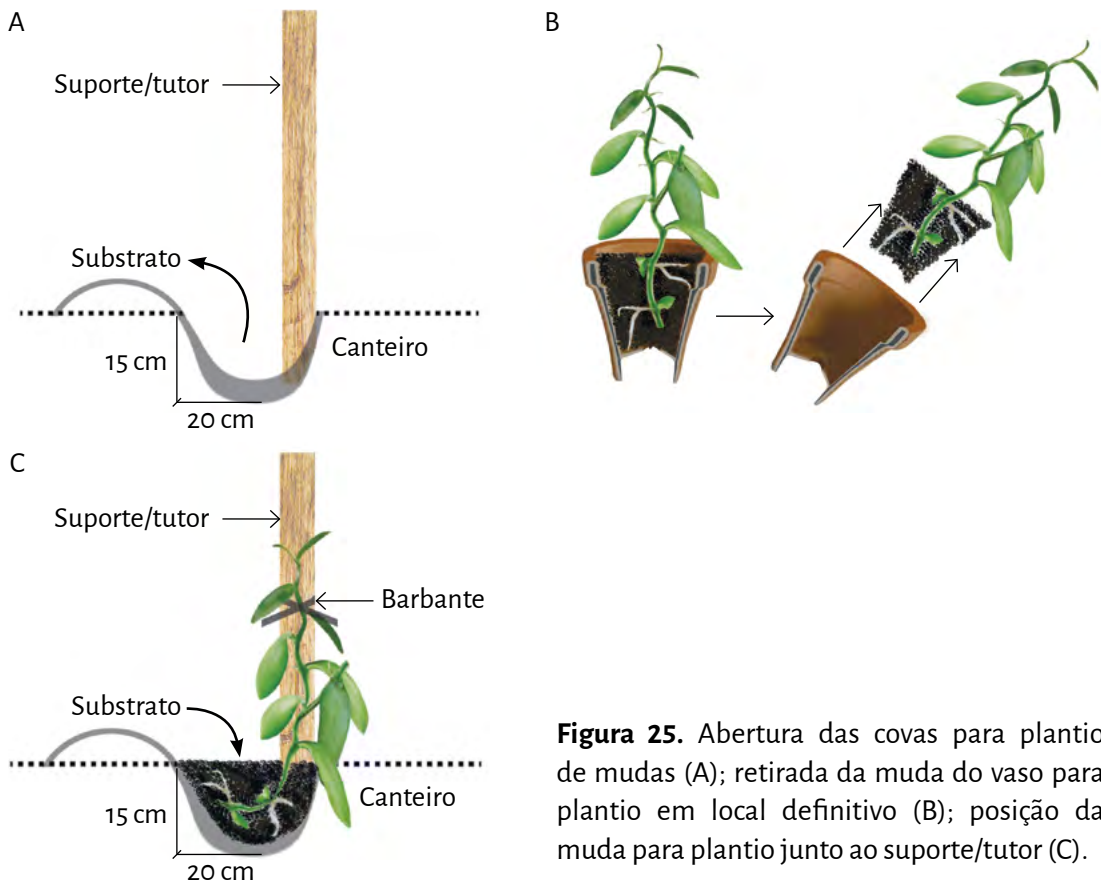
As mudas estarão prontas para o plantio no período de 3 a 5 meses, quando se encontrarão completamente enraizadas. Em alguns casos, as plantas já apresentarão ramos novos (Figura 24).



**Figura 24.** Muda pronta para o plantio em local definitivo, com raízes e ramo novo.

## TRANSPLANTIO

O transplântio em local definitivo deve ser realizado, preferencialmente, no início da estação chuvosa, o que reduz custos com irrigação e perdas por desidratação e aumenta a chance de pegamento das mudas. Para isso, as mudas devem ser preparadas com três a cinco meses de antecedência. O plantio deve ser feito em covas rasas (de 20 cm a 30 cm de diâmetro por 10 cm a 15 cm de profundidade), abertas nos canteiros junto à base dos suportes/tutores (Figura 25A). As mudas devem ser



**Figura 25.** Abertura das covas para plantio de mudas (A); retirada da muda do vaso para plantio em local definitivo (B); posição da muda para plantio junto ao suporte/tutor (C).

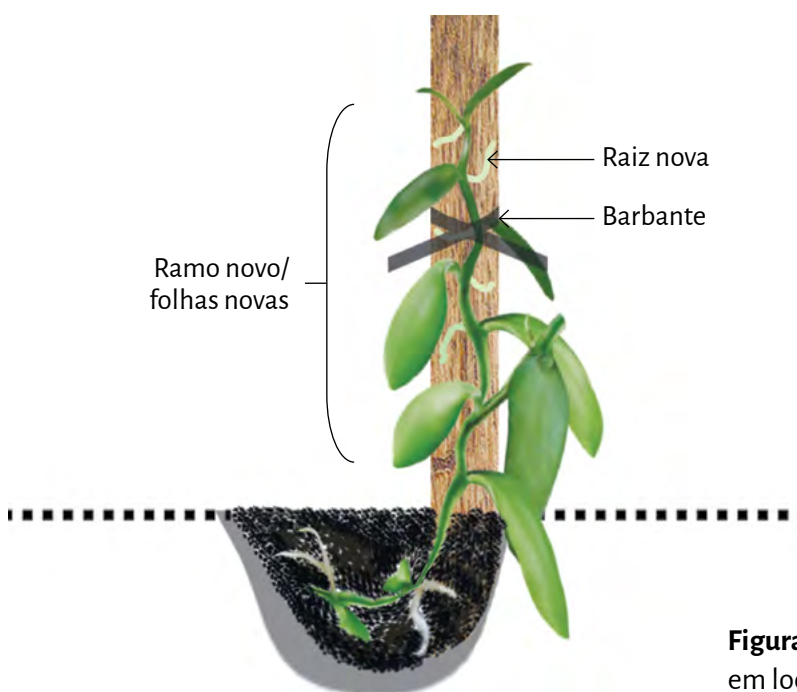
retiradas do saco plástico/recipiente com cuidado para não danificar as raízes (Figura 25B) e posicionadas no solo.

A região que compreende os dois entrenós basais (sem folhas e com raízes) deverá ser colocada, horizontalmente ou em ângulo de 45°, nas covas junto à base dos suportes/tutores e coberta com o substrato dos canteiros. O ápice da muda (com dois nós e geralmente com folhas) deverá ficar descoberto, em posição vertical, o mais próximo possível dos suportes/tutores (de preferência encostado nos suportes/tutores) (Figura 25C).

A parte aérea das mudas deverá ser cuidadosamente amarrada aos suportes/tutores com pequenas tiras de borracha, barbante ou sisal para que se mantenha em contato com o suporte/tutor. Das gemas laterais das folhas restantes, surgirão novas brotações que se constituirão em ramos novos. Apenas as folhas dos ramos

novos produzirão raízes aéreas. Essas raízes emergirão e se posicionarão sempre em sentido contrário ao da folha. Os ramos novos deverão ficar próximos ao (ou em contato com) suporte/tutor para que as raízes aéreas se fixem aos tutores, para dirigir o crescimento ascendente dos ramos e sustentar a planta (Figura 26).

As mudas/estacas grandes (com oito ou mais nós) podem ser plantadas diretamente nos canteiros ou em sistemas de produção extensivo ou semi-intensivo, sem a necessidade de enraizamento em viveiro. Deverão ser plantadas e amarradas aos suportes/tutores da mesma forma que as mudas pequenas.



**Figura 26.** Muda estabelecida em local definitivo.

## Escolha dos suportes/tutores vivos

Os suportes/tutores vivos possuem tripla finalidade: fornecer sombreamento adequado, sustentar o crescimento vertical da planta e fornecer matéria orgânica (folhas e ramos podados) a ser incorporada ao substrato. Os suportes são utilizados, preferencialmente, nos sistemas de cultivo extensivo, semiextensivo e em consórcio.

Deve-se escolher os suportes/tutores em função de: a) presença de ramos na altura confortável para realização do *looping*; b) densidade de folhagem necessária para o sombreamento; c) folhagem permanente (planta não caducifolia) para não causar estresse pelo aumento dos níveis de luminosidade; d) resistência a podas periódicas; e) profundidade do sistema radicular (resistência a ventos fortes ou não tombamento e sustentação do peso das plantas de baunilha); f) especificidades da espécie (casca que não se solta; sem produção de resinas; ausência de fitotoxidade das folhas e ramos; fácil reprodução vegetativa; crescimento rápido).

As estacas para a formação dos suportes/tutores devem ter 2 m de altura (com 30 cm a 40 cm enterrados) e, ao menos, 5 cm de diâmetro. Podem ser plantadas com distância de 1,5 m a 2,0 m entre plantas e de 2,0 m a 2,5 m entre linhas. Exemplos de suportes/tutores utilizados em diferentes países são:

- *Erythrina* spp. (México, Costa Rica, Índia, e Indonésia);
- *Gliricidia sepium* (Madagascar, Tonga, Índia, Indonésia, Ilha da Reunião e Polinésia Francesa);
- *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit – propagada por sementes (Tonga e Indonésia);
- *Casuarina equisetifolia* L. (Madagascar, Tonga, Ilha da Reunião e Índia);
- *Jatropha curcas* L. (Madagascar, Uganda, Tonga, Ilha da Reunião e Polinésia Francesa);
- *Dracena* spp. (Ilha da Reunião)

*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth é a espécie mais utilizada em sistemas de cultivo semiextensivo. Recomenda-se que os suportes/tutores vivos pertençam à família das leguminosas (preferencialmente de porte baixo), em razão da produção de grandes volumes de matéria orgânica e da composição química rica em compostos nitrogenados, a serem incorporados como substrato. No Brasil, *G. sepium* tem-se mostrado espécie apta, além de estar disponível em muitas regiões. A *G. sepium* não deve ser usada em regiões onde se comporta como planta decídua em período quente e seco, deixando as baunilheiras sem proteção.



## Poda dos suportes/tutores vivos

A poda de suportes/tutores vivos é adotada nos sistemas: extensivo, semiextensivo e semi-intensivo. Caso haja excesso de folhagem (sombreamento excessivo), alguns ramos e folhas deverão ser podados ou desbastados até que se atinja a luminosidade adequada (de 50% a 70% de sombreamento). Ramos baixos, que impeçam o manuseio das plantas (*looping*, polinização, coleta de frutos), devem ser retirados. Os que se encontram acima da altura confortável deverão ser mantidos e utilizados para o *looping*, dispensando a necessidade de se adicionar a barra horizontal (Figura 27).



**Figura 27.** Poda de ramos baixos de árvores para facilitação do manejo das baunilhas nos sistemas extensivo, semiextensivo e semi-intensivo.

Para os tipos de suportes/tutores vivos utilizados nos sistemas extensivos e semi-intensivos, em que são empregadas árvores já existentes, a poda deverá ser executada pela retirada de ramos que se encontram em alturas acima de 2 m a 3 m. Para tanto, deve-se utilizar um podão com cabo extensível (Figura 28). Para os casos de suportes/tutores vivos mais baixos, podem ser utilizadas diferentes ferramentas, tais como facões, tesoura, serrote, etc., para a poda da folhagem e dos ramos.

Nos sistemas extensivos, semiextensivos ou semi-intensivos, quando houver árvores com ramificações baixas, os ramos que estão na altura confortável para o agricultor servirão como barra horizontal (Figura 29); no caso de árvores sem ramificações baixas, a barra horizontal deverá ser adicionada na mesma altura confortável (Figura 30).



**Figura 28.** Utilização de podão com cabo extensível para poda de ramos com altura acima de 2 m em árvores já existentes, em sistemas extensivos e semi-intensivos.



**Figura 29.** Árvores com ramificações baixas utilizadas em substituição à barra horizontal.



**Figura 30.** Árvores com ramificações altas exigem o acréscimo de barra horizontal.

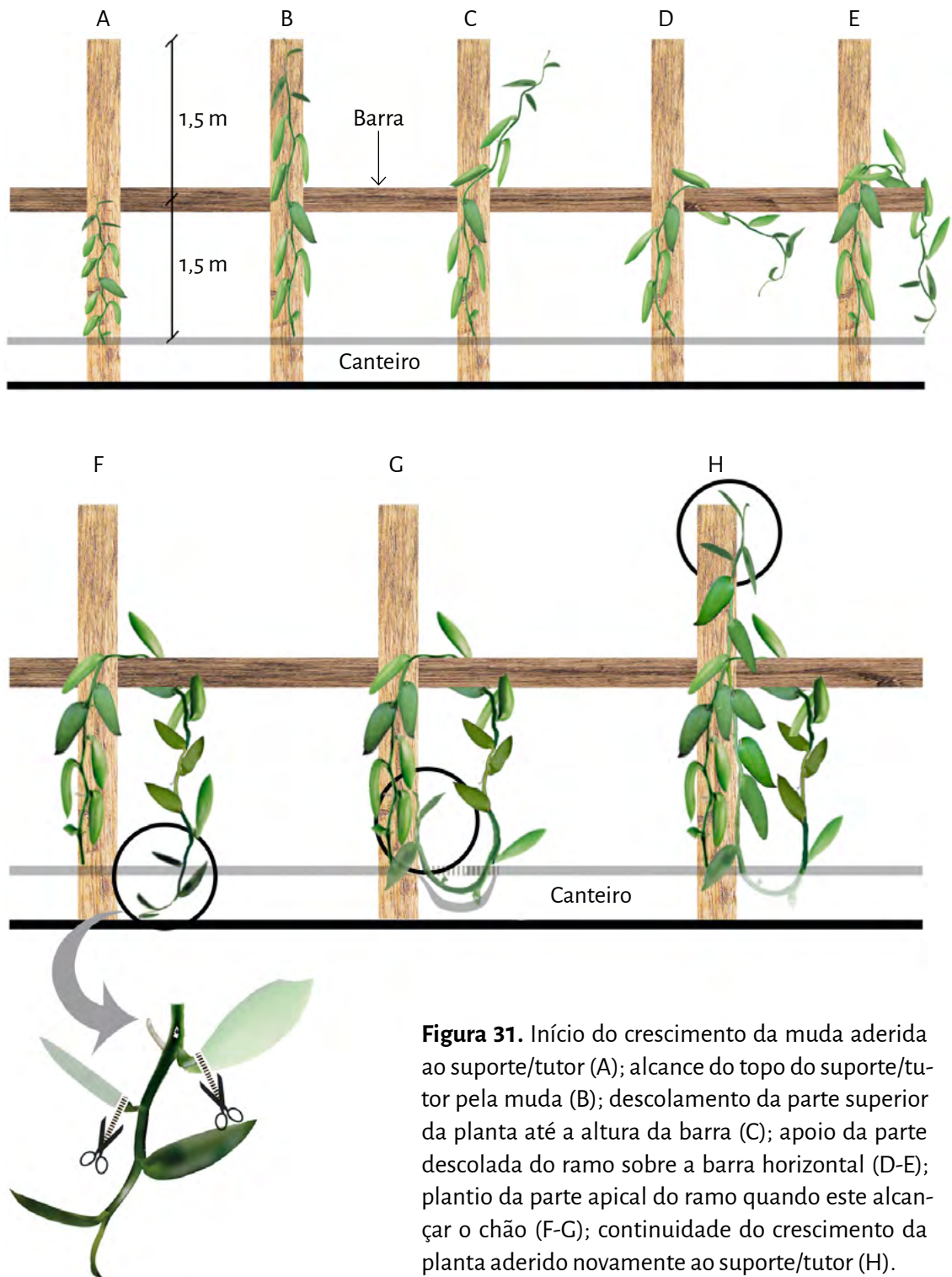
## MANEJO DAS PLANTAS (ENROLAMENTO OU *LOOPING*)

Após o plantio, as mudas iniciarão o crescimento vertical. Os novos ramos se fixarão aos tutores por meio das raízes aéreas (Figura 31A), até o topo do tutor (Figura 31B). Quando o crescimento vertical ultrapassar a altura confortável (onde está instalada a barra horizontal), a parte apical dos ramos deve ser cuidadosamente descolada ou separada dos suportes/tutores. A parte basal do ramo (abaixo da barra horizontal) deverá continuar aderida ao suporte/tutor (Figura 31C). Na altura confortável, a parte descolada deve ser apoiada sobre a barra horizontal (enrolamento ou *looping*), de modo que o ramo fique pendurado ou com a parte apical redirecionada para o chão (Figuras 31D, 31E).

Quando o ramo dobrado atingir o solo e continuar crescendo, a parte apical deverá ser replantada ou enterrada, da mesma maneira que uma nova muda. Para isso, a partir da região apical, contam-se quatro entrenós retirando-se as folhas dos dois entrenós basais, deixando-se as duas folhas apicais (Figura 31F). Em seguida, enterra-se apenas a porção desfolhada no leito do canteiro em região próxima à base dos suportes/tutores. Dessa forma, a parte apical do ramo recém-enterrado deverá ficar descoberta e em posição ereta, voltada para cima (Figura 31G). A parte apical deverá ser encostada no suporte/tutor e cuidadosamente amarrada a ele. Com o crescimento em curso, a região apical terá seu crescimento redirecionado para subir, novamente, nos suportes/tutores (Figura 31H).

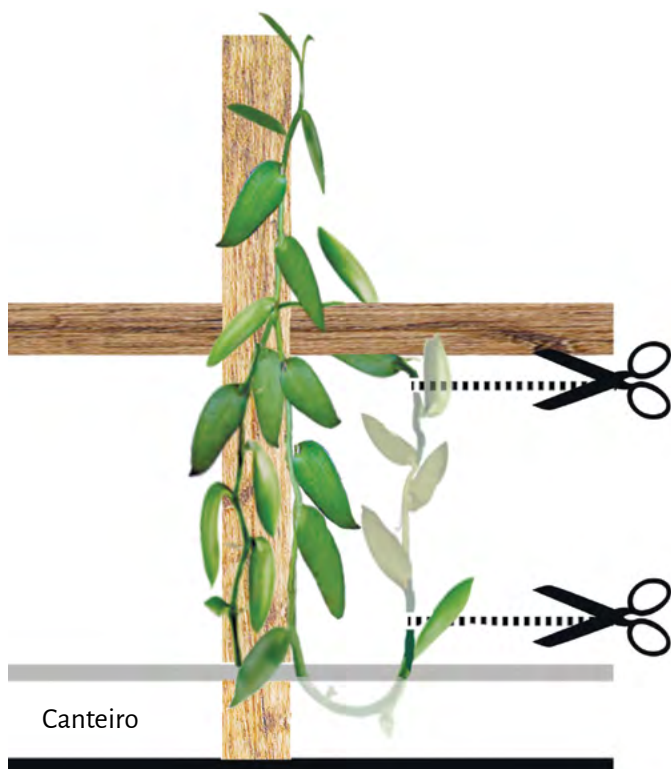
Toda vez que os novos ramos voltarem a ultrapassar a barra horizontal, o mesmo procedimento deverá ser repetido. Com o passar dos anos, as plantas de baunilha se encontrarão com aparência bem mais compacta em razão da produção dos novos ramos enrolados. É recomendável que haja uma distribuição organizada na barra horizontal quanto ao posicionamento de cada ramo enrolado. Dessa maneira, haverá melhor ventilação, e os ramos receberão igualmente a quantidade de luz ou sombra necessária. Essa operação é importante para aumentar o potencial nutritivo da planta com a formação de raízes em contato com o substrato e induzir o florescimento e ramos novos, favorecendo um crescimento vigoroso.

Depois que um ramo produz frutos, ele não produzirá flores novamente (torna-se um ramo improdutivo). Com o tempo, depois de vários enrolamentos ou



**Figura 31.** Início do crescimento da muda aderida ao suporte/tutor (A); alcance do topo do suporte/tutor pela muda (B); descolamento da parte superior da planta até a altura da barra (C); apoio da parte descolada do ramo sobre a barra horizontal (D-E); plantio da parte apical do ramo quando este alcançar o chão (F-G); continuidade do crescimento da planta aderido novamente ao suporte/tutor (H).

*loopings* (o que leva de 3 a 4 anos), as plantas apresentarão um aspecto compacto com muitos ramos improdutivos, que deverão ser retirados, com o objetivo de aumentar o arejamento. Os ramos antigos, que ainda apresentarem gemas viáveis, poderão ser podados (Figura 32) e utilizados para produção de mudas e renovação do cultivo.



**Figura 32.** Poda dos ramos plantados no *looping*.

## ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS

### Doenças fúngicas

As doenças causadas por fungos se constituem em fator limitante para o cultivo de baunilha. As principais doenças fúngicas são descritas nas seções a seguir.

## Fusariose

A fusariose é a doença de maior importância em *Vanilla* sp., pois resulta em devastação de grandes proporções nos cultivos. *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* é um fungo encontrado no solo e grandemente favorecido pela alta umidade. É causador de podridão do caule ou das raízes e pode aparecer em outras partes da planta, em qualquer estágio do desenvolvimento, em qualquer tipo de cultivo e em qualquer época do ano. Quando a fusariose inibe o funcionamento regular do sistema radicular, a parte aérea começa a mostrar sinais de amarelamento e a planta emite número crescente de raízes aéreas que, ao contato com o solo contaminado, perdem rapidamente vitalidade e secam. Os sintomas da fusariose são:

- Pontos pretos nos ramos que evoluem para lesões de coloração marrom a marrom-escura e podem se estender rapidamente por toda parte interna do ramo. Uma zona clorótica (amarela) é observada entre a área lesionada e as zonas ainda saudáveis. O ramo infectado se contrai e se torna rapidamente necrótico.
- Nas raízes aéreas, os sintomas aparecem inicialmente com coloração amarronzada e morte conseqüente. Ao entrarem em contato com o solo contaminado, as raízes se tornam flácidas, o que resulta na murcha dos ramos, causando a queda das touceiras.

## Podridão de esclerotinia

A podridão causada por *Sclerotium* sp. geralmente aparece durante a estação chuvosa e é favorecida pela alta umidade, sobretudo em substratos que não foram suficientemente curtidos. O fungo *Sclerotium* sp. pode causar perdas drásticas. Recentemente, esta doença foi observada em cultivo na região sul da Bahia. Os sintomas da podridão de esclerotinia são:

- Dano à base das plantas de baunilha, comumente restrita aos 5 cm acima da superfície do solo.
- Ramos amolecidos, com coloração amarronzada, que, posteriormente, se tornam necróticos e morrem.

## **Antracnose**

A antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum vanillae* que, até o presente, não tem sido reportada como causadora de grandes danos em cultivos de baunilha. O principal sintoma da antracnose é o aparecimento inicial de pontos cinzas ou pretos, que podem evoluir para manchas marrom-escuras ou negras ou lesões de diversos tamanhos, especialmente em folhas e ramos velhos.

## **Podridão parda**

A ocorrência de podridão parda causada pelo fungo *Phytophthora* spp. é relatada em diversos países produtores de baunilha, não sendo, entretanto, tão significativa quanto a fusariose e a antracnose. O principal sintoma desta doença são as brotações que inicialmente apresentam coloração amarelo-clara a amarronzada, tornando-se necróticas nos estágios posteriores.

## **Medidas de controle para doenças fúngicas**

Os fungos causadores da fusariose e da podridão de esclerotinia normalmente requerem alta umidade para se desenvolver, podendo sobreviver no solo por vários anos. Portanto, a melhor medida de prevenção é evitar o excesso de umidade no substrato. Em plantios consorciados ou agroflorestais, devem-se realizar podas das árvores para aumentar a incidência luminosa, reduzir a umidade do solo e melhorar a ventilação das plantas (arejamento). No caso da antracnose, devem-se podar as partes afetadas pela doença e aumentar ou renovar a matéria orgânica visando estimular o vigor das plantas. Para prevenção e controle da podridão parda, devem-se seguir as mesmas orientações para as doenças fusariose e podridão de esclerotinia.

## **Doenças viróticas**

O *Cymbidium mosaic virus* (CymMV) é a virose mais frequente e a que causa maior dano às plantas de baunilha. Seu principal sintoma é o aparecimento de manchas ou listras cloróticas ou necrosadas em folhas e flores, que reduzem o crescimento da planta e enfraquecem os ramos. O declínio da planta ocorre em razão do estresse, que também pode facilitar outras infecções causadas por outros patógenos. Relatos



de campo mencionam que esse vírus causa sintomas mais severos em *V. planifolia* do que em *V. tahitensis*, e que *V. pompona* parece ser mais resistente.

O *Potyvirus* é o segundo maior grupo de vírus que atacam plantas. Seu principal sintoma é o aparecimento de mosaico e deformação nas folhas e nos ramos, que são associados, algumas vezes, com necroses. Os sintomas são mais evidentes em folhas jovens.

O *Cucumber mosaic virus* (CMV) infecta uma ampla quantidade de espécies de plantas. Além de mosaicos e necroses, o principal sintoma desta doença são as deformações severas nas folhas, ramos e brotações. O desenvolvimento das plantas infectadas fica comprometido, seja pela má formação das flores, seja pela inviabilização do pólen. Por esse motivo, as plantas infectadas geralmente não apresentam frutos.

Mudas de Baunilhas podem ser assintomáticas, sendo necessário teste específico para certificar ausência de vírus.

## Pragas

Entre as pragas registradas nos cultivos de baunilhas, há insetos, ácaros e lesmas. Os insetos-praga são aqueles comuns às demais culturas, como lagartas (*Pulsia aurifera*, *Agrotis* sp., *Spodoptera* sp., entre outras); gafanhotos (*Stenacris* sp.); pulgões, cochonilhas, tripes (*Chaetanaphothrips* sp.); e cascudinhos (*Montella* sp.). Estes últimos são um problema recente nos plantios do sul da Bahia, além de ácaros (*Tetranychus* sp.) e lesmas (*Vaginulus* sp.). As lagartas, os gafanhotos e os besouros se alimentam das folhas e dos caules das plantas, enquanto pulgões, cochonilhas e tripes sugam a seiva da planta e ainda podem ser vetores de vírus causadores de doenças.

## Plantas daninhas

As plantas daninhas, que competem com a baunilha por água, luz e nutrientes, afetam diretamente a produção, além de serem hospedeiras potenciais de pragas. Para prevenção, recomenda-se que, antes do plantio, as plantas daninhas sejam totalmente eliminadas da área e sejam usados substratos orgânicos bem curtidos,

isentos de sementes de outras espécies. O controle das plantas daninhas em áreas externas e próximas aos cultivos sob tela de sombreamento deve ser realizado com frequência. Nos canteiros de plantio, as plantas indesejadas devem ser preferencialmente arrancadas manualmente para não haver danos mecânicos ou lesões na base e nas raízes superficiais das baunilhas (pois podem servir como porta de entrada de pragas e patógenos).

## Recomendações gerais de manejo de pragas e patógenos

Dado o cultivo incipiente de baunilhas no Brasil, não existem herbicidas, inseticidas ou fungicidas registrados para o controle de plantas daninhas, pragas e patógenos para esta cultura. Nesse caso, sugere-se enfatizar as medidas de prevenção listadas a seguir. No caso de necessidade de usar produtos químicos, é importante consultar um engenheiro-agrônomo e utilizar somente os permitidos pelo Mapa, dando preferência àqueles usados na agricultura orgânica e nos sistemas agroflorestais.

As recomendações gerais para prevenção e controle de pragas e patógenos são descritas e enfatizadas abaixo:

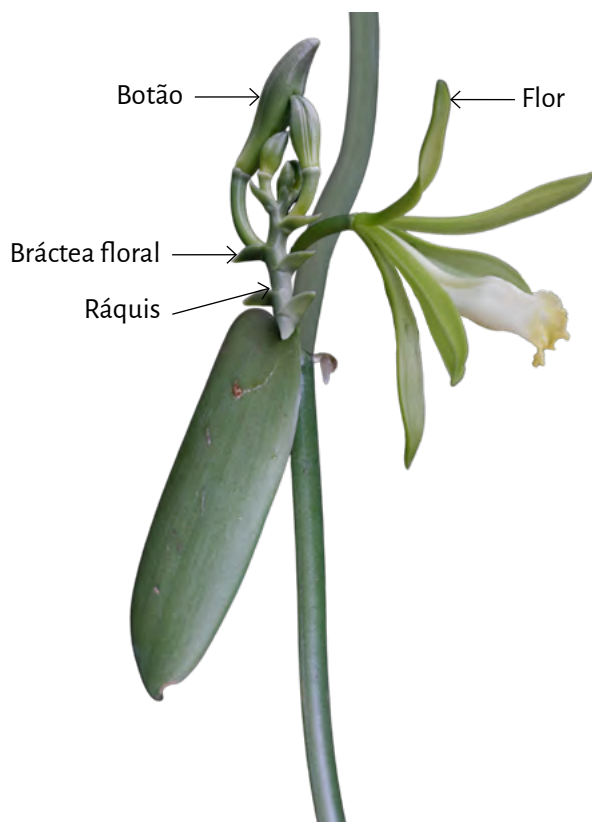
- Definir um local de cultivo que tenha leve declividade e solos bem drenados.
- Utilizar sistema de irrigação com água de qualidade.
- Manejar adequadamente a quantidade e qualidade de matéria orgânica do canteiro. Por isso, deve-se dar preferência para matéria orgânica com 60% de material de decomposição lenta (como galhos de árvores ricos em lignina), pois estimulam a produção de fungos actinomicetos que são antagonistas do fungo *Fusarium* sp.
- Evitar causar lesões nas raízes, seja por capina, limpeza ou pisoteio da área onde se desenvolve o sistema radicular.
- Evitar lesões ao manejar as plantas (*looping*, polinização, poda ou coleta dos frutos).
- Utilizar somente plantas saudias para a produção de mudas, que devem ser obtidas do próprio cultivo ou de viveiros idôneos.

- Usar variedades resistentes ou tolerantes (trata-se de situação ideal, pois ainda não existem variedades resistentes aos principais fungos e vírus).
- Desinfetar as bancadas, equipamentos, utensílios de corte (tesouras, estiletes) nos momentos de preparo das mudas, plantio e poda das plantas, principalmente para evitar a contaminação por vírus.
- Manter espaçamento adequado entre plantas.
- Utilizar redes/telas de proteção contra insetos nas laterais e na cobertura dos canteiros.
- Remover e controlar plantas daninhas.
- Não realizar polinização excessiva para evitar o estresse e consequente suscetibilidade das plantas a pragas e doenças.
- Remover plantas doentes, partes infectadas e solo circundante na região onde a doença foi observada.
- Regar a base das plantas afetadas com calda bordalesa (combinação de sulfato de cobre e cal hidratada).
- Evitar o cultivo e o contato com outras espécies de orquídeas no mesmo ambiente das baunilhas.

## FLORESCIMENTO E POLINIZAÇÃO

No Brasil, sob condições naturais, o período de florescimento das baunilhas ocorre, geralmente, de julho a novembro, especialmente em setembro/outubro, quando é primavera. Sob cultivo, a partir da implantação das mudas e com base na aplicação de boas práticas de manejo e tratos culturais, as plantas geralmente iniciam a floração a partir de dois a três anos. A floração nos primeiros anos é menos volumosa e aumenta com o passar dos anos.

O período de florescimento depende da quantidade de flores e inflorescências e pode durar aproximadamente até 3 meses. Cada inflorescência (conjunto de flores) geralmente apresenta, por vez, apenas uma flor aberta a qual dura cerca de 1 dia (Figura 33).



**Figura 33.** Ramo com inflorescência.

Existem relatos que indicam que, no Brasil, as baunilhas florescem apenas uma vez ao ano, o que, entretanto, não é uma regra geral. Por exemplo, já se observou que *V. tahitensis* pode florescer durante todo o ano, e *V. pompona*, em muitos lugares, tem duas temporadas de floração, enquanto *V. phaeantha*, no litoral, floresce durante muitos meses. Fatores que podem induzir mais ou menos oportunidades de florescimento são descritos nas seções seguintes.

## Fatores que induzem o florescimento

### **Intensidade luminosa**

A intensidade luminosa e o comprimento dos dias (diferente para cada estação do ano) desempenham papel de destaque, pois a luz é o primeiro estímulo natural para o florescimento. O índice ideal de sombreamento é de 50% a 70%. Por um

lado, se a intensidade luminosa estiver muito acima do recomendado, poderá induzir a queima das folhas e reduzir a produção. Por outro lado, se o sombreamento for excessivo, poderá inibir o desenvolvimento das flores.

## **Temperatura**

A temperatura também é um importante fator no florescimento. Para *V. planifolia*, a queda de temperatura é o estímulo mais relevante para a floração. No México, na área de origem de *V. planifolia*, ocorre o fenômeno da *friaje* (friagem) invernal que chega até a queimar o ápice vegetal, fazendo uma poda natural. Em zonas equatoriais, *V. planifolia* não floresce por falta da queda de temperatura.

## **Idade das plantas**

Plantas jovens, com no mínimo 2 anos, em geral, não florescem; elas precisam atingir certo grau de maturidade e adquirir reservas suficientes para produzir flores e frutos. O grau de maturidade pode ser verificado por meio do diâmetro do caule: plantas que tenham entre 6 mm e 13 mm (medidas utilizadas para as espécies mais cultivadas) já estão maduras e aptas a produzirem flores. Por esse motivo, quanto maior for o diâmetro do caule da muda, mais rápido a planta poderá florescer.

## **Período de seca**

As plantas florescem, em geral, logo depois de um período de seca. No caso de cultivo irrigado, sugere-se reduzir drasticamente o fornecimento de água em 2 a 3 meses antes do período desejado para a floração. Ressalta-se que as práticas de estimulação de florescimento devem ser ajustadas conforme as condições climáticas de cada região.

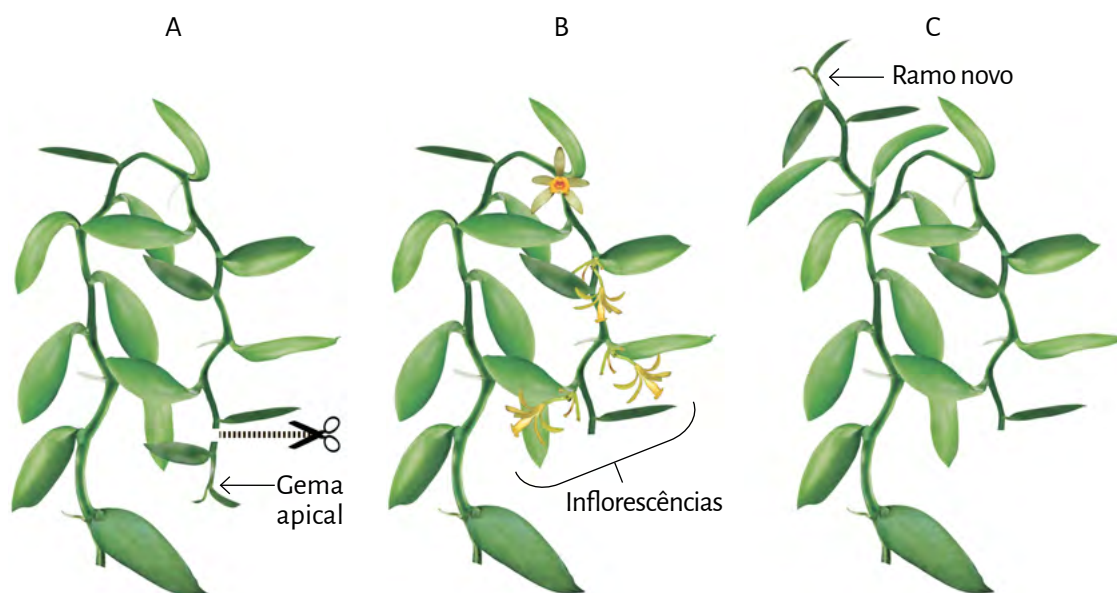
## **Enrolamento ou *looping***

A inversão da posição do ramo apical que resultará no *looping*, como descrito anteriormente no item Manejo das Plantas, pode estimular o florescimento.

## Quebra da dominância apical

As gemas apicais, que se encontram nas extremidades dos ramos, são responsáveis pelo crescimento apical ao mesmo tempo em que inibem a ação das gemas laterais dos caules. Em ambiente natural, ocasionalmente, a parte apical pode ser danificada, seja por dano físico ou climático; esta “poda natural” quebra a dominância apical e estimula as gemas laterais a produzirem inflorescências ou novos ramos. Em cultivo, trata-se de imitar essa dinâmica retirando-se as gemas apicais de ramos em posição descendente a uma distância de 30 cm a 40 cm do solo (Figuras 34A e 34B). A eliminação da dominância apical estimula o desenvolvimento de gemas laterais, principalmente aquelas que se encontram nos ramos dobrados para baixo (Figura 34C).

O período mais adequado para essa poda se situa 2 a 3 meses antes da floração. A remoção pode ocorrer no segundo nó, a partir da ponta (ápice + dois nós).



**Figura 34.** Remoção da gema apical (A); estímulo da floração após a remoção da gema apical (B); estímulo da brotação de novo ramo após a remoção da gema apical (C).

## Polinização

As espécies de baunilha possuem polinizadores naturais, que são as abelhas solitárias, com as quais evoluíram (Figura 35). Por exemplo, *V. planifolia* evoluiu junto com os polinizadores que ocorriam no México. Desse modo, onde *V. planifolia* não ocorre naturalmente, é provável que não exista o polinizador específico, o que impossibilita a produção dos frutos. As espécies que ocorrem no Brasil são polinizadas por abelhas nativas e produzem frutos naturalmente. *V. pompona*, *V. phaeantha* e *V. chamissonis* têm como polinizadores abelhas do gênero *Eulaema* spp.

Independentemente da polinização natural, que tem taxa de sucesso muito baixa em ambiente natural, em plantio comercial deve-se fazer a polinização artificial, conforme se detalha a seguir.

### Polinização artificial (manual)

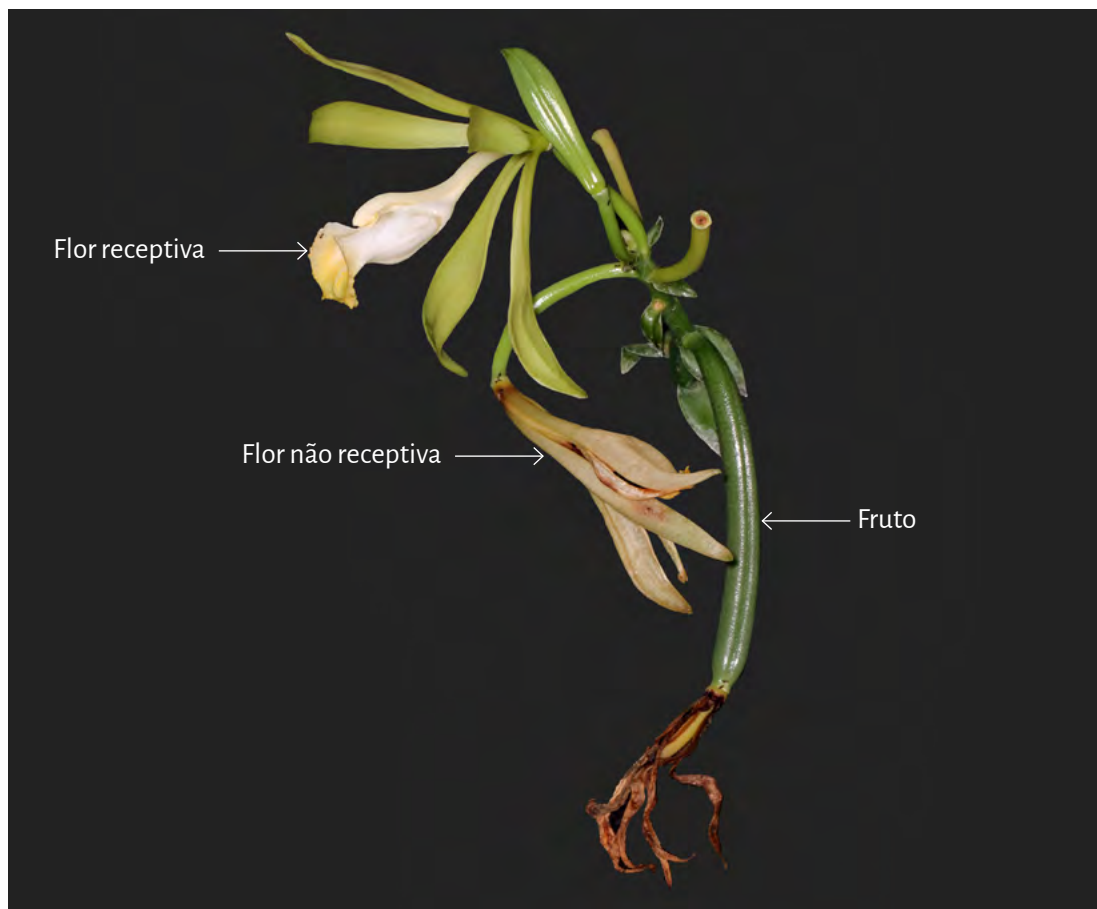
A polinização artificial é a técnica utilizada em todos os países produtores de baunilha para garantir a alta produção de frutos. No período de floração, as plantas devem ser monitoradas diariamente e polinizadas assim que as flores se abrirem. Essa abertura ocorre pela manhã e dura até o entardecer, permanecendo abertas apenas por um dia. No dia seguinte, as flores estarão murchas e não receptivas para o pólen (Figura 36). A polinização deve ser realizada, preferencialmente, no período da manhã, quando o estigma está mais receptivo. Em canteiros sob telas, um trabalhador experiente será capaz de polinizar entre 1,5 mil a 2,0 mil flores por dia.





**Figura 35.** Representação gráfica da sequência de polinização natural de *Vanilla phaeantha* por abelha (*Eulaema* sp., Apidae) em corte longitudinal.

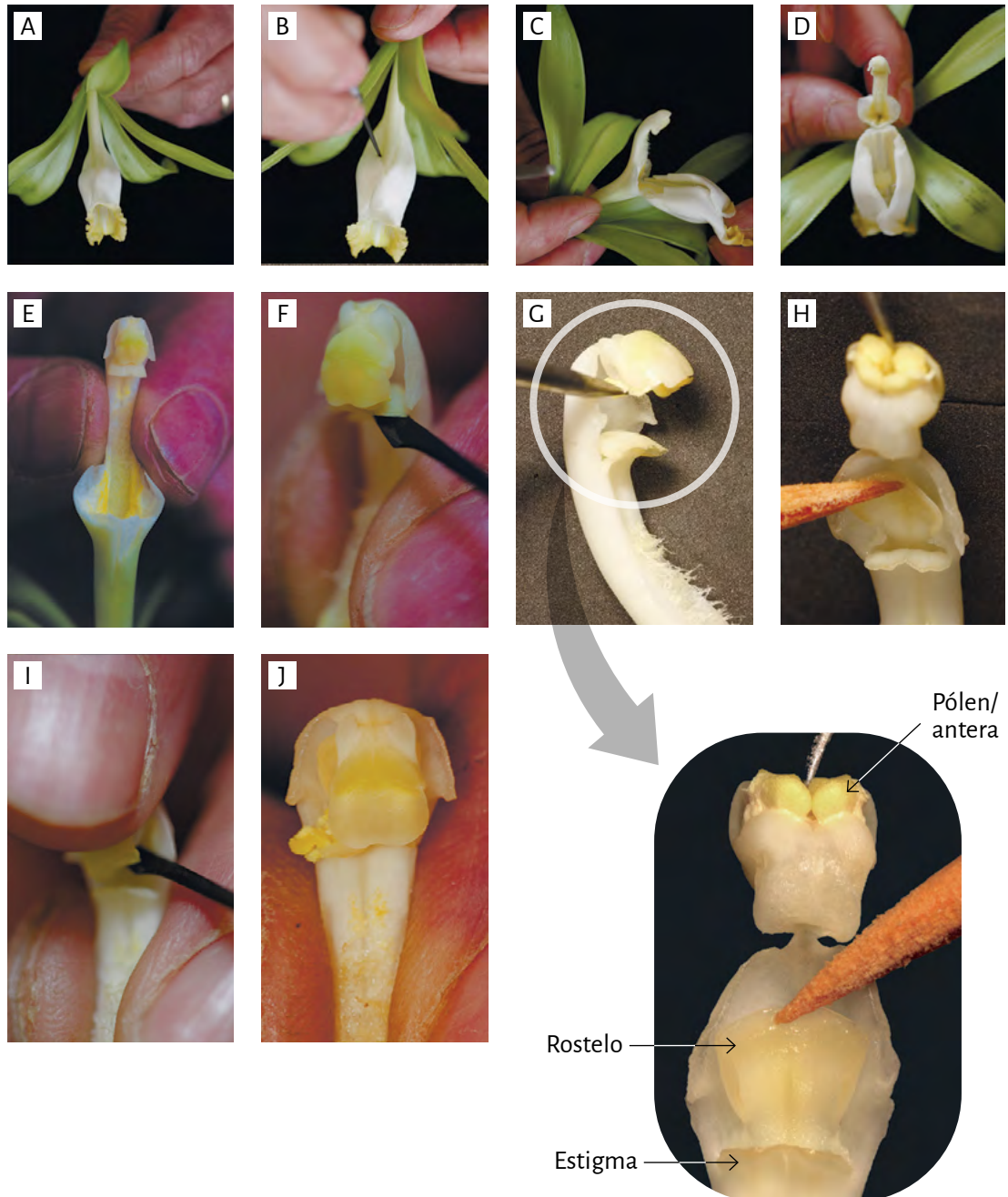




**Figura 36.** Inflorescência de *Vanilla phaeantha* com flor receptiva, aberta no período matutino; flor não receptiva, aberta no dia anterior; e fruto em desenvolvimento.

O principal instrumento necessário para fazer a polinização artificial é qualquer material rígido (de 5 cm a 15 cm de comprimento) e fino (com a espessura de 1 mm a 3 mm), por exemplo, agulha, pedaço de arame, palito ou ponteiro de bambu. Sugere-se que esse material seja inserido ou fixado em um cabo de madeira com espessura mais grossa (como um lápis, por exemplo) para tornar o manuseio mais confortável e evitar que se perca facilmente, pois esse instrumento será utilizado com muita frequência.

Deve-se escolher a flor que abriu na manhã em que será realizada a polinização, segurá-la e identificar o local onde fica a coluna (Figura 37A). Deve-se separar



**Figura 37.** Flor recém-aberta e identificação da coluna (A); separação do labelo da coluna (B); exposição da coluna (C-D); forma de apoiar a coluna; identificação da antera, rostelo e estigma (E); levantar o rostelo para expor a antera e o estigma (F-G-H); com o dedo indicador, forçar ou pressionar a antera para baixo em direção ao estigma (I); flor polinizada (J).

as regiões laterais da coluna que estão fundidas às margens do labelo. Para isso, deve-se inserir a agulha/palito entre uma das laterais da coluna e a margem fundida do labelo e empurrar a agulha em direção ao ápice da coluna para rasgar o tecido unido (Figura 37B). Repetir o mesmo procedimento na outra lateral da coluna.

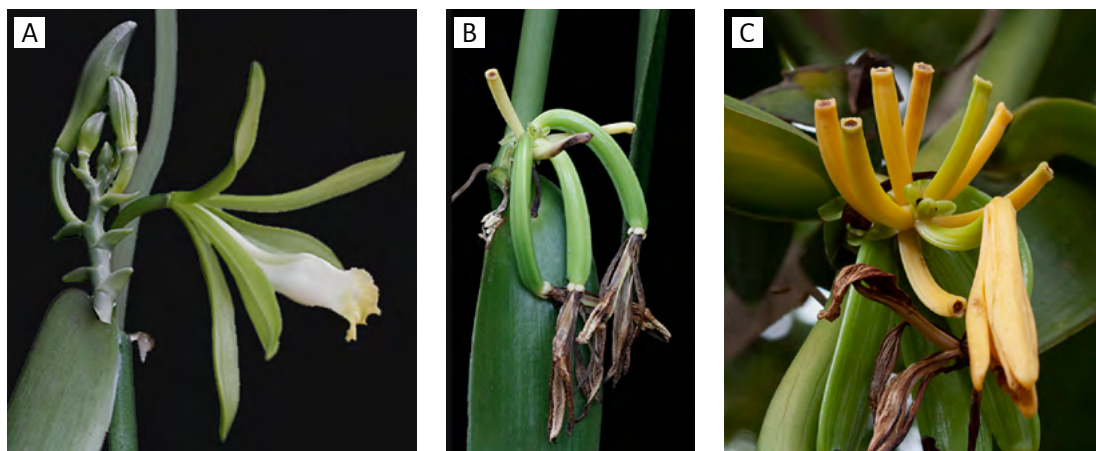
A partir desse ponto, toda a manipulação deverá ser ainda mais cuidadosa devido à extrema fragilidade da coluna. A estreita base da coluna está inserida no ápice do ovário (Figura 5). Desse modo, qualquer movimento brusco ou incorreto poderá quebrar a base da coluna e inviabilizar qualquer possibilidade de formação do fruto.

Depois da coluna liberada, deve-se forçar o labelo para baixo para a completa exposição da coluna (Figuras 37C e 37D) e segurar a coluna com dois ou três dedos (polegar e dedo médio ou dedo anelar), deixando o indicador livre. Deve-se voltar a face ventral da coluna para a pessoa que vai realizar a polinização (Figura 37E). Em seguida, deve-se identificar a antera e o rostelo; posicionar a agulha perpendicularmente em relação à coluna, logo abaixo do rostelo (Figuras 37F e 37G), e, ainda com a agulha, forçar levemente o rostelo para cima, em direção ao ápice da coluna; para isso, se deve forçar o rostelo contra a coluna (Figuras 37G e 37H), o que fará com que o próprio rostelo levante a antera, expondo o pólen (Figura 37H). Então, deve-se posicionar a ponta do dedo indicador sobre a antera e pressioná-la (levemente para frente e, ao mesmo tempo, para baixo) para direcionar o ápice da antera em direção ao estigma (Figura 37I). Depois que o ápice da antera (onde está o pólen) entrar em contato com o estigma, deve-se pressionar a antera contra o estigma por alguns segundos, para efetivar a polinização (Figuras 37I e 37J).

É recomendada a polinização de todas as flores produzidas e o posterior desbaste (eliminação) da metade dos frutos recém-formados. A prática descrita acima equivale à metade das flores polinizadas, sem perdas. A manutenção de 100% dos frutos, ao longo do tempo, poderá exaurir as reservas nutricionais da planta, prejudicando o desempenho, a sanidade, a produtividade e a longevidade da cultura.

### **Indicativo de uma polinização bem-sucedida**

As flores são ligadas à ráquis (eixo onde se inserem as flores) por meio do ovário (Figura 38A). Em uma polinização e fecundação bem-sucedidas, as flores murcham, mas permanecem ligadas ao ovário (Figura 38B), o qual, em poucos dias, iniciará o



**Figura 38.** Ráquis com botões e somente uma flor aberta (A); polinização bem-sucedida, evidenciada pela persistência das flores murchas ligadas ao fruto (B); polinização malsucedida, evidenciada pelos ovários sem flores persistentes (C).

crescimento. O fruto é o ovário fecundado e permanece firmemente ligado à ráquis. Se a polinização não for bem-sucedida, as flores murcham e caem em dois ou três dias (Figura 38C). O ovário não cresce e se torna amarelado, caindo com facilidade.

## COLHEITA

### Época de colheita

Os frutos da baunilha são normalmente colhidos entre 8 e 10 meses depois da polinização, quando se inicia a maturação (Figura 39A); neste estágio, ainda não apresentam aroma. Esse tempo pode variar de acordo com a espécie e região. Quando colhidos prematuramente, os frutos não atingirão o potencial aromático desejado e estarão mais propícios à contaminação por fungos. Quando colhidos em plena maturação, os frutos apresentarão uma coloração marrom-escura e provavelmente apresentarão aberturas laterais, o que resultará na perda de aroma, na desidratação prematura, e, conseqüentemente, em menor valor de mercado (Figura 39B).

Mudanças na coloração dos frutos indicam que foi iniciado o processo de maturação. Para identificar esse processo, devem-se observar as seguintes características:



**Figura 39.** Frutos maduros, ainda fechados, prontos para colheita (A); frutos maduros, alguns já abertos, passados do ponto de colheita (B).

- A extremidade livre (ou ápice) dos frutos começa a amarelar.
- A cor do fruto muda de verde-escura para verde mais clara.
- O brilho do fruto muda para opaco.

Nem sempre essas modificações no fruto são de fácil observação, principalmente para produtores inexperientes. Desse modo, monitorar e coletar os frutos após oito a dez meses depois da polinização seria a maneira mais efetiva para a colheita dos frutos em início de maturação (Figura 40).

## Colheita dos frutos

Os frutos devem ser colhidos com cuidado, evitando-se danos mecânicos, como quebras ou rachaduras. Quando maduros, se soltam facilmente de onde estão



**Figura 40.** Fruto imaturo de baunilha com cerca de 5 meses de desenvolvimento (A); fruto no ponto de colheita, com aproximadamente 9-10 meses de desenvolvimento (B); fruto no primeiro estágio de cura (C); fruto no segundo estágio de cura (D); fruto no estágio final de cura (E). Observe a mudança na coloração e grau de desidratação.

inseridos (diferentemente dos imaturos). Para a colheita, que deve ser feita manualmente, não se devem puxá-los e sim torcê-los levemente pela base ou levantá-los. Geralmente, se encontram em posição pendente; então, se deve realizar o movimento em direção contrária à qual eles se encontram (Figura 41).

De preferência, os frutos devem ser levados imediatamente para o início do processo de cura artificial. Os frutos colhidos devem ser colocados em recipientes que permitam o arejamento, como caixas gradeadas de madeira, cestos de palha e sacos de pano. Os frutos não devem ser compactados nos recipientes de colheita e não devem ser estocados por mais de 3 dias.



**Figura 41.** Procedimento de colheita dos frutos.





Mais do que um simples processo de secagem, a cura envolve reações enzimáticas, transpiração e secagem lenta e está intimamente relacionada aos padrões de qualidade dos frutos da baunilha para fins comerciais.

É importante mencionar que os métodos de cura desenvolvidos foram baseados na espécie cultivada *V. planifolia*. Para as espécies nativas, como *V. pompona*, *V. phaeantha* e *V. chamiissonis*, ainda não existem metodologias definidas. Porém, os mesmos princípios utilizados nos processos tradicionais podem ser adaptados. É importante levar em consideração o tamanho e o teor de umidade dos frutos das espécies nativas quando de sua colheita, os quais diferem dos da *V. planifolia*.

O processo de cura pode levar entre 2 e 6 meses (ou até mais), a depender da espécie, do protocolo utilizado e das condições de umidade relativa da região onde a cura será realizada.

## Métodos tradicionais de cura

Existem dois métodos de cura mais utilizados e consolidados no mundo:

- Método Bourbon, desenvolvido e utilizado nas ilhas do Oceano Índico.
- Método mexicano, desenvolvido e utilizado no México e em países da América Central. Todos os outros métodos encontrados pelo mundo são pequenas variações desses métodos tradicionais.

Na primeira fase do processo de cura, cujo objetivo é bloquear o desenvolvimento dos frutos, utiliza-se uma fonte de calor. No método Bourbon, os frutos são colocados em água quente. No método mexicano, os frutos são expostos ao sol ou colocados em fornos. Os outros passos do processo são similares nos dois métodos. Nas seções a seguir, serão descritas as fases do método Bourbon.

## Processo de cura

### **Material necessário**

Os tamanhos e volumes dos materiais devem ser adaptados de acordo com a quantidade de frutos a serem curados, sendo necessários os seguintes itens: balança;

panela grande ou cuba de metal; termômetro; cesta de palha ou de metal (que caiba dentro da panela ou cuba) ou saco de pano ou ráfia (um escorredor de macarrão pode ser usado como alternativa); cobertor de lã ou outro tipo de tecido natural; caixa de madeira ou de isopor ou de outro material isolante térmico; bandeja entrelaçada de arame, de nylon ou peneira; solução de hipoclorito 1% (água sanitária).

### **Fase I – Interrupção do desenvolvimento dos frutos (*water-killing*)**

O objetivo dessa fase é interromper o desenvolvimento vegetativo do fruto para evitar que se abra. Com esse processo, também desencadeia-se a atividade enzimática para a formação da vanilina. Descreve-se abaixo a primeira fase conforme o método Bourbon:

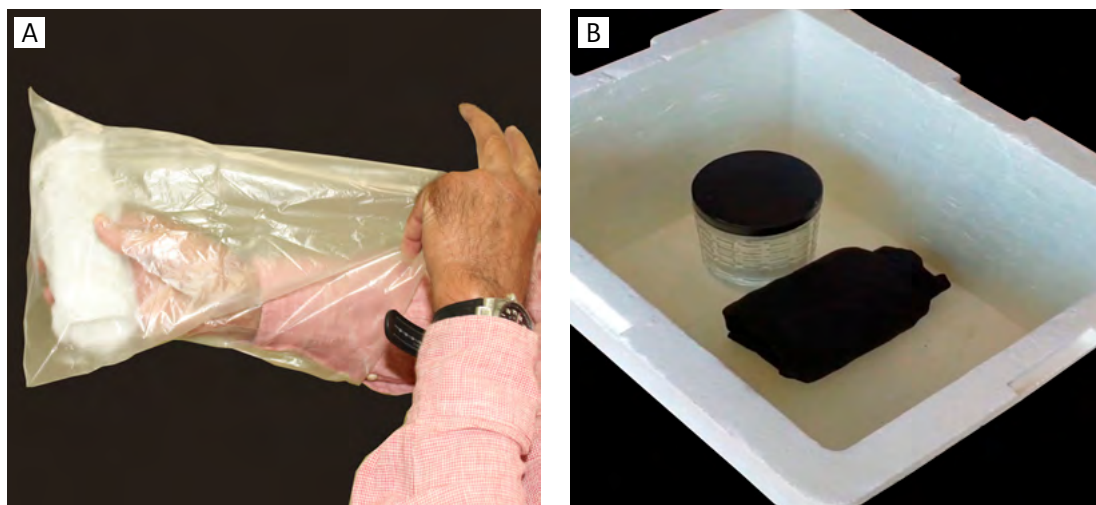
- 1) Após colher os frutos, deve-se lavá-los em solução de hipoclorito a 1%. Posteriormente, deve-se separá-los em grupos por tamanho: a) frutos muito pequenos ou pouco desenvolvidos, b) frutos de tamanho mediano, e c) frutos maiores. Devem ser descartados os frutos imaturos (com menos de 8 meses) ou com sintomas de doenças. Os frutos já abertos deverão ser utilizados para outros propósitos, como para realização de extratos, por exemplo. Para o acompanhamento do teor de umidade nos frutos recém-colhidos, deve ser separada, antes do banho quente, uma amostra inicial, composta por 10 a 20 frutos, que deve ter seu peso anotado.
- 2) Logo após a colheita e seleção, deve ser aquecida água em um recipiente (1/3 do recipiente) à temperatura entre 60 °C e 70 °C (o intervalo ideal seria de 63 °C a 65 °C). É importante utilizar um termômetro para medir a temperatura. Temperaturas abaixo de 60 °C não promoverão a morte dos frutos e poderão permitir que se abram, e, acima de 70 °C, inibirão a atividade enzimática, comprometendo a qualidade do produto final. Todos os frutos (inclusive aqueles da amostra inicial) devem ser colocados em um escorredor, peneira ou embrulhados em um pano ou qualquer tecido poroso. Deve ser feita a imersão dos frutos no recipiente com água por 3 minutos apenas. Frutos menores devem ficar por menos tempo, ou seja, em torno de 2min a 2min30s (Figura 42).



**Figura 42.** Frutos de baunilha prontos para imersão em água quente à temperatura entre 63 °C e 65 °C por 3 minutos.

- 3) Imediatamente após a imersão em água quente, os frutos devem ser retirados ainda quentes e embrulhados em tecidos de lã ou outro tipo de tecido capaz de manter a temperatura por mais tempo ou ainda, se a quantidade for pequena (menos de 30 frutos), os frutos poderão ser envolvidos em papel toalha e colocados dentro de um saco plástico (Figura 43A).
- 4) Como os frutos necessitam de uma temperatura constante por um longo período de tempo para que as reações químicas aconteçam, os embrulhos devem ser colocados em caixas fechadas de madeira ou de isopor para promoção da transpiração rápida durante toda a noite. Para manutenção da temperatura, pode-se adicionar um recipiente com água quente junto aos pacotes de frutos (Figura 43B).

Frutos de espécies nativas, que possuem diâmetro, volume e tamanho diferentes dos da *V. planifolia*, podem ter exigências de temperatura e tempo de imersão diferenciados. No entanto, ainda não há, na literatura, informações precisas nem recomendações a este respeito.



**Figura 43.** Frutos de baunilha embrulhados em tecido (A) e protegidos em caixa de isopor para promover o processo de transpiração rápida (B).

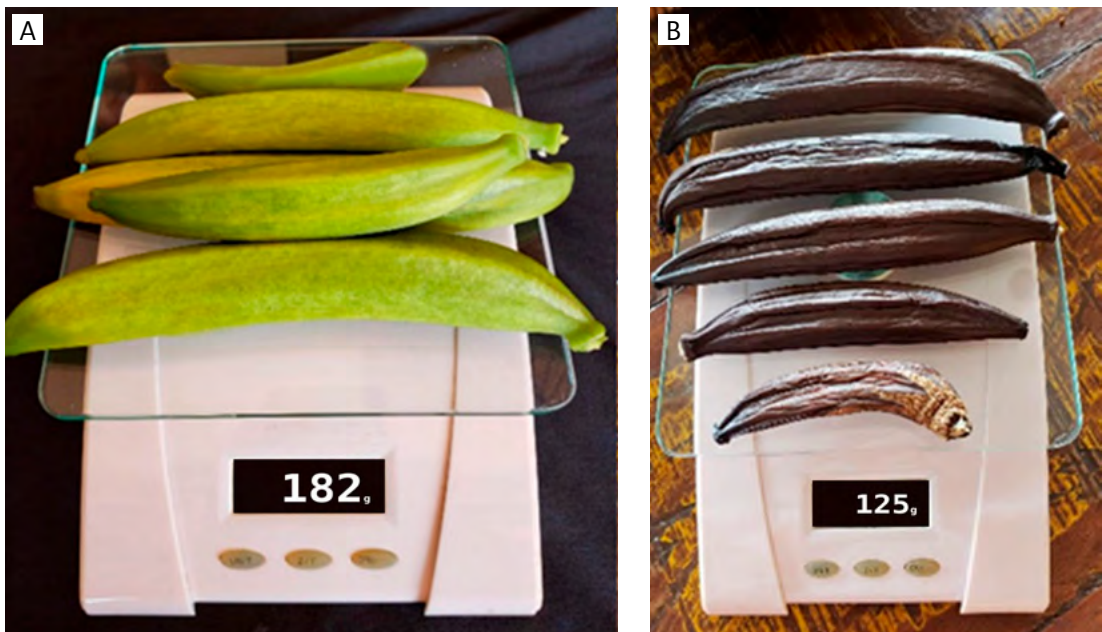
## Fase II – Transpiração rápida

O objetivo dessa fase é promover a transpiração rápida dos frutos, evitando contaminação por fungos, e, ao mesmo tempo, manter a atividade enzimática. Descreve-se abaixo a segunda fase que se aplica tanto ao método Bourbon quanto ao método mexicano.

- 1) Após 24–48 horas da interrupção do desenvolvimento dos frutos (*water-killing*), os embrulhos devem ser removidos das caixas, abertos e expostos ao sol por cerca de 2 a 3 horas, o tempo suficiente para aquecerem (Figura 44A). Em seguida, os frutos deverão ser novamente embrulhados nos tecidos de lã (Figura 44B) e levados outra vez para as caixas, onde continuarão transpirando até a manhã seguinte. Esse procedimento será repetido por sete a dez dias consecutivos, de acordo com as condições climáticas ou até que os frutos fiquem completamente escuros e tenham perdido entre 20% e 30% de seu peso inicial, quando estarão prontos para a secagem lenta.
- 2) Depois do 5º dia de transpiração rápida, o peso dos frutos deverá ser monitorado (Figura 45B). Para tanto, é necessária uma nova amostragem, visando ao registro do peso dos frutos desidratados. É muito importante que a



**Figura 44.** Frutos de baunilha expostos ao sol para transpiração rápida (A); frutos enrolados e prontos para transpiração rápida (B).



**Figura 45.** Pesagem dos frutos antes de serem submetidos à imersão em água quente (A); monitoramento do peso dos frutos após 5 dias de transpiração rápida (B).

amostra escolhida seja do mesmo tamanho que aquela previamente escolhida na primeira fase (10 ou 20 frutos). Assim que a amostra atingir uma perda de 20% a 30% do seu peso inicial, poderá passar para a próxima etapa (secagem lenta). Devem-se observar a mudança de coloração, a perda de peso pela desidratação e o aumento da maleabilidade dos frutos.

### **Fase III – Secagem ou desidratação lenta (*drying*)**

O objetivo dessa fase é reduzir a umidade dos frutos lentamente até que se atinja o teor ideal para cada espécie mantendo, ainda, a atividade enzimática. Descreve-se abaixo a terceira fase que se aplica tanto ao método Bourbon quanto ao método mexicano.

- 1) Os frutos devem ser colocados em bandejas de arame, de nylon ou peneiras e levados para ambientes protegidos e ventilados, à temperatura ambiente, para a fase de secagem lenta, na qual os frutos devem ser arejados evitando-se o desenvolvimento de bactérias e fungos, os quais podem originar um aroma indesejável. É muito importante manter a higienização das mãos e do ambiente. Essa fase terá duração média de 3 a 6 meses (para a espécie *V. planifolia*) e pode variar de acordo com as espécies escolhidas e condições climáticas. Espera-se que os frutos percam cerca de 70% a 80% de seu peso inicial.
- 2) Durante essa fase, os frutos deverão ser massageados (a cada 3 dias ou pelo menos uma vez por semana) exercendo-se uma leve pressão com os dedos, da seguinte maneira: segurar uma das extremidades dos frutos com uma das mãos e, com a outra, correr os dedos na direção da extremidade oposta exercendo uma leve pressão, como se estivesse esticando-os. A pressão sobre as paredes laterais ajuda a espalhar o líquido oleoso internamente que, muitas vezes, extravasa pela superfície e confere ao fruto uma aparência brilhante e oleosa.
- 3) A consistência desejada dos frutos deverá ser sempre maleável. Frutos duros/rígidos e ressecados indicam baixa qualidade. É preciso estar atento, porque a umidade relativa do ar, em algumas regiões, pode encurtar drasticamente o tempo de secagem lenta. Por esse motivo, a consistência e o grau de desidratação ideal devem ser monitorados periodicamente.

- 4) Depois de 1 mês de secagem lenta, o peso dos frutos deverá ser monitorado. É necessária uma nova amostragem para anotar o peso dos frutos desidratados. É muito importante que a amostra escolhida seja do mesmo tamanho que aquela previamente escolhida na primeira fase. Quando a amostra atingir uma perda de 70% a 80% do seu peso inicial, o processo de cura estará finalizado (Figura 46), e os frutos estarão prontos para serem armazenados. Ao fim do processo de desidratação lenta, devem ser observados o brilho, a maleabilidade e as ranhuras resultantes nos frutos, características importantes para a comercialização. Frutos de espécies nativas podem requerer, ao fim do processo de transpiração lenta, teores de umidade superiores ao de *V. planifolia*. No entanto, ainda não se dispõe de informações que possam ser recomendadas.



**Figura 46.** Pesagem dos frutos na etapa final do processo de transpiração lenta.

## Fase IV – Armazenamento dos frutos

- 1) Os frutos devem ser armazenados em local apropriado e exclusivo para baunilha. A umidade dos frutos, quando bem curados, deve ser suficientemente baixa para prevenir o desenvolvimento de fungos contaminantes. O maior cuidado nessa fase é não permitir o ressecamento excessivo dos frutos. Por esse motivo, em muitos casos, os frutos são amarrados em feixes, enrolados em papel manteiga e armazenados preferencialmente em recipientes fechados ao abrigo de luz e umidade. Esse processo deve durar até que os frutos apresentem as características desejáveis para comercialização.
- 2) Os frutos atingem o ponto final de cura quando apresentam aroma adequado, teores de umidade entre 20% e 35% (este valor depende também da espécie), coloração marrom-escura, textura levemente enrugada, boa maleabilidade e, em alguns casos, até cristais de vanilina na superfície. Frutos secos são menos aromáticos e menos atraentes do que os frutos macios, que são brilhantes e têm maior umidade.



### Método empírico de conservação no Brasil

No Brasil, Brumano (2019) observou, na Cidade de Goiás, GO, um modo de curar e conservar a baunilha que não segue o padrão, como o praticado nos países produtores, sendo totalmente empírico e baseado no saber-fazer, na vivência e no conhecimento adquirido com os antepassados. O modo de curar e conservar consiste em colocar os frutos em uma peneira ou outro utensílio, deixar secar ao sol até os frutos ficarem totalmente escuros e liberarem o aroma, o que pode durar de 5 a 10 dias. Nesse ponto, os frutos devem ser adicionados ao açúcar, que é o meio de conservação tradicional mais utilizado para fins domésticos. Os frutos de baunilhas colocados no açúcar irão produzir um exsudado viscoso, extremamente aromático, que é utilizado na culinária. Na Cidade de Goiás, era muito comum todos terem um vidro com “açúcar de baunilha” em casa, e isso é observado até os dias atuais.



## Padrão de qualidade e comercialização

Os frutos da baunilha devem apresentar aroma característico, aspecto brilhante, maleabilidade, coloração escura uniforme e ausência de contaminação, danos ou aberturas que exponham as sementes. Os frutos com baixos teores de aroma, sujeitos a contaminações, ressecados ou abertos são de pior qualidade para o mercado. A causa está relacionada a procedimentos inadequados na colheita dos frutos (frutos colhidos antes ou depois da época correta) e de cura, principalmente o não respeito ao tempo necessário para cada fase do processo.

Do ponto de vista do mercado internacional, os parâmetros que caracterizam os frutos de melhor qualidade (baseados nas espécies *V. planifolia* e *V. tahitensis*) são os seguintes:

- **Aparência:** Frutos com comprimento entre 14 cm e 22 cm, escuros, macios, flexíveis, com brilho/oleosidade visível. As baunilhas para uso em essências e extratos podem ter coloração levemente mais clara/avermelhada e ser menos macias e oleosas; além disso, é aceitável a presença de frutos parcialmente abertos e de menor tamanho. Para os frutos de espécies nativas, embora ainda não haja uma padronização, devem-se procurar atender aos critérios de coloração, brilho e favas sem abertura.
- **Aroma e teor de vanilina:** Os frutos devem apresentar aroma característico de baunilha, com exceção da *V. tahitensis* da Polinésia Francesa, onde se destacam os componentes anísicos. O teor de vanilina não possui um valor globalmente aceito, dependendo de cada situação comercial (variando nos últimos anos entre 1,5% e 2,3% para *V. planifolia*). Para as espécies nativas, como *V. pompona*, *V. phaeantha* e *V. chamissonis*, não existe uma definição prevista para o teor de vanilina. Estas espécies contêm outras substâncias de interesse que compõem seu aroma, mas ainda não foram padronizadas.
- **Teor de umidade:** Os frutos de padrão *gourmet* ou *premium* possuem até 35% de umidade. Os frutos utilizados para extratos, etc. devem apresentar de 20% a 25% de umidade (padrão americano). É recomendável que esses valores também sejam adotados para as espécies nativas (embora ainda não tenham sido formalmente estabelecidos).

- Contaminantes microbiológicos: Em más condições de manuseio e armazenamento, os frutos com alta umidade podem facilmente desenvolver fungos (mofo). Níveis de contaminantes fora dos padrões da legislação sanitária ou recomendados indicam manuseio inadequado e condições anti-higiênicas durante a cura e o armazenamento.

Os frutos de baunilha (*V. planifolia*) podem ter uma longa vida útil depois de beneficiados (um mínimo de 2 anos) se armazenados adequadamente. Não existem ainda recomendações para as espécies nativas. Os frutos de baunilhas também podem ser processados e comercializados sob diferentes formas, como extratos, tinturas, pastas e pós.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A baunilha é uma especiaria de alto valor de mercado, com uma demanda bem maior que a oferta. O cultivo comercial da baunilha no Brasil está limitado a pequenas plantações de *V. planifolia*, principalmente nos estados da Bahia, Espírito Santo e São Paulo, condicionando o País o papel de importador desse produto. Embora cresça com facilidade no País, o cultivo da baunilha ainda precisa de vários ajustes fitotécnicos para o sucesso da sua produção.

Cuidados nas condições de manejo para minimizar perdas por doenças e pragas são fundamentais, visto que é uma cultura de propagação clonal. A multiplicação de mudas sem procedência de origem, por viveiros não certificados, pode trazer problemas fitossanitários sérios, inviabilizando o seu cultivo. Além disso, os produtores de baunilha precisam adquirir treinamento para obtenção de mudas sadias, irrigação, manejo, polinização, colheita e pós-colheita.

A demanda por mão de obra para a polinização e a colheita dos frutos no estágio adequado de maturação também são fatores importantes. O processo de cura é outro ponto crucial, que requer tempo e muita atenção com a umidade e a qualidade dos frutos para atingir um bom valor no mercado.

Já as baunilhas nativas ainda são obtidas predominantemente por extrativismo, havendo algumas poucas e incipientes experiências de cultivo. Por esta razão,

seu mercado consumidor é pouco desenvolvido. Apesar disso, apresentam diversas características interessantes e diferenciadas em relação a sua morfologia e adaptação a diferentes ambientes. Algumas baunilhas nativas podem apresentar aromas ou outras características distintas das espécies cultivadas comercialmente. Sua inclusão no setor da gastronomia e outras áreas da indústria ou do comércio tem possibilidade de agregar valor aos produtos regionais, o que poderá gerar benefícios para comunidades rurais e demais interessados. Além disso, elas podem ser importantes para o melhoramento genético das baunilhas cultivadas comercialmente por apresentarem características desejáveis: frutos que não se abrem quando maduros (indeiscentes), padrões aromáticos diversificados, resistência a doenças, adaptação climática, entre outras.

Como se percebe, a produção de baunilhas no Brasil é promissora, mas demanda uma grande ênfase em pesquisa para seu desenvolvimento, sendo recomendada parcimônia na ampliação dos cultivos. O esforço contínuo e seguro para o crescimento dessa cultura pode trazer grandes oportunidades aos produtores, considerando sempre os cuidados mencionados.

As informações aqui apresentadas visam levar aos produtores conhecimentos básicos para o início de uma produção de baunilhas. Contudo, é importante que novas práticas sejam desenvolvidas e implementadas a partir de informações fundamentadas em pesquisa e boas práticas de cultivo, que ainda estão em desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- BRUMANO, C. N. **A trajetória social da baunilha do Cerrado na cidade de Goiás/GO**. 2019. 186 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Turismo) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.
- ZOTZ, G.; ALMEDA, F.; ARIAS, S.; HAMMEL, B.; PANSARIN, E. Do secondary hemiepiphytes exist? **Journal of Tropical Ecology**, v. 37, n. 6, p. 286-290, Nov. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266467421000407>.

## LITERATURA RECOMENDADA

ARENAS, M. A. S. La vanilla: retos y perspectivas de su cultivo. **Biodiversitas**, v. 66, p. 1-9, 2006.

ARENAS, M. A. S.; CRIBB, P. A new infrageneric classification and synopsis of the genus *Vanilla* Plum. ex Mill. (Orchidaceae: Vanillinae). **Lankesteriana**, v. 9, n. 3, p. 355-398, 2010. DOI: <https://doi.org/10.15517/lank.v0i0.12071>.

AZOFEIFA-BOLAÑOS, J. B.; PANIAGUA-VÁSQUEZ, A.; GARCÍA-GARCÍA, J. A. Importancia y desafíos de la conservación de *Vanilla* spp. (Orchidaceae) en Costa Rica. **Agronomía Mesoamericana**, v. 25, n. 1, p. 189-202, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43730495019.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2022.

BORY, S.; GRISONI, M.; DUVAL, M. F.; BESSE, P. Biodiversity and preservation of vanilla: present state of knowledge. **Genetic Resources Crop Evolution**, v. 55, p. 551-571, 2008. DOI: 10.1007/s10722-007-9260-3.

CAMILLO, J.; CORADIN, L.; CAMARGO, L. E.; PANSARIN, E. R.; BARROS, F. de. *Vanilla* spp.: Baunilhas-do-cerrado. In: VIEIRA, R. R.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Centro-Oeste**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2016. p. 351-364. (Série biodiversidade, 44).

CORRELL, D. S. Vanilla: its botany, history, cultivation and economic import. **Economic Botany**, v. 7, n. 4, p. 291-358, 1953. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02930810>.

EXPORT OPPORTUNITY SURVEYS. **The market for vanilla in Germany and the United States**. Fachhochschule Köln: Cologne University of Applied Sciences/University of Wisconsin Whitewater, 2012. 39 p. (EOS research paper 1/2012).

FLANAGAN, N. S.; MOSQUERA-ESPINOSA, A. T. An integrated strategy for the conservation and sustainable use of native *Vanilla* species in Colombia. **Lankesteriana**, v. 16, n. 2, p. 201-218, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/lank.v16i2.26007>.

FOUCHÉ, J. G.; JOUVE, L. *Vanilla planifolia*: history, botany and culture in Reunion island. **Agronomie, EDP Sciences**, v. 19, n. 8, p. 689-703, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1051/agro:19990804>.

GALLANT, S. **Vanilla Cultivation**: a practical guide for the Tropical Homestead. The Channon NSW: The Permaculture Research Institute, 2019. Disponível em: <https://www.permaculturenews.org/2019/02/23/vanilla-cultivation-a-practical-guide-for-the-tropical-homestead/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

HAVKIN-FRENKEL, D.; BELANGER, F. (ed.). **Handbook of Vanilla science and technology**. West Sussex, UK: Wiley-Blackwell, 2011. Disponível em: [https://www.agrifs.ir/sites/default/files/Handbook%20of%20Vanilla%20Science%20and%20Technology%20%7BDaphna%20Havkin-Frenkel%7D%20\[9781405193252\]%20\(2011\)\\_0.pdf](https://www.agrifs.ir/sites/default/files/Handbook%20of%20Vanilla%20Science%20and%20Technology%20%7BDaphna%20Havkin-Frenkel%7D%20[9781405193252]%20(2011)_0.pdf). Acesso em: 4 jul. 2022.

HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A. de; MATOS, G. B. de. **Cultivo de baunilha**: uma alternativa para a agricultura familiar na Amazônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 254).

HOUSEHOLDER, J. E.; JANOVEC, J.; MOZAMBITE, A. B.; MACEDA, J. H.; WELLS, J.; VALEGA, R.; MARUENDA, H.; CHRISTENSON, E. Diversity, natural history, and conservation of *Vanilla* (Orchidaceae) in Amazonian wetlands of Madre de Dios, Peru. **Journal of the Botanical Research Institute of Texas**, v. 4, n. 1, p. 227-243, 2010.

KADIR, N. Ab.; NAHER, L.; SIDEK, N. Economical important phytopathogenic diseases in *Vanilla planifolia*: a review paper. **Journal of Tropical Resources and Sustainable Science**, v. 7, n. 2, p. 77-82, 2019. DOI: <https://doi.org/10.47253/jtrss.v7i2.513>.

KAHANE, R.; BESSE, P.; GRISONI, M.; LE BELLEC, F.; ODOUX, E. Bourbon Vanilla: natural flavour with a future. **Chronica Horticulturae**, v. 48, n. 2, p. 23-29, 2008.

KARREMANS, A. P.; CHINCHILLA, I. F.; ROJAS-ALVARADO, G.; CEDEÑO FONSECA, M.; DAMIÁN, A.; LÉOTARD, G. A reappraisal of neotropical *Vanilla* with a note on taxonomic inflation and the importance of alpha taxonomy in biological studies. **Lankesteriana**, v. 20, n. 3, p. 395-497, Sept./Dec. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/lank.v20i3.45203>.

LUBINSKY, P.; BORY, S.; HERNÁNDEZ, J. H.; KIM, S.-C.; GÓMEZ-POMPA, A. Origins and dispersal of cultivated Vanilla (*Vanilla planifolia* Jacks. [Orchidaceae]). **Economic Botany**, v. 62, n. 2, p. 127-138, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12231-008-9014-y>.

MAY, A.; MORAES, A. R. A. de; CASTRO, C. E. F. de; JESUS, J. P. F. de. **Baunilha (*Vanilla planifolia* Jacks ex Andrews)**. Campinas: IAC, 2006. (Boletim técnico) Disponível em: [https://www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/46.pdf](https://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/46.pdf) Acesso em: 8 nov. 2022.

MEDINA, J. D. L. C.; JIMÉNES, C. G. R.; GARCÍA, H. S.; ZARRABAL, T. L. R.; ALVARADO, M. A. G.; OLVERA, V. J. R. **Vanilla**: post-harvest operations. FAO, 2009. 50 p. (INPhO – Post-harvest Compendium). Disponível em: <https://www.fao.org/3/ax447e/ax447e.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2022.

NASCIMENTO, T. A. do; FURTADO, M. da S. C.; PEREIRA, W. C.; BARBERENA, F. F. V. A. *Vanilla bahiana* Hoehne (Orchidaceae): studies on fruit development and new perspectives into crop improvement for the *Vanilla planifolia* group. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 3, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN 2018-0696>.

PANSARIN, E. R. Recent advances on evolution of pollination systems and reproductive biology of Vanilloideae (Orchidaceae). **Lankesteriana**, v. 16, n. 2, p. 255-267, 2016. DOI: [10.15517/lank.v16i2.26010](https://doi.org/10.15517/lank.v16i2.26010).

RODOLPHE, G.; SÉVERINE, B.; MICHEL, G.; PASCALE, B. Biodiversity and Evolution in the *Vanilla* Genus. In: GRILLO, O.; VENORA, G. (ed.). **The dynamical processes of biodiversity: case studies of evolution and spatial distribution**. London: Intech Open, 2011. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/24408>. Acesso em: 4 jul. 2022.

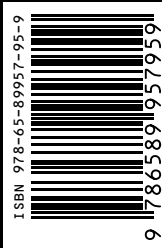


**Embrapa**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA E  
PECUÁRIA

MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO  
AGRÁRIO E  
AGRICULTURA FAMILIAR

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



CGPE 018121