

# 2 CARACTERÍSTICAS DA FRUTA PARA EXPORTAÇÃO

*Heloisa Almeida Cunha Filgueiras  
Victor Hugo Vargas Ramos  
Ricardo Elesbão Alves  
Silvanda de Melo e Silva  
Maria Auxiliadora Coêlho de Lima  
Alberto Carlos de Queiroz Pinto  
Rejane Maria Nunes de Mendonça  
Raimundo Braga Sobrinho  
Francisco das Chagas Oliveira Freire*

## ATRIBUTOS DE QUALIDADE

### Padrões mínimos

Segundo a Comissão Econômica das Nações Unidas para a Europa, UN/ECE – FFV-47 (2000), as graviolas frescas para consumo destinadas à exportação, qualquer que seja a classificação comercial, após a preparação e a embalagem, e considerando-se as tolerâncias para cada classe, devem apresentar-se:

- Intactas.
- Sadias, devendo ser excluídos os frutos afetados por podridões ou deterioração que os tornem inadequados para consumo.
- Limpas, praticamente livres de resíduos visíveis de partículas estranhas.
- Praticamente livres de pragas e danos por elas causados.
- Livres de danos causados por baixas temperaturas, queimaduras de sol, umidade exterior.
- Livres de odores e sabores estranhos.

A Unece (2000) estabelece ainda que o corte do pedúnculo deve ser rente ao fruto, e que o desenvolvimento e o estágio de maturação devem ser tais que o fruto possa resistir ao manuseio e transporte, chegando em condições satisfatórias no mercado de destino.

### Características de qualidade

Apesar das variações de forma e tipo de frutos oriundos de pés-francos, podem ser identificados três tipos de graviola com base no sabor: doce, pouco ácida e ácida. Dentro de cada tipo, encontram-se diferentes formas de frutos: redondo, cordiforme, oblongo ou angular, e estes podem ser subdivididos de acordo com a consistência da polpa, que varia de tenra e succulenta a firme e compacta.

Apesar da variabilidade genética das gravioleiras e, conseqüentemente, dos seus frutos, é possível relacionar alguns atributos de qualidade aplicáveis à graviola (Tabela 1).

**Tabela 1.** Atributos de qualidade aplicáveis à graviola.

Fator principal	Componentes
Aparência	Tamanho; peso; forma; cor externa; cerosidade; defeitos; danos por pragas e doenças; presença, número e tamanho das espículas.
Consistência	Firmeza.
Sabor	Doçura, acidez, aroma.
Valor nutritivo	Todos os seus constituintes químicos.
Resíduos químicos	Ausência de componentes tóxicos contaminantes, micotoxinas etc.

## Tamanho e formato

Em decorrência da variabilidade resultante da inexistência de variedade definida, podem ser obtidos frutos com comprimento desde 15 até 30 cm, com 10 a 20 cm de largura, e 0,4 a 6,7 kg de peso. De um modo geral, o formato do fruto é curvilíneo, variando de ovóide a elipsóide, com o desenvolvimento de ombros em torno do ponto de ligação ao pedúnculo (Fig. 1). A graviola 'Crioula', predominante no Nordeste brasileiro, tem formato caracteristicamente cordiforme, enquanto a 'Morada', considerada a melhor entre as variedades que foram introduzidas no país, varia de redonda a cordiforme (Fig. 2). No entanto, a polinização irregular e dificuldades como a localização do gineceu acima do androceu e o fato de o estigma se tornar receptivo antes do amadurecimento do pólen contribuem para a ocorrência de variações na forma dos frutos.



Foto: Romundo Braga Sobrinho

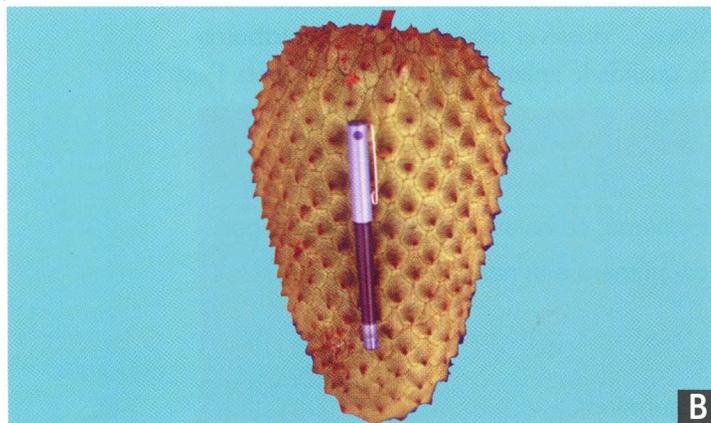
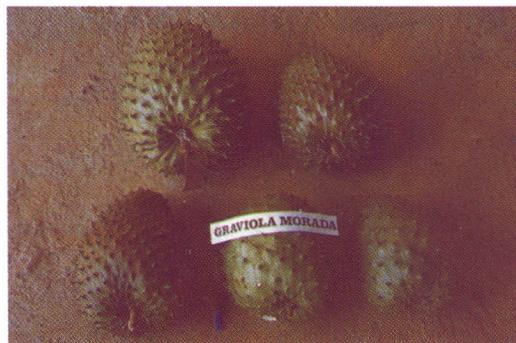


Foto: Ricardo Elestênio Alves

**Fig. 1.** Graviolas com boa formação.  
A = na planta B = colhida.



Fonte: Pinto &amp; Silva, 1994

**Fig. 2.** Graviola Morada

## Aparência

A graviola possui aparência reticulada, com casca de coloração verde-escuro no estágio imaturo, que se torna verde-clara (ou cor-de-mate) brilhante com o amadurecimento. Ao mesmo tempo, as espículas (saliências carnosas também chamadas pseudo-acúleos, com 2 a 6 mm de comprimento) mudam da cor verde para a escura ou preta, praticamente, desaparecendo quando o fruto está completamente maduro.

A casca é fina e se rompe com facilidade no fruto maduro, o que demanda cuidados especiais no manuseio durante a colheita, o transporte e o armazenamento.

## Polpa

A polpa é mole, branca, suculenta, formada por gomos de coloração esbranquiçada, aroma característico e sabor entre fraco e moderadamente ácido. O rendimento da polpa varia conforme os diferentes materiais genéticos. Há registros de valores desde 30% até 81%. Entre os frutos das gravioleiras 'Lisa', 'A', 'Morada', 'FAO II' e 'Blanca', as três primeiras destacam-se por rendimentos médios de polpa de 82%, 81,6% e 80,6%, respectivamente. Em média, a composição química da polpa em frutos maduros é caracterizada por:

pH entre 3,7 a 4,2; ATT entre 0,70% e 2,10% de ácido cítrico; e entre 13,5% a 19% de SST.

## Maturação da graviola

Como se trata de um fruto climatérico, a graviola pode ser colhida antes do completo amadurecimento e atingir a qualidade normal do fruto maduro sob condições adequadas de armazenamento.

Os frutos climatéricos, em geral, apresentam um aumento na taxa respiratória depois da colheita até atingir um nível máximo (pico climatérico) e decrescer. Na graviola, constata-se dois picos respiratórios: o primeiro é atribuído ao estresse provocado pela colheita e o segundo corresponde, de fato, ao aumento climatérico.

Além do aumento na taxa respiratória, ocorre elevação na produção de etileno, observada 24 horas a partir do início do crescimento da atividade respiratória. O pico na produção de etileno ocorre, aproximadamente, ao mesmo tempo em que o fruto apresenta a máxima produção de  $\text{CO}_2$ .

Associadas às alterações nos níveis de liberação de  $\text{CO}_2$  e  $\text{C}_2\text{H}_4$ , ocorrem mudanças físicas, físico-químicas e químicas que resultam na qualidade máxima do fruto maduro para consumo. A Tabela 2 relaciona essas mudanças à atividade respiratória.

Na maioria dos frutos, as alterações predominantes no sabor ocorrem nos açúcares e nos ácidos orgânicos. Na graviola, os ácidos orgânicos, assim como os açúcares, acumulam-se durante o amadurecimento e após a colheita.

A qualidade máxima para consumo é atingida depois do primeiro pico respiratório e coincide com os teores máximos de SST e ATT. Sob este aspecto, as graviolas 'A' e 'Morada' destacam-se em sabor e palatabilidade, uma vez que possuem altos valores de relação SST/ATT: 23,6 e 20,1, respectivamente. Por ocasião do pico climatérico, o fruto está totalmente macio.

As mudanças na cor caracterizam-se por uma tendência de escurecimento, principalmente da casca. Na polpa, a cor muda de branco-intenso para branco-pálido seguido de branco-amarelado e branco com estrias marrons, no fruto maduro.

## FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE

A qualidade dos frutos depende em grande parte dos tratos culturais. Ocorre, ainda, grande variação de tamanho e qualidade dos frutos entre plantas, devido à propagação por sementes. Por esta razão, recomenda-se a propagação vegetativa, que

**Tabela 2.** Alterações físicas e físico-químicas da graviola em diferentes fases da taxa respiratória.

	Pré-climatérico	Aumento climatérico	Pico climatérico
Matéria seca (%)	11,8 ± 1,56	5,9 ± 0,82	4,0 ± 0,56
Sólidos solúveis (%)	10,6 ± 0,69	15,3 ± 1,04	16,3 ± 1,01
Firmeza ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	15,5 ± 1,29	2,6 ± 0,95	0,5 ± 0,07
pH	5,9 ± 0,12	4,6 ± 0,32	3,7 ± 0,08
Acidez (% ácido cítrico)	0,08 ± 0,04	0,20 ± 0,10	0,63 ± 0,10
Ác. Ascórbico (mg/g peso fresco)	0,1 ± 0,08	7,6 ± 3,11	13,8 ± 3,68

representa uma maneira eficiente de obter plantas de alta produtividade e frutos de alta qualidade.

Os principais fatores que afetam a qualidade da graviola são:

- Genéticos.
- Ambientais: clima, condições de cultivo, insolação, irrigação e nutrição adequada à planta, agroquímicos.
- Polinização adequada.
- Métodos de colheita.
- Estado e idade fisiológica do fruto no momento da colheita.

Frutos deformados constituem um problema sério de qualidade da graviola. Normalmente, eles são consequência de óvulos não fertilizados. Neste caso, o carpelo não se desenvolve e a superfície do fruto se retrai, originando deformações (Fig. 3). É necessário, portanto, que a polinização ocorra corretamente ou que sejam utilizados métodos alternativos, como a polinização artificial.



**Fig. 3.** Graviolas em crescimento, sem (direita) e com (esquerda) problemas de polinização.

Para que o fruto da gravioleira seja perfeito, todos os óvulos devem ter sido eficientemente fertilizados, formando os frutinhos. Caso um ou mais deles não sejam fecundados, ocorre a deformação. Alguns tipos de gravioleira são menos suscetíveis a este problema. A graviola 'Morada', por exemplo, apresenta baixos índices de frutos mal-formados.

## Principais pragas

Entre as pragas da gravioleira, as mais importantes são as coleobrocas, vespas e cigarrinhas. Entretanto, as brocas (do fruto e da semente) causam maiores danos econômicos.

Medidas preventivas importantes são o ensacamento dos frutos ainda pequenos com sacos de polietileno de tamanho suficiente para proteger o fruto durante todo o seu desenvolvimento (Fig. 4). Os sacos devem ter perfurações pequenas (0,3 a 0,5 cm de diâmetro) e ser abertos na extremidade inferior, para permitir troca gasosa e evitar o acúmulo de água, que pode causar podridões. Em alguns países existem sacos impregnados com inseticida. O uso de armadilhas luminosas também permite que se inicie o controle químico quando for detectada a presença de uma mariposa por armadilha.



**Fig. 4.** Graviola protegida por saco de polietileno para proteção contra o ataque de brocas

Fonte: Salgado et al., 1998.

## Broca-do-fruto

É a mais grave das pragas que afetam a gravioleira, pelos sérios danos econômicos que causa à cultura. Sua forma adulta é uma mariposa da família Stenomatidae (*Cerconota anonela* Sepp.), de coloração branco-acinzentada com reflexos prateados; mede cerca de 25 mm de envergadura e põe os ovos sobre flores e pequenos frutos. A larva, de coloração variável de rosado ao verde-pardo e comprimento de cerca de 20 mm, ataca e destrói graviolas de todos os tamanhos e idades, devorando a polpa e o interior das sementes.

Os frutos novos são atacados e, quando atingem o completo desenvolvimento, tornam-se deformados, retorcidos e enegrecidos. Os orifícios deixados pelas brocas constituem, também, portas de entrada para patógenos. Os danos causados pela larva podem representar perda total de qualidade (Fig. 5).

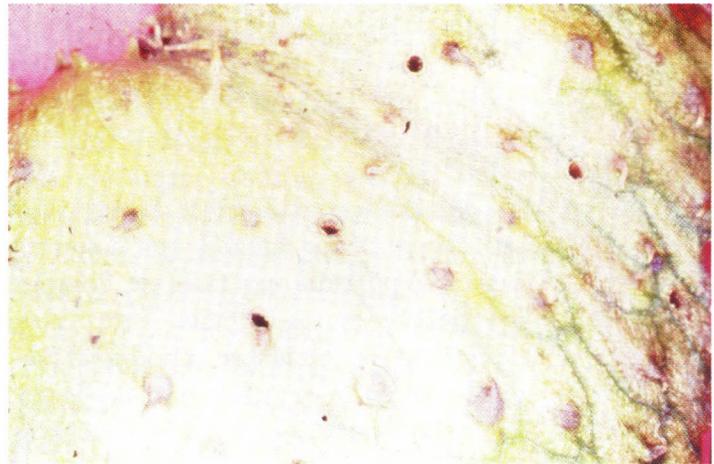


**Fig. 5.** Sintomas externo (superior) e interno (inferior) de ataque da broca-do-fruto em graviola.

## Broca-da-semente

Esta praga juntamente com as brocas do tronco e do fruto causam graves danos nos cultivos de graviola do Nordeste brasileiro. Também é conhecida como perfurador-dos-frutos, vespa-da-graviola (*Bephratelloides maculicollis* Bondar), ou simplesmente vespinha-do-fruto-da-gravioleira.

As galerias observadas na polpa dos frutos correspondem aos orifícios de saída dos adultos (Fig. 6). Frutos pequenos, com cerca de 1 cm de diâmetro, e sementes, com 0,8 cm, já estão sujeitos ao ataque desta praga.



**Fig. 6.** Graviola apresentando orifícios causados pela broca-da-semente.

## Abelha-irapuá

A abelha-irapuá ou arapuá (*Trigona spinipes* Fabr.), também conhecida como abelha-cachorro, nos últimos anos tem sido considerada séria praga da gravioleira, sobretudo pelos danos causados nos frutos, que os tornam completamente inadequados para a comercialização in natura. O inseto adulto raspa a casca das frutas, à procura de substrato resinoso para construção de ninhos, causando sérios prejuízos (Fig. 7).



Foto: Raimundo Braga Sobrinho

**Fig. 7.** Danos causados à casca da graviola pela abelha-irapuá.

### Principais doenças

As doenças mais graves da gravioleira são causadas por fungos, que assumem caráter importante nas fases de floração, frutificação e pós-colheita. Entre elas, destacam-se a antracnose, a podridão-parda-do- fruto e a podridão-da-casca. Em muitos casos, a ocorrência de doenças nos frutos está associada ao ataque de pragas, conforme descrito a seguir.

### Antracnose ou podridão-negra-dos-frutos

Causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., é considerada a mais importante doença da graviola, podendo atacar e sobreviver em ramos, folhas e frutos secos. A doença ocorre em maior proporção nas regiões ou pomares em que a umidade relativa do ar está acima de 70% ou onde ocorre precipitação pluviométrica com maior frequência e temperatura acima de 22°C durante a noite.

O sintoma nos frutos é caracterizado pela ocorrência de uma podridão negra (Fig. 8) nas lesões causadas pela broca-do-fruto, *Cerconota anonella* Sepp, e a mumificação.

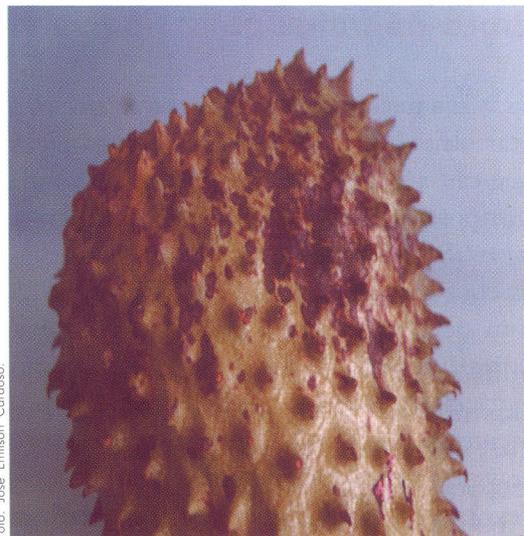


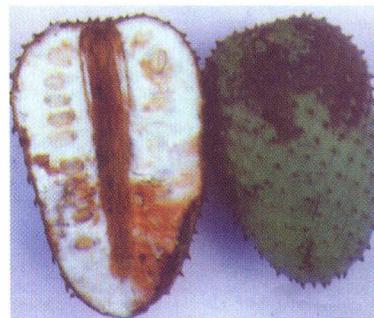
Foto: José Emilson Cardoso.

**Fig. 8.** Lesão causada por antracnose em graviola.

### Podridão-parda-dos-frutos

É causada pelo fungo *Rhizopus stolonifer* Soc. e afeta as flores e os frutos de qualquer idade, entretanto é mais freqüente nas fases de colheita e pós-colheita e durante o período chuvoso. Nas condições climáticas do Distrito Federal, pode causar até 100% de perda nas graviolas do tipo FAO II, A e B.

Geralmente, o patógeno penetra pelo pedúnculo, mas os ferimentos ou perfurações no fruto, causados pela broca-do-fruto ou pela broca-da-semente, são as suas principais portas de entrada. O fungo sobrevive de um ano para outro em frutos secos caídos ou remanescentes. Os sintomas iniciam-se no pedúnculo ou nas perfurações causadas por brocas. Quando a penetração ocorre pelo pedúnculo, a doença alcança a parte central do fruto, causando a podridão-parda-da-polpa (Fig. 9).



**Fig. 9.** Sintomas externo (esquerda) e interno (direita) de podridão-parda.

Fonte: Junqueira et al., 1996.

Ao progredir e atingir a casca, esta adquire uma coloração parda escura. Sob condições de alta umidade, o fungo se desenvolve sob a epiderme, formando crostas esbranquiçadas (micélio). Quando o fruto atacado é aberto, observa-se, após 24 horas, o crescimento de frutificações cinzas do patógeno. Posteriormente, o fruto se desmancha ou mumifica. Quando a penetração do fungo ocorre por perfurações de brocas, as lesões de coloração parda-escura progredem do ferimento para as demais partes do fruto.

### Podridão-da-casca, casca-preta ou podridão por diplodia

No Brasil, esta doença é causada pelo fungo *Lasiodiplodia theobromae* (Pat) Griffon & Maubl., às vezes, associado a *Phomopsis* sp. e *Colletotrichum* sp. São considerados patógenos oportunistas por estarem associados a plantas ou frutos com algum tipo de estresse ou ferimento. O fungo penetra nos frutos pelos ferimentos mecânicos ou causados por pragas e outras doenças. A porta de entrada para este fungo tem sido atribuída ao ataque da broca-da-semente ou do fruto. Nas partes atacadas, observa-se uma necrose escura na casca dos frutos, que, com a evolução da doença, apodrecem (Fig. 10).

### Distúrbios físicos e fisiológicos

#### Danos Mecânicos

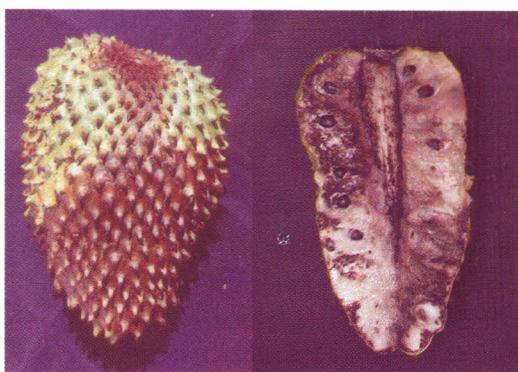
Podem ocorrer durante a colheita, o manuseio, a embalagem, o transporte e a comercialização. O manuseio inadequado durante essas etapas pode resultar em cortes, lesões, abrasões, rupturas e/ou compressão, acelerando o processo a deterioração dos frutos.

### Danos pelo frio

A exposição do fruto a temperaturas inferiores a 15°C resulta no surgimento de sintomas de danos pelo frio, que são mais acentuados em frutos “de vez” ou em estágio de maturidade fisiológica. Com a diminuição da temperatura surgem manchas escuras e depressões profundas na casca e escurecimento e colapso interno da polpa, além do aumento da susceptibilidade do fruto ao apodrecimento.

### Danos pelo calor

São causados pela exposição à temperatura muito alta (acima de 27°C), que pode resultar no colapso da polpa. As transformações que ocorrem durante o amadurecimento do fruto podem ser modificadas pelo calor excessivo, com consequências sobre a aparência, o teor de açúcares, a acidez e o aroma. Previne-se este tipo de distúrbio evitando a exposição desnecessária dos frutos ao calor, mantendo-os sempre à sombra enquanto estiverem no pomar, retirando o calor de campo o mais rapidamente possível e controlando a temperatura de armazenamento.



**Fig. 10.** Sintomas externo (esquerda) e interno (direita) de podridão causada por *Lasiodiplodia* em graviola.

Fonte: Junqueira et al. 1996