

Foto: Carlos Roberto Martins



Capítulo 11

Cultivares

Jonas Janner Hamann

Carlos Roberto Martins

Horacy Fagundes da Rosa Júnior

Ícaro Borges Tavares

Maurício Gonçalves Bilharva

Rafaela de Schmidt de Souza

Introdução

A noqueira-pecã é autóctone da América do Norte, sendo a única espécie de *Carya* que obteve destaque econômico em termos globais, graças ao processo de seleção de materiais genéticos e a um programa de melhoramento de plantas estabelecido na América do Norte, especialmente nos Estados Unidos. Os pomares são classificados em duas categorias: aqueles originados de pé-franco (nativo), ou seja, plantas não enxertadas, e aqueles pomares provenientes de um processo de melhoramento, empregando porta-enxerto e cultivar copa, ou seja, mudas de pecã obtidas pela enxertia. Esse processo de formação e/ou manutenção de pomares reflete na potencialidade produtiva e qualitativa, observada também no Brasil.

A implantação dos pomares comerciais nos Estados Unidos iniciou durante o século XIX, utilizando, no seu estabelecimento, nozes selecionadas e obtidas de polinização aberta a partir de pés-francos (Thompson; Conner, 2012). De acordo com esses autores, os critérios empregados pelos produtores daquela época constituíam na seleção de materiais genéticos que oferecessem nozes grandes e de casca fina, a fim de facilitar o trabalho de descascamento. Com o passar do tempo, outras características foram sendo incluídas nessa seleção; além da produção, a precocidade de entrada em produção e a tolerância à sarna também eram consideradas para implantar os pomares. Essa seleção favoreceu, de certa forma, o aperfeiçoamento e surgimento das cultivares atuais.

A grande variabilidade genética dentro da espécie ocorre devido ao alto grau de segregação gênica, em função da reprodução sexuada via sementes, seu principal método de propagação (Bilharva et al., 2018), embora 90% da área cultivada seja representada por apenas algumas dezenas de cultivares (Ortiz-Quezada et al., 2011).

A produção mundial de noz-pecã é amplamente baseada em cultivares desenvolvidas nos Estados Unidos, existindo em alguns locais, como no Brasil (Hamann et al., 2018) e México (Perez et al., 2015), a seleção de germoplasma local. Como exemplo, a produção comercial mexicana de noz-pecã está concentrada em duas cultivares, 'Western' e 'Wichita', com recente lançamento de 'Norteña' (Perez et al., 2015). Outros exemplos podem ser evidenciados, como nos pomares da África do Sul, que estão concentrados nas cultivares Wichita, Choctaw e Navaho, enquanto na Austrália estão baseados nas cultivares Wichita e Western (Grauke et al., 2016). Na China, os pomares estão baseados em 'Western', 'Tejas', 'Shoshoni', 'Wichita', 'Caddo' e 'Shawnee', sendo preferencialmente adotados pelos produtores as cultivares Mahan e Pawnee (Zhang et al., 2015). As cultivares adotadas pelos países sul-americanos evidenciam também uma concentração no material genético norte-americano.

Diversidade varietal de noqueira-pecã no Brasil

Atualmente, existem 42 cultivares de noqueira-pecã registradas no RNC (Registro Nacional de Cultivares) do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa). Porém, ao longo dos anos, algumas foram deixando de ser cultivadas. Existem também materiais selecionados no Brasil que estão sendo cultivados por produtores e viveiristas. Na Tabela 1 estão relacionadas essas cultivares, sendo que os dados sobre as estrangeiras foram transcritos de publicações da Universidade da Geórgia e Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA); para as brasileiras, os dados estão registrados no Mapa ou foram obtidos por informações pessoais.

Tabela 1. Cultivares de noqueira-pecã que compõem os pomares brasileiros, mantenedores, origem, procedência e características da maturidade dos órgãos reprodutivos.

Cultivar	Mantenedor	Origem	Procedência	Dicogamia
Apache ⁽¹⁾	(...)	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Barton	Luizinho Pitol	Cruzamento	USA/Texas	Protândrica
Brooks	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Geórgia	Protogínica
Burkett ⁽¹⁾	(...)	Nativa	USA/Texas	Protogínica
Caddo	Paralelo 30 Sul	Cruzamento	USA/Georgia	Protândrica
Cape Fear	Pecanita Agroindustrial Ltda	Semente	USA/Carolina do Norte	Protândrica
Cherokee	Pecanita Agroindustrial Ltda	Cruzamento	USA/Texas	Protândrica
Chetopa	Paralelo 30 Sul	Cruzamento	USA/Kansas	Protogínica
Cheyenne ⁽¹⁾	(...)	Cruzamento	USA/Texas	Protândrica
Chickasaw	Pecanita Agroindustrial Ltda	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Choctaw	Pecanita Agroindustrial Ltda	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Clark	Paralelo 30 Sul	Nativa	USA/Texas	Protândrica
Cowley ⁽¹⁾	(...)	Semente	USA/Oklahoma	Protogínica
Curtis	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Flórida	Protogínica
Davis	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Mississippi	(...)
Desirable	Pecanita Agroindustrial Ltda	Cruzamento	USA/Mississippi	Protândrica
Elliott	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Flórida	Protogínica
Farley	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Flórida	Protogínica
Forkert	Paralelo 30 Sul	Cruzamento	USA/Mississippi	Protogínica
Frotscher ⁽¹⁾	(...)	Semente	USA/Louisiana	Protogínica
Giles	Paralelo 30 Sul	Nativa	USA/Kansas	Protândrica
Gloria Grande	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Carolina do Sul	Protogínica
Gormely	Paralelo 30 Sul	Nativa	USA/Oklahoma	(...)
Gratex ⁽¹⁾	(...)	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Imperial ⁽¹⁾	(...)	Semente	USA/Texas	Protogínica
Jackson	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Mississippi	Protândrica
Jenkins	Paralelo 30 Sul	Semente	(...)	(...)
Jubilee	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Alabama	(...)
Kiowa	Paralelo 30 Sul	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Mahan	Pecanita Agroindustrial Ltda	Semente	USA/Mississippi	Protogínica
Major	Paralelo 30 Sul	Nativa	USA/Kentucky	Protândrica
Mohawk ⁽¹⁾	(...)	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivar	Mantenedor	Origem	Procedência	Dicogamia
Moneymaker	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Louisiana	Protogínica
Moore	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Flórida	Protândrica
Oconee	Paralelo 30 Sul	Cruzamento	USA/Texas	Protândrica
Owens	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Mississippi	Protândrica
Patrick	Paralelo 30 Sul	Nativa	USA/Oklahoma	Protândrica
Pawnee	Paralelo 30 Sul	Cruzamento	USA/Texas	Protândrica
Peruque	Paralelo 30 Sul	Nativa	USA/Missouri	Protândrica
Posey	Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Indiana	Protogínica
Prilop Of Lavaca	Paralelo 30 Sul	Nativa	USA/Texas	Protândrica
Shawnee	Pecanita Agroindustrial Ltda	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Shoshoni	Pecanita Agroindustrial Ltda	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Sioux	Pecanita Agroindustrial Ltda	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Stuart	Pecanita Agroindustrial Ltda e Paralelo 30 Sul	Semente	USA/Mississippi	Protogínica
Success	Pecanita Agroindustrial Ltda	Semente	USA/Mississippi	Protândrica
Summer	(...)	Semente	USA/Geórgia	Protogínica
Tejas ⁽¹⁾	(...)	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Western ⁽¹⁾	(...)	Semente	USA/Texas	Protândrica
Wichita ⁽¹⁾	(...)	Cruzamento	USA/Texas	Protogínica
Woodroof	(...)	Cruzamento	USA/Geórgia	Protogínica
Melhorada (Pitol 1) ⁽²⁾	Luizinho Pitol	Seleção local	Brasil/RS	Protogínica
Importada (Pitol 2) ⁽²⁾	Luizinho Pitol	Seleção local	Brasil / RS	Protogínica

(-) Não disponível

⁽¹⁾ Cultivares presentes em pomares no Brasil que não constam no RCN/Mapa.

⁽²⁾ Cultivares selecionadas no Brasil pelo Viveiro Pitol.

Fonte: adaptado de Hamann et al. (2018); Grauke; Thompson, 2022 e USDA (2022).

Conhecer um pouco mais sobre o universo das cultivares que compõem os pomares brasileiros possibilita melhorar, de uma forma geral, a produção e a qualidade das frutas, inclusive sobre as perspectivas futuras de comercialização de exportação. Nesse aspecto, cabe destacar dois levantamentos exploratórios sobre a composição e as tendências das cultivares nos pomares.

O primeiro levantamento foi realizado por ocasião do I e II Simpósio Sul-americano de Noz-pecã, em Anta Gorda (2018) e Cachoeira do Sul (2019), respectivamente. Nessa pesquisa, que contou com 289 entrevistados, são retratadas as principais cultivares que fazem parte dos pomares implantados (Figura 1). A cultivar Barton é que está presente na maioria dos pomares, seguida das cultivares Imperial e Melhorada. Destacam-se, ainda, as cultivares Jackson, Shawnee, Desirable, Farley e Importada.

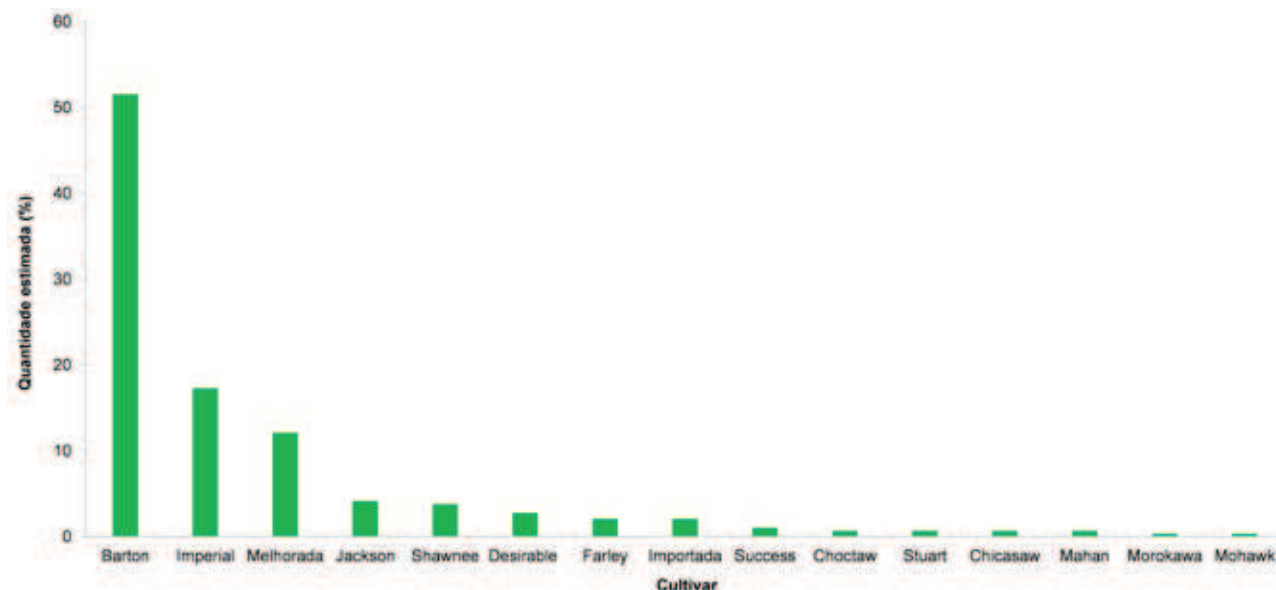


Figura 1. Porcentagem estimada de cultivares que compõem os pomares de noqueira-pecã na região Sul do Brasil.

O segundo levantamento (Figura 2), foi realizado por um grupo de lideranças e especialistas da área, composto por pesquisadores, técnicos de assistência e extensão rural, engenheiros-agrônomos, produtores, viveiristas, empresários da agroindústria e da área de comercialização, totalizando 20 integrantes. Observou-se que existe preferência em compor os pomares brasileiros com as cultivares Barton, Desirable, Jackson, Success, Stuart, seguidas por Melhorada, Importada, Sumner e Pawnee. Destacam-se, ainda, Farley, Gloria Grande e Kiowa. As cultivares Shawnee e Cape Fear, elencadas em 2018, não aparecem na lista de preferências em 2020, provavelmente por estarem sendo substituídas por outras preferências.

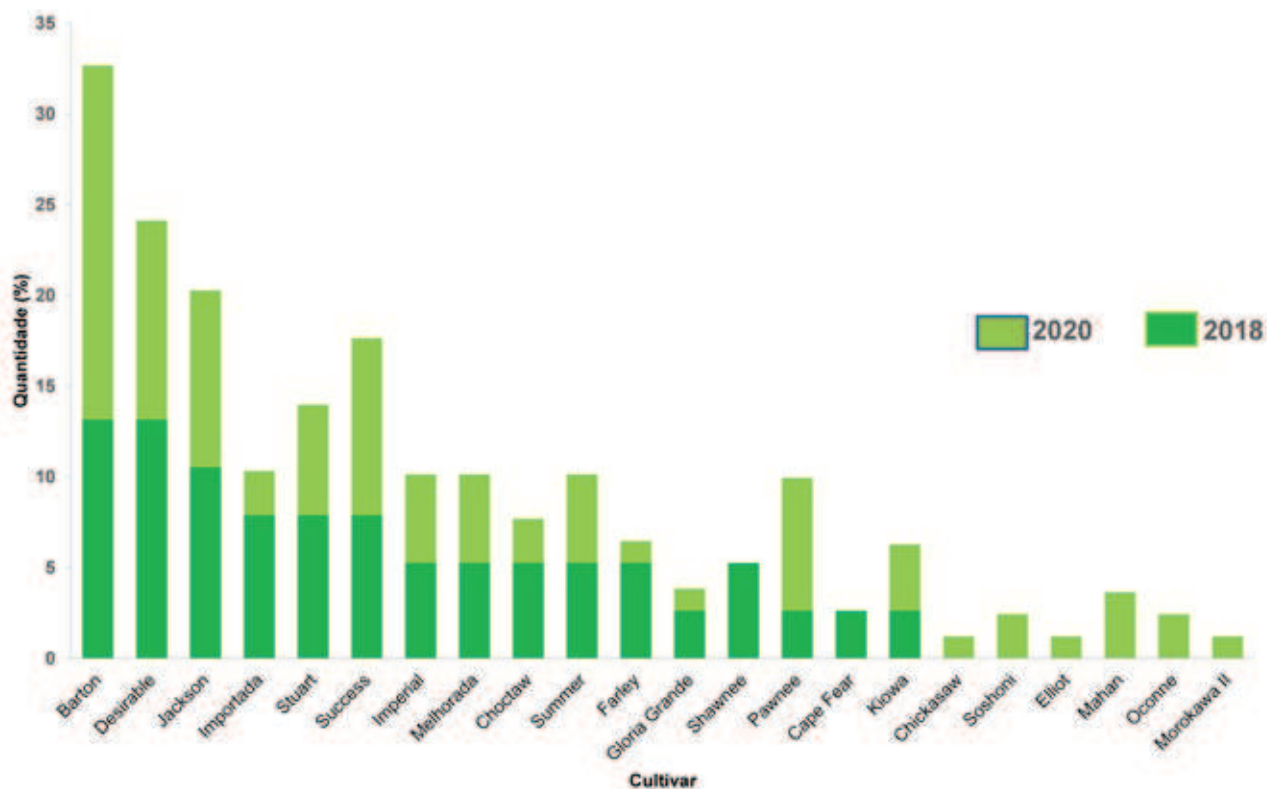


Figura 2. Porcentagem das principais cultivares que compõem os pomares de noqueira-pecã implantados entre 2018 e 2020.

Embora muitas interpretações possam ser realizadas em ambos os levantamentos, que são apenas de caráter exploratório, pode-se evidentemente constatar uma clara tendência de mudança nas cultivares dos pomares. Cabe ao setor produtivo analisar se as tendências poderão alcançar a sustentabilidade do setor.

CrITÉRIOS para definição da escolha da cultivar

A etapa mais delicada e importante no planejamento de um pomar de noqueira-pecã é a escolha das cultivares. A implantação de um pomar com cultivares suscetíveis à sarna ou com características de nozes pouco atrativas ao consumidor pode comprometer o retorno financeiro do investimento. A escolha das cultivares para implantação de pomares deve ser bastante criteriosa e, neste sentido, estão sendo abordados doze fatores que devem ser considerados, nunca esquecendo que fatores locais e individuais também são de extrema importância e só podem ser identificados pelo próprio produtor.

• Tolerância à sarna

A principal doença da noqueira-pecã é a sarna, causada pelo fungo *Venturia effusa*, que ocorre com maior intensidade em anos chuvosos e com temperatura do ar elevada durante o ciclo vegetativo da cultura (setembro a maio). Seus sintomas são observados tanto em folhas quanto nas frutas (Figuras 3A e 3B). Aspectos como suscetibilidade da cultivar, condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento do fungo e ausência de manejo da doença podem propiciar a perda de 50% a 100% da produção da planta.

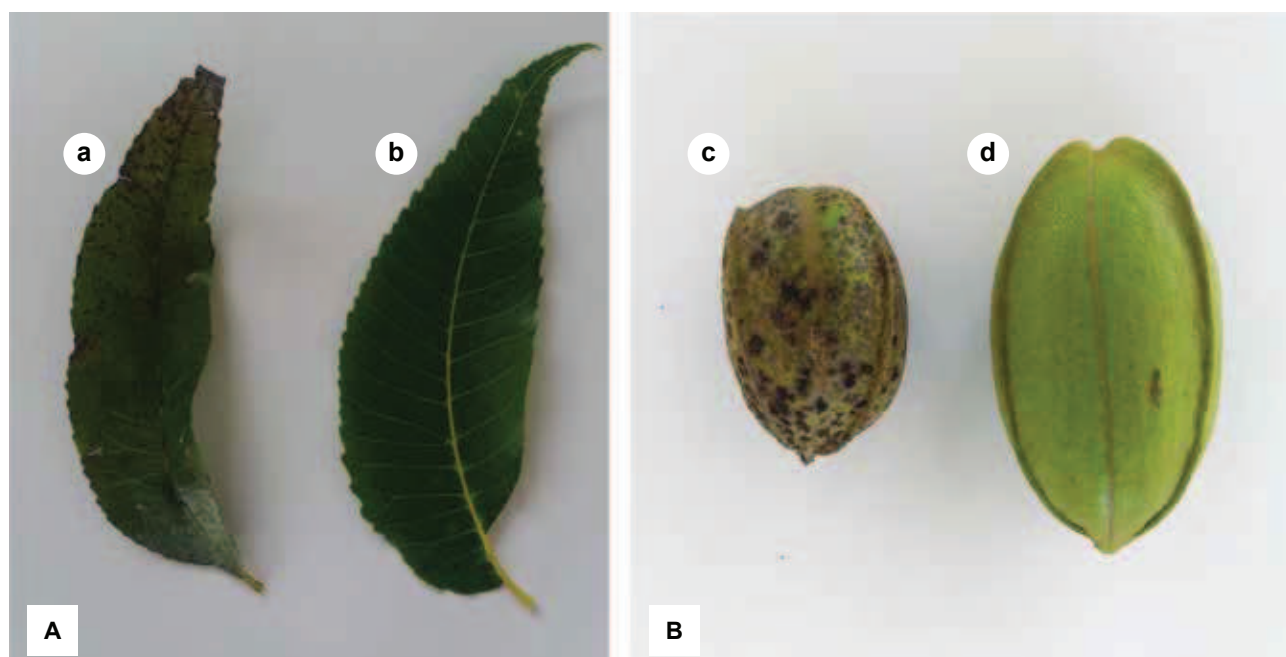


Figura 3. Sarna em noqueira-pecã: folíolo (A) de uma cultivar suscetível com sintomas (a) e sem sintomas de sarna (b). Noz-pecã (B) de uma cultivar suscetível com sintomas (c) e sem sintomas de sarna (d).

Para auxiliar na seleção das cultivares, considerando-se precipitação anual em torno de 1.100 mm a 1.500 mm, Wells e Conner (2015) as classificaram em quatro classes em relação ao nível de tolerância à sarna: excelente, bom, médio e baixo.

- Excelente tolerância: cultivares que exibem pouco ou nenhum sintoma da doença mesmo sem aplicação de agrotóxicos. Normalmente, não são realizadas pulverizações com fungicidas.

- Boa tolerância: podem apresentar sintomas típicos da doença, mas não ocorrerá uma epidemia no pomar, principalmente em anos com menor precipitação. Para as condições do estado da Geórgia (EUA), normalmente é necessário realizar de duas a quatro pulverizações com fungicidas (Goff, 2014).
- Média tolerância: cultivares que podem apresentar sintomas da doença, podendo ocorrer perdas graves na produção. Para as condições do estado da Geórgia (EUA), normalmente é necessário realizar de oito a dez pulverizações (Goff, 2014).
- Baixa tolerância: são cultivares muito sensíveis à doença, sendo indispensável o controle preventivo, podendo ocorrer redução da produtividade ou até perda da safra, sendo muito arriscado implantar essas cultivares.

• Alternância de produção

A alternância de produção ou produção alternada é caracterizada como uma flutuação cíclica do rendimento das noqueiras durante os anos de produção das plantas. A alternância caracteriza-se por produções altas em um ano (*“on” year*) enquanto no próximo há redução da produção (*“off” year*) (Wood, 1990).

É de conhecimento que algumas cultivares possuem maior tendência genética a expressar essa alternância. Para dimensionar essa alternância, pesquisadores criaram o índice de alternância, representado pela letra “I”, que representa a intensidade de alternância (medida da tendência de uma cultivar em apresentar produção alternada, alta e baixa).

A intensidade de alternância varia de 0 a 1, em que: 0 = sem alternância (significa que não há diferença de rendimento de ano para ano) e 1 = alternância completa (significa que há produção de nozes num ano e no outro não) (Conner, 2015). Por exemplo, valores menores que 0,3 são mais interessantes do que aqueles maiores que 0,5. Valores acima de 0,65 representam grau substancial de alternância na produção, sendo prejudicial utilizar essas cultivares em cultivos comerciais, caso não sejam adotadas práticas culturais que amenizem essa tendência (Wells; Conner, 2015). Na Tabela 2 estão listadas algumas cultivares e seu respectivo índice de alternância.

Tabela 2. Índice de alternância de produção de algumas cultivares de noqueira-pecã.

Cultivar	Índice de alternância
Cherokee	0.91
Shawnee	0.90
Barton	0.81
Mahan	0.74
Jackson	0.69
Elliott	0.68
Moneymaker	0.68
Chayenne	0.66
Shoshoni	0.63
Sioux	0.64
Success	0.57
Stuart	0.47
Cape Fear	0.41
Desirable	0.40
Farley	0.39
Caddo	0.32
Gloria Grande	0.19

Fonte: adaptado de Grauke; Thompson, (2022).

• Rendimento de amêndoa

Esse critério faz parte de um dos componentes de qualidade da noz-pecã no mercado nacional e internacional. É a principal característica observada pela indústria no momento da determinação do preço pago pelo quilograma da noz. O rendimento de amêndoa é caracterizado pela proporção de amêndoa em relação à quantidade de casca, expressa em porcentagem, podendo variar de acordo com a produção da cultivar, produção de cada planta, fertilidade do solo, ocorrência de déficit hídrico, ocorrência de doenças, etc. É fundamental optar por cultivares que tenham a característica de atingir (no mínimo) 50% ou mais de amêndoa. Na Tabela 3 consta o rendimento de amêndoas de algumas cultivares.

Tabela 3. Comparação do rendimento de amêndoas no Brasil e nos EUA, considerando-se cultivares oriundas de diferentes pomares comerciais.

Cultivar	Rendimento de amêndoa (%)			
	Brasil (2016)	Brasil (2017)	Brasil (2018)	EUA (Valores médios)
Jackson	(...)	55,0	(...)	54,0
Imperial	(...)	52,0	(...)	56,0
Mahan	53,8	54,7	46,5	58,0
Elliott	51,5	53,3	49,3	53,0
Moneymaker	(...)	51,0	(...)	50%
Success	(...)	51,0	(...)	50,0
Mohawk	(...)	47,3	53,2	58,0
Importada	(...)	50,0	(...)	(...)
Cape Fear	(...)	52,7	46,3	54,0
Sumner	54,8	53,0	40,5	61,0
Melhorada	(...)	49,0	(...)	(...)
Shoshoni	51,0	52,3	40,7	53,0
Desirable	47,7	48,0	(...)	54,0
Stuart	44,2	(...)	45,2	49,0
Shawnee	54,0	41,9	47,3	58,0
Cheyenne	46,2	(...)	45,8	58,0
Barton	44,0	42,7	50,5	57,0
Cherokee	(...)	48,7	40,5	55,0
Sioux	43,3	44,3	45,2	60,0
Gratex	(...)	43,0	45,2	64,0

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Cultivar	Rendimento de amêndoa (%)			
	Brasil (2016)	Brasil (2017)	Brasil (2018)	EUA (Valores médios)
Caddo	36,3	49,3	(...)	56,0
Chickasaw	41,9	47,3	35,0	54,0
Choctaw	(...)	30,7	50,2	58,0
Cowley	(...)	47,3	29,6	52,0

(...) Não disponível

Fonte: adaptado de Sparks (1992); Hamann et al. (2018); Grauke; Thompson, (2022) e USDA (2022).

• Tamanho da noz

Esse é o segundo componente de qualidade da noz-pecã, o tamanho referenciado como número de nozes constante em um quilograma (nº de nozes por quilograma). Certamente, essa é a característica física de maior significância para o consumidor no momento da compra. Nozes grandes são mais atrativas ao consumidor, podendo ser comercializadas tanto in natura (com casca) como minimamente processadas (descascadas). Todavia, cultivares com nozes de tamanho grande são muito exigentes em água e nutrientes para que a amêndoa fique totalmente preenchida. O Brasil ainda não possui normas para classificação da noz-pecã em relação ao tamanho das nozes, mas, como o objetivo de muitos pecanicultores é a exportação, é possível basear-se na classificação utilizada internacionalmente.

• Período de polinização

Na determinação das cultivares a serem implantadas, deve-se dar muita atenção para que o período de liberação do pólen das cultivares polinizadoras coincida com o período de receptividade do estigma da cultivar principal. Esse é o primeiro critério a ser considerado, uma vez que a polinização inadequada pode comprometer todas as safras do pomar.

• Espessura da casca

A espessura da casca da noz-pecã é muito importante na escolha de uma cultivar, pois é a segunda característica observada pelos consumidores, os quais preferem nozes de casca fina, porque são mais fáceis de quebrar manualmente. Tecnicamente, nos EUA empregam-se as categorias: fina (<0,68 mm), moderada (0,6-0,97 mm) e espessa (>0,97 mm) para se definir a espessura da casca das nozes. No Brasil, ainda não há uma definição oficial sobre essa classificação.

• Precocidade

A precocidade de produção é o período de tempo necessário para que uma planta entre em produção. Mudanças de nogueira-pecã propagadas sexualmente (por sementes) possuem um período juvenil longo, levando cerca de 10 a 12 anos para iniciar a produção. A precocidade de produção é maior em mudas propagadas vegetativamente, por meio da enxertia, podendo apresentar pequena produção já no quarto ou quinto ano após plantio.

- **Cor da amêndoa**

A coloração da amêndoa é outra característica que possibilita a avaliação de sua qualidade. A coloração da amêndoa pode variar conforme a cultivar, condições de colheita, secagem e armazenamento. Normalmente, quanto mais clara for a amêndoa, maior será seu valor potencial. O consumidor nacional ainda está se habituando a consumir a noz-pecã, mas já há uma preferência por nozes com coloração clara.

- **Produção por planta**

Algumas cultivares são mais produtivas, outras respondem de forma positiva a práticas culturais, como adubação, poda, irrigação e manejo fitossanitário, aumentando a produção.

- **Hábito de crescimento**

O hábito de crescimento da noqueira-pecã é distinto entre as cultivares. Observa-se que há cultivares com hábito de crescimento dos ramos de forma ereta, semiereta e prostrada. Em cultivos de alta densidade, é preferível optar por cultivares com hábito de crescimento ereto. Já para cultivos em consórcio com outras culturas (forrageiras, milho, mandioca, etc.) ou com animais (bovinos, caprinos, ovinos), as cultivares com hábito de crescimento semiereto ou prostrado podem ser utilizadas, pois o espaçamento entre plantas é maior.

- **Resistência dos ramos**

Algumas cultivares têm maior suscetibilidade à quebra dos ramos em regiões com ventos fortes e frequentes. Para essas cultivares, é importante realizar adubação equilibrada com nitrogênio e realizar a poda com maior intensidade, em comparação às demais cultivares. As cultivares Melhorada, Cape Fear e Chickasaw têm maior tendência à quebra de ramos, quando essas premissas não são atendidas.

- **Época de maturação**

No Brasil, o período de colheita inicia-se em março, estendendo-se até junho, variando em função da região, cultivar e condições climáticas. No Rio Grande do Sul, especificamente na região das Missões e no Alto Uruguai, a maturação das nozes inicia-se em março, nas demais regiões ocorre a partir de abril, estendendo-se até junho.

Características das principais cultivares de noqueira-pecã

Comercialmente, nos pomares brasileiros implantados desde o ano 2000 até 2016, tem-se utilizado majoritariamente as cultivares: Barton, Shawnee, Desirabe, Melhorada, Importada, Success, Chickasaw, Cape Fear, Choctaw, Farley, Stuart e Mahan. A escolha dessas cultivares não ocorreu por critério técnico, mas unicamente por disponibilidade de mudas, conseqüentemente, por fomentação de viveiristas. Foi apenas a partir de 2017 que recomendações técnicas para a escolha das cultivares passaram a ser adotadas no Brasil, limitando-se, ainda, às cultivares existentes no país (as mesmas recomendadas até 2016, porém, sendo eliminadas as cultivares sensíveis à sarna, com baixo rendimento de amêndoa, etc.).

Inquestionavelmente, a obtenção de pomares com capacidade produtiva estável ocorrerá quando novas cultivares, com maior rendimento de amêndoa, menor índice de alternância, maior tolerância à sarna, maior estabilidade produtiva, etc. forem introduzidas em nosso país. A quase totalidade das cultivares exploradas em território nacional já foram substituídas em outros países, por vários motivos: baixo rendimento de amêndoa, elevada alternância de produção, suscetibilidade à sarna, tamanho pequeno da noz, alta espessura da casa, hábito de crescimento ereto, inadequação à poda mecanizada (*hedge*).

As principais características de várias cultivares de noqueira-pecã que já foram ou ainda são implantadas em pomares comerciais brasileiros são descritas a seguir.

Cultivares plantadas no Brasil

Apache

Essa cultivar (Figura 4) tem origem do cruzamento entre 'Burkett' e 'Schley', realizado em 1940, nos EUA, em Arkansas. Apresenta suscetibilidade à sarna (*Venturia effusa*). Não se tem resultados de rendimento dessa cultivar no Brasil; em condições de cultivo nos Estados Unidos, possui rendimento de amêndoa de 59,0% (Tabela 3).

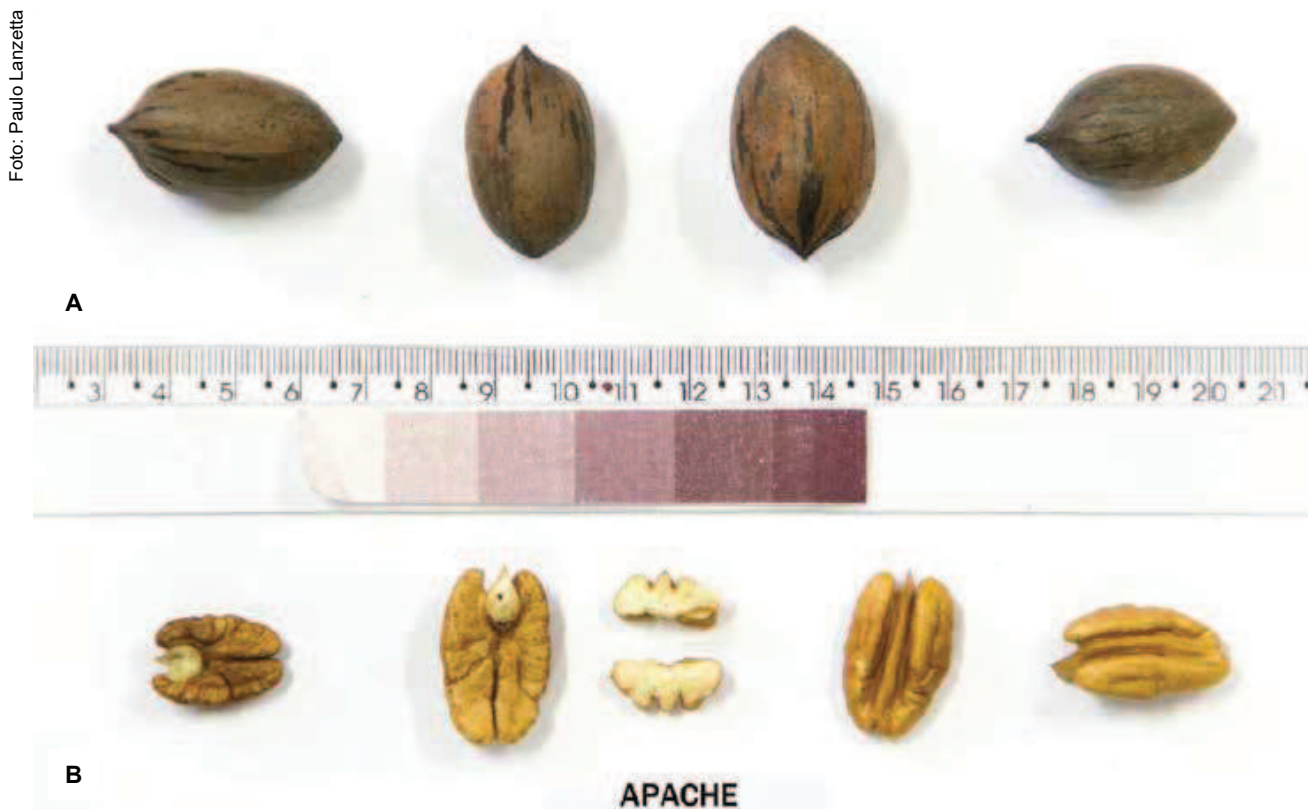


Figura 4. Noz-pecã da cultivar Apache. Aparência externa (A) e interna (B).

Barton

Essa cultivar (Figura 5) foi obtida do cruzamento dirigido entre as cultivares Moore e Success, realizado em 1937, no pomar de John Barton, no estado americano do Texas. Apresenta alta tolerância à sarna (*Venturia effusa*), mas é suscetível à antracnose (*Glomerella cingulata*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 57,0%, e nas condições de cultivo no Brasil em média de 45,7% (Tabela 3).



Figura 5. Noz-pecã da cultivar Barton. Aparência externa (A) e interna (B).

No Brasil é a cultivar mais cultivada, chegando a mais de 60% da área plantada. É uma das cultivares de brotação mais tardia em pomares do Rio Grande do Sul e uma das primeiras a maturar. É protândrica, porém, em regiões de clima quente, como Geórgia (EUA) e Brasil, podem ocorrer variações no seu comportamento, tornando-se protogínica (Sparks, 1992).

Essa cultivar foi introduzida no Brasil pela família Linck, em seu pomar, em Cachoeira do Sul e selecionada por pecanicultores, observando-se principalmente a tolerância à sarna, não tendo sido avaliado o seu *Pecan Production Index* (LTPI). Nos Estados Unidos, essa cultivar não é plantada há décadas, pois nos anos de alta produtividade (*“on” year*) apresenta dificuldade no enchimento da amêndoa, caindo bastante a qualidade da noz.

Além de ser uma cultivar suscetível à antracnose, ter alto índice de alternância e hábito de crescimento ereto, ‘Barton’ tem sido implantada em pomares como cultivar principal e de forma adensada, com mais de 100 plantas por hectare, cujo manejo passa, obrigatoriamente, pela poda mecanizada (*hedging*); entretanto, essa cultivar não se adapta muito bem a esse tipo de poda.

Caddo

Essa cultivar (Figura 6) origina-se do cruzamento entre 'Brooks' e 'Alley', realizado entre 1922 e 1923, no estado da Geórgia, nos Estados Unidos. Apresenta média tolerância à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 56,0% (Tabela 11.3).

Foto: Paulo Lanzetta



Figura 6. Noz-pecã da cultivar Caddo. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Cape Fear

Essa cultivar (Figura 7) foi desenvolvida mediante a seleção de nozes obtidas por polinização aberta, em que o progenitor masculino foi a cultivar Schley. Apresenta baixa tolerância à sarna (*Venturia effusa*), sendo indispensável o manejo fitossanitário para obtenção de produção. Tem susceptibilidade a *Alternaria* e a *Pestalotiopsis*. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 54,0%. Em condições de cultivo no Brasil, possui rendimento de amêndoa de 49,5% (Tabela 3).



Figura 7. Noz-pecã da cultivar Cape Fear. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Cherokee

Essa cultivar (Figura 8) origina-se do cruzamento entre 'Schley' e 'Evers', realizado em 1948, no estado do Texas, nos Estados Unidos. Apresenta suscetibilidade à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 55,0%, e nas condições de cultivo no Brasil, de 44,6% (Tabela 3).



Figura 8. Noz-pecã da cultivar Cherokee. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Cheyenne

Essa cultivar (Figura 9) origina-se do cruzamento de 'Clark' com 'Odom', realizado entre 1942, no estado do Texas, nos Estados Unidos. Apresenta oscilações de tolerância à sarna (*Venturia effusa*), de acordo com a região. A cultivar é suscetível ao pulgão-amarelo. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 58,0% (Tabela 3).



Figura 9. Noz-pecã da cultivar Cheyenne. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Chickasaw

Essa cultivar (Figura 10) origina-se de cruzamento controlado entre 'Brooks' e 'Evers', em 1944, lançada comercialmente em 1972 nos EUA. Apresenta baixa tolerância à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 54,0%, e nas condições de cultivo no Brasil, de 41,0% (Tabela 3).

Foto: Paulo Lanzetta



Figura 10. Noz-pecã da cultivar Chickasaw. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Choctaw

Essa cultivar (Figura 11) origina-se do cruzamento entre 'Success' e 'Mahan', realizado em 1946, no Texas, nos Estados Unidos. Apresenta alta tolerância à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 58,0% (Tabela 3).



Figura 11. Noz-pecã da cultivar Choctaw. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Cowley

Essa cultivar (Figura 12) tem origem desconhecida, mas sabe-se que é oriunda do Estado de Oklahoma, nos Estados Unidos. Apresenta-se resistente à sarna (*Venturia effusa*). Em algumas situações ambientais, a presença de viviparidade tem sido constatada. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 52,0% (Tabela 3).

Foto: Paulo Lanzetta



Figura 12. Noz-pecã da cultivar Cowley. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Desirable

Essa cultivar (Figura 13) foi obtida do cruzamento dirigido no início de 1900, porém os progenitores são desconhecidos. Apresenta média tolerância à sarna (*Venturia effusa*) (para o USDA, é considerada suscetível à sarna), mas é suscetível à antracnose (*Glomerella cingulata*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 54,0%, e nas condições de cultivo no Brasil, de 47,7% (Tabela 3).



Figura 13. Noz-pecã da cultivar Desirable. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Elliott

Essa cultivar (Figura 14) tem origem desconhecida, mas a primeira propagação foi em 1919, no estado da Flórida, nos EUA, onde essa cultivar tem por característica sua utilização como porta-enxerto. Apresenta alta tolerância à sarna (*Venturia effusa*). Tem muita suscetibilidade ao pulgão (*Monellia caryella*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 53,0%, e nas condições de cultivo no Brasil, de 51,4% (Tabela 3).



Figura 14. Noz-pecã da cultivar Elliott. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Farley

Cultivar (Figura 15) selecionada em 1918, nos EUA, cujos progenitores são desconhecidos. Apresenta média tolerância à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 53,0%, e nas condições de cultivo no Brasil, de 51,0% (Tabela 3).



Figura 15. Noz-pecã da cultivar Farley. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Gloria Grande

Cultivar oriunda de seleção nos EUA, sendo considerada de boa tolerância à sarna-da-nogueira. Possui comportamento protogínico. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 48,0%.

Gratex

Essa cultivar (Figura 16) tem origem a partir do cruzamento entre 'Ideal' e 'Sucess', realizado entre 1945, no estado do Texas, nos Estados Unidos. Apresenta boa tolerância à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 64,0%, e nas condições de cultivo no Brasil, de 44,0% (Tabela 3).



Figura 16. Noz-pecã da cultivar Gratex. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Imperial

Essa cultivar (Figura 17) foi obtida por meio de seleção de nozes, em 1958, no estado americano do Texas. Apresenta alta tolerância à sarna (*Venturia effusa*). Em condições de cultivo no Brasil, possui rendimento de amêndoa de 52,0% (Tabela 3).



Figura 17. Noz-pecã da cultivar Imperial. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Importada (Pitol 2)

Essa cultivar (Figura 18), de origem desconhecida, foi denominada de 'Importada' no primeiro ciclo de incentivo da cultura no Brasil, quando se observou boa adaptação e produção. Em condições de cultivo no Brasil, possui rendimento de amêndoa de 50,0% (Tabela 3).



Figura 18. Noz-pecã da cultivar Importada. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Jackson

Cultivar proveniente de cruzamento dirigido entre 'Sucess' e 'Schley', no Mississippi, EUA. Possui comportamento profândrico, com dicogamia incompleta. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 53%. Cultivada por sua excelente qualidade das nozes, nas condições de cultivo no Brasil apresenta rendimento de amêndoa de 55,0% (Tabela 3).

Mahan

Essa cultivar (Figura 19) tem origem desconhecida, foi plantada em 1910, no estado da Flórida, nos Estados Unidos. Apresenta alta suscetibilidade à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 58,0%, e nas condições de cultivo no Brasil, de 51,7% (Tabela 3).



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 19. Noz-pecã da cultivar Mahan. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Melhorada (Pitol 1)

Essa cultivar (Figura 20) não é registrada nos EUA, mas apenas no Brasil. Provavelmente, foi obtida por seleção massal em um pomar brasileiro. Apresenta tolerância à sarna (*Venturia effusa*), mas é suscetível a *Pestalotiopsis* e altamente sensível ao ataque de pulgão-amarelo (*Monellia caryella*). Quando cultivada em locais com incidência de ventos fortes, os ramos quebram com facilidade. Em condições de cultivo no Brasil, possui rendimento de amêndoa de 49,0% (Tabela 3).



Figura 20. Noz-pecã da cultivar Melhorada. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Mohawk

Essa cultivar (Figura 21) origina-se do cruzamento de 'Success' com 'Mahan', realizado em 1946, no estado do Texas, nos Estados Unidos. Apresenta variável tolerância à sarna (*Venturia effusa*), oscilando de acordo com as regiões. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 58,0%. Em condições de cultivo no Brasil, possui rendimento de amêndoa de 50,3% (Tabela 3).



Figura 21. Noz-pecã da cultivar Mohawk. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

MoneyMaker

Essa cultivar (Figura 22) origina-se de seleção de nozes obtidas na região da Lousiana, EUA. Em condições de cultivo no Brasil, possui rendimento de amêndoa de 51,0% (Tabela 3).



Figura 22. Noz-pecã da cultivar MoneyMaker. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Shawnee

Essa cultivar (Figura 23) foi obtida do cruzamento dirigido entre 'Schley' e 'Barton', em 1949. Apresenta baixa tolerância à sarna (*Venturia effusa*), sendo indispensável o manejo fitossanitário para obtenção de produção. Apresenta média precocidade de produção. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 58,0%, e no Brasil de 47,7% (Tabela 3).



Figura 23. Noz-pecã da cultivar Shawnee. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Shoshoni

Essa cultivar (Figura 24) origina-se do cruzamento entre 'Odom' e 'Evers', realizado em 1944, no estado do Texas, EUA. Apresenta suscetibilidade à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 53%, e no Brasil, de 48% (Tabela 3).



Figura 24. Noz-pecã da cultivar Shoshoni. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Sioux

Essa cultivar (Figura 25) origina-se do cruzamento entre 'Schley' e 'Carmichael', realizado em 1943, no Texas, EUA. Apresenta suscetibilidade à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 60,0%, e nas condições de cultivo brasileiras, de 48,0% (Tabela 3).



Foto: Paulo Lanzetta

Figura 25. Noz-pecã da cultivar Sioux. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Stuart

Essa cultivar (Figura 26) tem origem desconhecida, mas a seleção de mudas se deu no Mississippi, EUA, sendo que o primeiro pomar foi plantado em 1874. Apresenta tolerância à sarna (*Venturia effusa*). A cultivar é suscetível ao pulgão-preto e ao pulgão-amarelo. Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 49,0%, e no Brasil, de 44,7% (Tabela 3).

Foto: Paulo Lanzetta



Figura 26. Noz-pecã da cultivar Stuart. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Success

Essa cultivar origina-se de seleção realizada no Mississippi, EUA. Possui comportamento protândrico, formato ovalado com base arredondada, sendo cultivada pela excelente qualidade das nozes (Figura 27). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 50,0%, e no Brasil, de 51,0% (Tabela 3).



Figura 27. Noz-pecã da cultivar Success. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Wichita

Essa cultivar (Figura 28) origina-se do cruzamento de 'Halbert' com 'Mahan', realizado em 1940, no Texas, EUA. Apresenta alta suscetibilidade à sarna (*Venturia effusa*). Nos Estados Unidos, apresenta rendimento de amêndoa de 62%. Em condições de cultivo brasileiro, possui rendimento de amêndoa de 47,2% (Tabela 3).

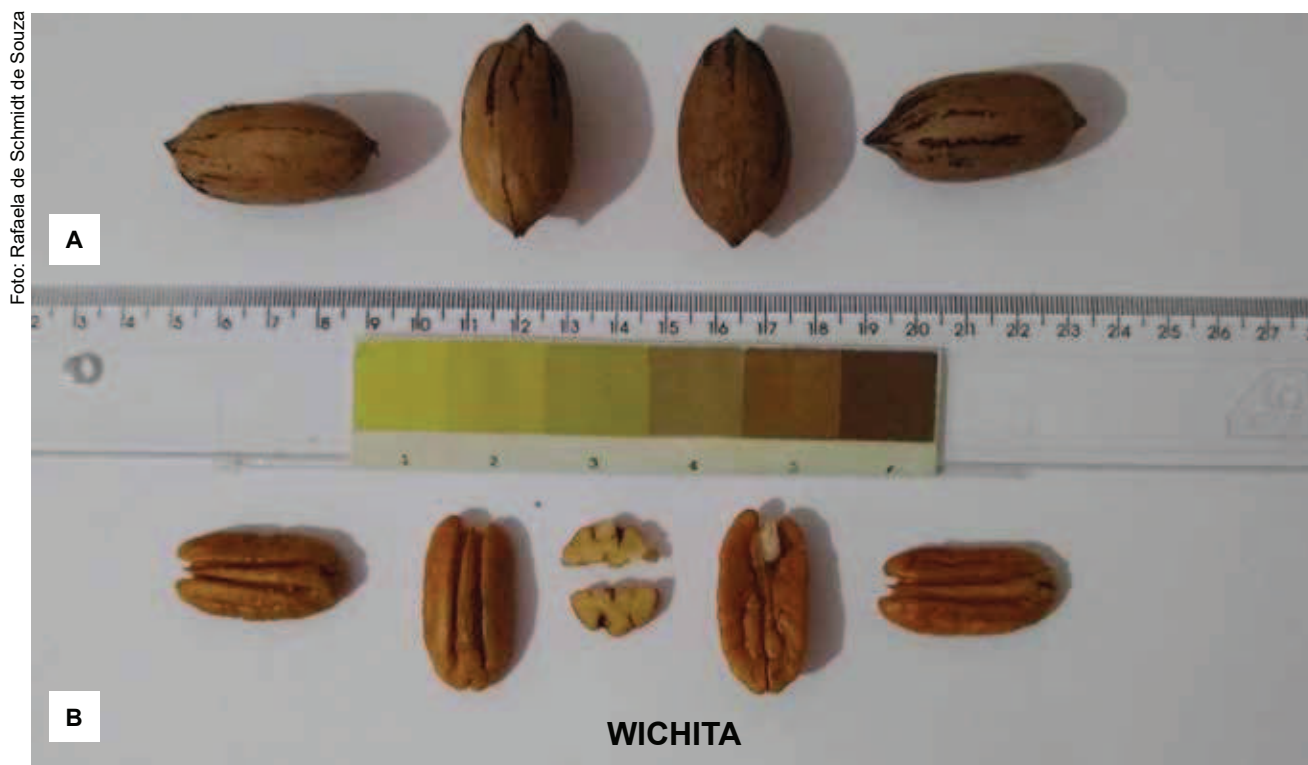


Figura 28. Noz-pecã da cultivar Wichita. Aparência externa (A) e interna (B) dos frutos.

Novas cultivares de noqueira-pecã

O lançamento comercial de novas cultivares de noqueira-pecã é algo recorrente nos EUA, pois a busca por materiais genéticos com maior potencial produtivo (rendimento de amêndoa, coloração de amêndoa, etc.) é constante, considerando a necessidade de atender as novas exigências dos consumidores. Muitas dessas cultivares são patenteadas pelo *USDA-ARS Pecan Breeding and Genetics Program* (Wang et al., 2022). Algumas das novas cultivares lançadas e comercialmente cultivadas nos EUA são abaixo descritas.

Avalon

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'Gloria Grande' e 'Barton', lançada em 2016 pelo *Pecan Breeding Program* (Universidade da Geórgia). É característica dessa cultivar a alta qualidade das nozes, alto potencial de rendimento de amêndoa (54,0%) e excelente tolerância à sarna. A noz é de tamanho mediano, oblonga, com uma seção transversal redonda e uma base e ponta acuminada. A amêndoa possui cor creme a dourada.

Tanner

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'Wichita' e 'Pawnee', lançada em 2015 pelo *Pecan Breeding Program* (Universidade da Geórgia). É característico dessa cultivar o alto rendimento de amêndoa (52,0% – 55%) e média tolerância à sarna. Tanner foi lançada como uma substituta a 'Desirable'.

Byrd

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'Wichita' e 'Pawnee', lançada em 2012 pelo *Pecan Breeding Program* (Universidade da Geórgia). É característico dessa cultivar produzir nozes de média qualidade, alto potencial de rendimento de amêndoa (56,0% – 60,0%) e baixa tolerância à sarna.

Morrill

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'Wichita' e 'Pawnee', lançada em 2010 pelo *Pecan Breeding Program* (Universidade da Geórgia). É característico dessa cultivar produzir nozes grandes com excepcional qualidade, alto potencial de rendimento de amêndoa (62,0%) e média tolerância à sarna.

Lakota

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'Mahan' e 'Major', lançada em 2007 pelo *USDA Pecan Breeding Program*. É característica dessa cultivar a alta qualidade das nozes, com alto potencial de rendimento de amêndoa (62,0%), maturação precoce e excelente tolerância à sarna. A noz é elíptica oblonga com ápice agudo e base arredondada e é redonda em seção transversal. A amêndoa possui cor creme a dourada.

Pueblo

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'Osage' e 'Creek', lançada em 2021 pelo *USDA Pecan Breeding Program*. É característico dessa cultivar a precocidade de produção e a maturação precoce. Apresenta dossel compacto, indicada para plantio mais adensado. Tem alto potencial produtivo e é tolerante à sarna.

Seneca

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'NC-2B' e 'NC-4', lançada em 2022 pelo *USDA Pecan Breeding Program*. É característica dessa cultivar a qualidade de amêndoa, coloração creme, maturação precoce, dossel compacto e boa tolerância à sarna.

Zuni

Essa cultivar foi obtida entre o cruzamento de 'Pawnee' e 'Waco', lançada em 2022 pelo *USDA Pecan Breeding Program*. Produz nozes de tamanho médio e com bom enchimento de amêndoa, de coloração creme. É precoce e tem boa tolerância à sarna.

Considerações finais

Existe grande variabilidade genética dentro da espécie e mais de mil cultivares de nogueiras-pecã são descritas, com grande variedade na forma dos frutos, qualidade da noz, arquitetura da árvore e características reprodutivas. Entretanto, é importante ressaltar que pomares baseados na escolha de cultivares, disponíveis atualmente pelo processo de enxertia, não significa garantia de produção e qualidade, pois, mesmo que sejam empregadas cultivares selecionadas, a ausência de manejo adequado interfere no desenvolvimento das plantas e na sua produtividade.

No futuro, poderá surgir os bancos de germoplasma da cultura e o desenvolvimento de um programa de melhoramento da nogueira-pecã no país, além do surgimento de materiais promissores e adaptados as diferentes condições climáticas encontradas pelo Brasil.

Referências

- CONNER, P. J. **Review of Scab Resistant Cultivars**. UGA Pecan Breeding Program. May 2015. Disponível em: <https://pecanbreeding.uga.edu>. Acesso em: 9 mar. 2022.
- GOFF, B. **Pecan Cultivar Recommendations for the Southeast**. Alabama Pecan Growers Association. 2014. Disponível em: <http://www.alabamapecangrowers.com/cultivars.html>. Acesso em: 12 mar. 2020.
- GRAUKE, L. J.; THOMPSON, T. E. Pecan cultivars. Disponível em: <https://cgrou.usda.gov/carya/pecans/cvintro.htm> Acesso em: 06 nov. 2022.
- GRAUKE, L. J.; WOOD, B. W.; HARRIS, M. K. Crop vulnerability: *Carya*. **HortScience**, v. 51, p. 653–663, 2016.
- HAMANN, J. J.; BILHARVA, M. G.; BARROS, J. de; MARCO, R. de; MARTINS, C. R. (ed.). **Cultivares de noqueira-pecã no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 43 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 478).
- ORTIZ-QUEZADA, A. G.; LOMBARDINI, L.; CISNEROS-ZEVALLOS, L. Antioxidants in pecan nut cultivars [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch]. In: PREEDY, V.; WATSON, R.; PATEL, V. B. (ed.). **Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention**. Cambridge: Academic Press, 2011. p. 881-889.
- PEREZ, H. A.; AVILA, J. A.; OLAI, E. M.; VILLARREAL, E. C.; MURRIETA, A. L.; RIVERO, H. T.; NUÑEZ-MORENO, J. H.; LOMBARDINI, L. 'Nortefia' pecan. **HortScience**, v. 50, p. 1399-1400, 2015.
- SPARKS, D. **Pecan cultivars: the orchard's foundation**. Watkinsville: Pecan Productions Innovations, 1992. 446 p.
- THOMPSON, T. E.; CONNER, P. J. Pecan. In: BADENES, M. L.; BYRNE, D. H. (ed.). **Fruit breeding, handbook of plant breeding**. New York: Springer, 2012. p. 771-801.
- WANG, X.; CHATWIN, W.; KUBENKA, K.; HILTON, A. Three new pecan varieties patented by the USDA-ARS Pecan Breeding and Genetics Program. **Pecan South**, v. 5, n. 2, p. 6-14, 2022.
- WELLS, L.; CONNER, P. **Pecan varieties for Georgia orchards**. Athens: The University of Georgia, Department of Horticulture, 2015. 10 p. (UGA Extension, Circular 898).
- WOOD, B. W. Alternate bearing of pecan. In: NATIONAL PECAN WORKSHOP PROCEEDINGS, 1., 1990, Unicor State Park, Georgia. Pecan Husbandry: Challenges and Opportunities. Proceedings...
- ZHANG, R.; PENG, F.; YONGRONG, LI. Pecan production in China. **Scientia Horticulturae**, n. 197, p. 719-727, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423815302648>. Acesso em: 11 jun. 2020.