

CIRCULAR TÉCNICA

218

Pelotas, RS
Setembro, 2021

Estádios Fenológicos da Nogueira- pecã

Rudinei De Marco
Carlos Roberto Martins
Maurício Gonçalves Bilharva
Jonas Janner Hamann
Flavio Gilberto Herter

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

2 FOME ZERO
E AGRICULTURA
SUSTENTÁVEL



Estádios Fenológicos da Nogueira-pecã¹

O cultivo de noqueira-pecã (*Carya illinoensis*) vem aumentando consideravelmente na região Sul do Brasil. Esse crescimento baseia-se nas condições favoráveis de clima e solo, bem como na adaptação das cultivares, que associada à viabilidade econômica, despertam interesse no cultivo (Martins et al., 2019). No entanto, a carência de pesquisas e de informações técnicas sobre o manejo da cultura é apontada como um fator limitante ao aumento da produção e da qualidade das nozes (Bilharva et al., 2018). Durante o ciclo anual da noqueira-pecã, essa espécie frutífera passa por diferentes fases de crescimento e de reprodução, etapas essas denominadas de estádios, que são importantes de serem reconhecidas por meio da fenologia da noqueira-pecã. O conhecimento acerca dos estádios fenológicos constitui uma ferramenta eficaz, pois possibilita definir e reconhecer no pomar os períodos propícios para o planejamento e a realização dos tratamentos culturais e de manejo da cultura.

A relevância do conhecimento dos estádios fenológicos das frutíferas depende da correta identificação das etapas evolutivas, a qual, por sua vez, possibilita monitorar os processos vegetativos e reprodutivos e sua influência na produção e qualidade das frutas. O conhecimento acerca da fenologia é fundamental para se entender o comportamento das plantas nas diferentes fases de desenvolvimento, buscando informações que procuram entender a reação das plantas frente às condições edafoclimáticas e de manejo, diminuindo assim os riscos de insucesso com o cultivo de noqueira-pecã.

É importante ressaltar que a noqueira-pecã é uma espécie frutífera monoica, que possui inflorescências masculinas (estaminadas) e femininas (pistiladas) na mesma planta, mas em locais diferentes. Além disso, apresenta também dicogamia, apresentando períodos de liberação do pólen distintos da receptividade do estigma. Ou seja, uma mesma cultivar pode obter amadurecimento das inflorescências masculinas e femininas em períodos distintos. A dicogamia pode variar entre as cultivares e até mesmo entre locais e anos de cultivo, podendo apresentar dicogamia completa, quando não há sobreposição da liberação do pólen com a receptividade do estigma, ou incompleta, quando há alguma sobreposição (Sparks, 1992; Wells, 2017).

Nesse contexto, o conhecimento sobre os estádios fenológicos, por meio de observações da morfologia da planta, deve ser organizado e de fácil consulta. Desse modo, as informações coletadas podem ser empregadas em estudos técnico-científicos e, principalmente, no auxílio à tomada de decisão quanto ao exato momento de realização dos tratamentos culturais e práticas de manejo do pomar, assegurando a produção de frutas com maior qualidade.

Este trabalho descreve os principais estádios fenológicos da noqueira-pecã, a partir de uma adaptação da escala *Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry* (BBCH) (Han et al., 2018), permitindo visualizar, por meio de imagens, coletadas nos pomares brasileiros, o ciclo vegetativo e produtivo, visando padronizar o reconhecimento da fenologia da cultura.

Escala fenológica

Os estádios fenológicos da noqueira-pecã são baseados na escala modificada do BBCH, definidos em 22 estádios básicos para o completo acompanhamento das plantas nos pomares brasileiros (Figura 1).

¹ Rudinei De Marco, Engenheiro florestal, doutor em Fruticultura, consultor técnico em Nogueira-pecã, Santa Maria, RS. Carlos Roberto Martins, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. Maurício Gonçalves Bilharva, Engenheiro-agrônomo, doutor em Fruticultura, consultor técnico em Nogueira-pecã, Pelotas, RS. Jonas Janner Hamann, Engenheiro-agrônomo, doutorando em Agronomia, Universidade Federal Santa Maria, Santa Maria, RS. Flavio Gilberto Herter, Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecofisiologia, professor da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

A escala ilustrativa consta de imagens das modificações morfológicas externas da planta, contendo uma breve descrição, de modo a facilitar a identificação e auxiliar no reconhecimento dos principais estádios fenológicos da cultura.

Escala fenologica da noqueira-pecã

Desenvolvimento vegetativo

Desenvolvimento das gemas: noqueira-pecã passa por um período de dormência vegetativa durante o inverno, onde ocorre a queda das folhas, e as gemas ficam dormentes entre junho a agosto (estádio BBCH 00 – gema dormente).

Ao final do mês de agosto e início de setembro, quando da sinalização da superação da dormência, as gemas começam a inchar (BBCH 01 – gema inchada), sendo um indicativo fisiológico para a retomada do crescimento. Isso, por conseguinte, inicia o processo de brotação (BBCH 07 – início da brotação). Nessa fase, é possível observar as escamas exteriores, que recobrem as gemas, deslocarem-se em movimento de abertura das gemas. O último estágio do desenvolvimento das gemas, proposto nessa escala (Figura 1), ocorre quando é possível observar a separação das escamas internas, de coloração verde (BBCH 09 – gema aberta).

-Desenvolvimento das folhas e dos brotos : os próximos estádios da escala do desenvolvimento vegetativo correspondem ao desenvolvimento das folhas e dos brotos. Nesses estádios, são observados dois surtos de brotação, o primeiro ocorre no final de setembro e início de outubro, enquanto que o segundo inicia em novembro/dezembro, prolongando-se até meados de março. Nesse caso, a modificação da escala original (Han et al., 2018), com o acréscimo de um zero (0) entre o algarismo do código principal e o algarismo do código secundário para representar o segundo período de desenvolvimento do ciclo (segundo surto de crescimento) Somam-se, ainda, os dois estádios de desenvolvimento das folhas: primeiras folhas visíveis (BBCH 11), em que ainda não é possível observar todos os folíolos, seguido de todas as folhas expandidas/abertas (BBCH 17).

O início de desenvolvimento dos brotos ocorre quando é possível observar o eixo dos brotos (BBCH 31). Já o estágio BBCH 38 corresponde aos brotos lignificados, observável pela mudança de coloração do eixo do broto, passando de verde para marrom (Figura 1). Os brotos passam de herbáceos para semilenhosos a lenhosos e reduzem a pilosidade do eixo.

Desenvolvimento reprodutivo

O desenvolvimento reprodutivo inclui o período de surgimento das inflorescências e a floração. Há o surgimento das inflorescências estaminadas, que são as estruturas masculinas chamadas de amentos (BBCH 51 E), e o surgimento das inflorescências pistiladas, que são as estruturas femininas, chamadas de racimos (BBCH 51 P).

Para o estágio da floração, foram propostos três subestádios, sendo: 1) início da floração, quando aproximadamente 1% das inflorescências estaminadas e pistiladas estão ou liberando pólen (BBCH 60 E) ou com estigma receptivo (BBCH 60 P); 2) plena floração, quando 50% das inflorescências estaminadas estão liberando pólen (BBCH 65 E) e as inflorescências pistiladas estão com estigmas receptivos (BBCH 65 P); 3) final da floração, que foi considerado quando os amentos apresentam coloração marrom-escura, secam e caem (BBCH 69 E), e os estigmas ficam desidratados, com aspecto necrosado, de coloração escura (BBCH 69 P).

A receptividade do estigma pode ser avaliada pela presença de um líquido viscoso e brilhante na superfície estigmática, bem como pela aderência do pólen, que pode ser aplicado artificialmente à

superfície estigmática. É importante destacar que a coloração do estigma não significa que a flor está receptiva, pois a coloração pode ser avermelhada, rosa, verde, entre outras cores, de acordo com cada cultivar.

A liberação do pólen ocorre quando as anteras são abertas e o pólen é então transportado pelo vento. Porém, para avaliação, os amentos devem ser agitados sobre uma superfície escura para facilitar a observação do pólen. Recomenda-se realizar essa observação próximo ao meio-dia ou nas primeiras horas da tarde, preferencialmente em dias ensolarados, de modo que a umidade não impeça a liberação dos grãos de pólen.

Desenvolvimento dos frutos e maturação dos frutos

O desenvolvimento dos frutos (nozes) pode ser dividido em duas fases. A primeira decorre do crescimento das nozes (crescimento padrão da cultivar). O crescimento padrão da cultivar inicia-se logo após a polinização, quando o crescimento da noz é lento (BBCH 72) mas, posteriormente, apresenta um período de crescimento mais rápido (BBCH 78) até atingir as dimensões padrões da cultivar. No segundo momento, ocorre o preenchimento das nozes (crescimento da amêndoa). Inicia-se com o endurecimento da casca (da ponta posterior à região ligada à planta) e da fase aquosa do endosperma (BBCH 77) até o endurecimento total da casca, final do estágio aquoso e início do estágio de gel/pastoso (BBCH 78). No último estágio do desenvolvimento dos frutos, as amêndoas passam do estágio de gel/pastoso até o desenvolvimento completo das amêndoas (BBCH 79).

A maturação dos frutos ocorre aproximadamente de 6 a 7 meses após ao florescimento. Para esse estágio de desenvolvimento, considera-se a maturação fisiológica dos frutos quando a cápsula, de coloração verde que envolve a noz, começa a se abrir em quatro partes. Assim, o estágio BBCH 85 caracteriza-se quando 50 % dos frutos apresentam cápsulas abertas, enquanto que o estágio BBCH 89 caracteriza-se quando 90 % das cápsulas estão abertas, começam secar e as nozes ficam levemente pendentes para fora da cápsula, sendo que as primeiras nozes começam a se desprender das árvores.

Dormência

A noqueira-pecã é uma espécie característica de clima temperado, passando por um período de dormência vegetativa durante o inverno. Para tanto, o início da dormência pode ser identificado pelo amarelecimento das folhas e, em seguida, a senescência (queda) das mesmas, sendo representado por BBCH 95, caracterizado quando 50% folhas desprenderam da planta (queda das folhas).

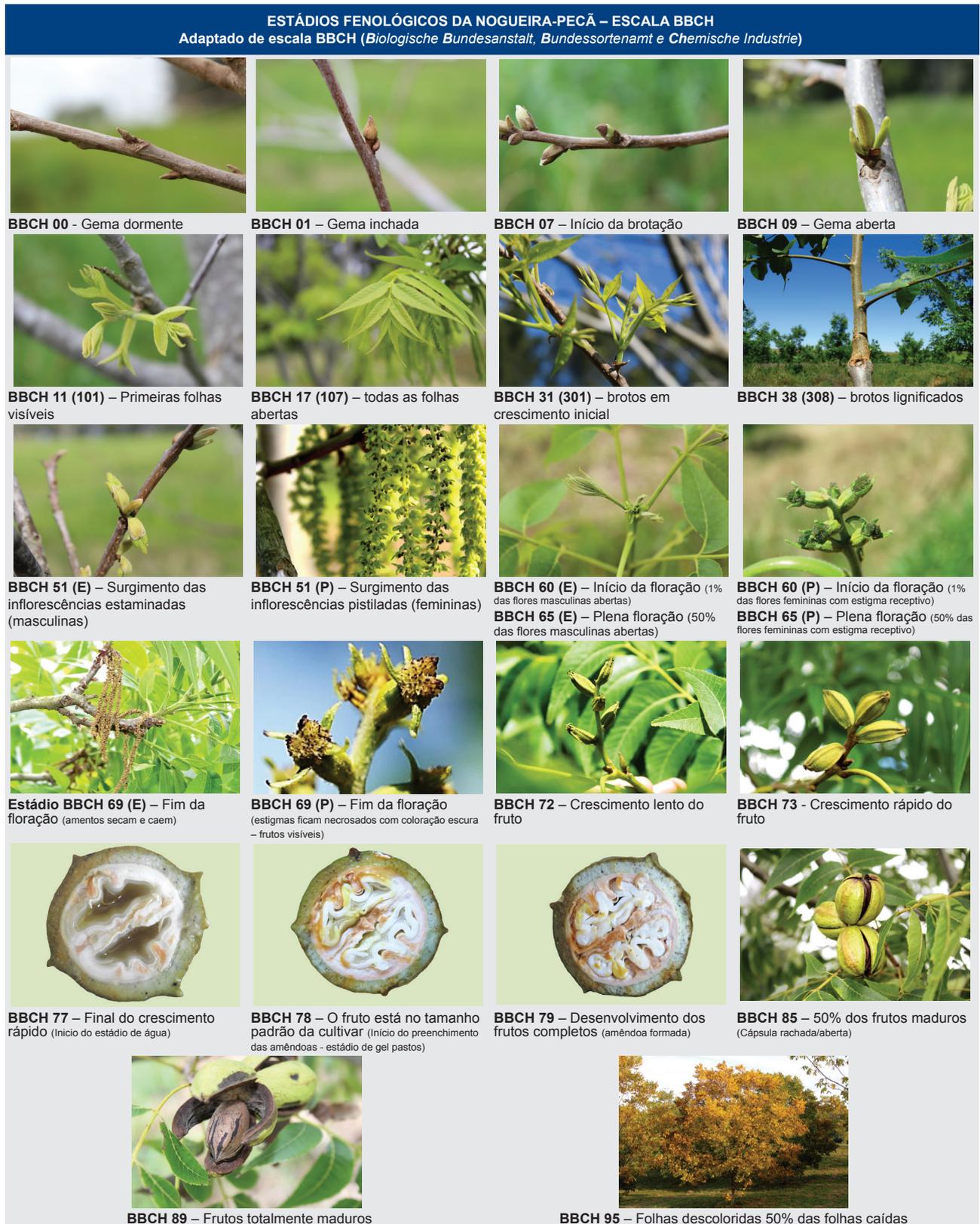


Figura 1. Estádios fenológicos da noqueira-pecã. Adaptado da Escala BBCH. Fonte: Autores;

Ciclo vegetativo e produtivo da noqueira-pecã

A noqueira-pecã apresenta diferentes estádios de crescimento em seu ciclo anual, respondendo às condições ambientais de fotoperíodo e temperatura. É importante destacar que o início e término de cada estágio variam entre os anos, entre regiões e entre cultivares. Em cada região de cultivo deve ser observada e identificada a data de ocorrência de cada estágio fenológico.

O início de um novo ciclo anual de desenvolvimento da noqueira-pecã ocorre após um período de dormência vegetativo durante o inverno. Desse modo, o início do desenvolvimento das gemas ocorre a partir do final do mês de agosto, quando incham (resultado da hidratação), estendendo-se até setembro e meados de outubro, quando inicia a brotação. O desenvolvimento das folhas e brotos ocorre desde o final de setembro e se estende até meados de março/abril (Figura 2).

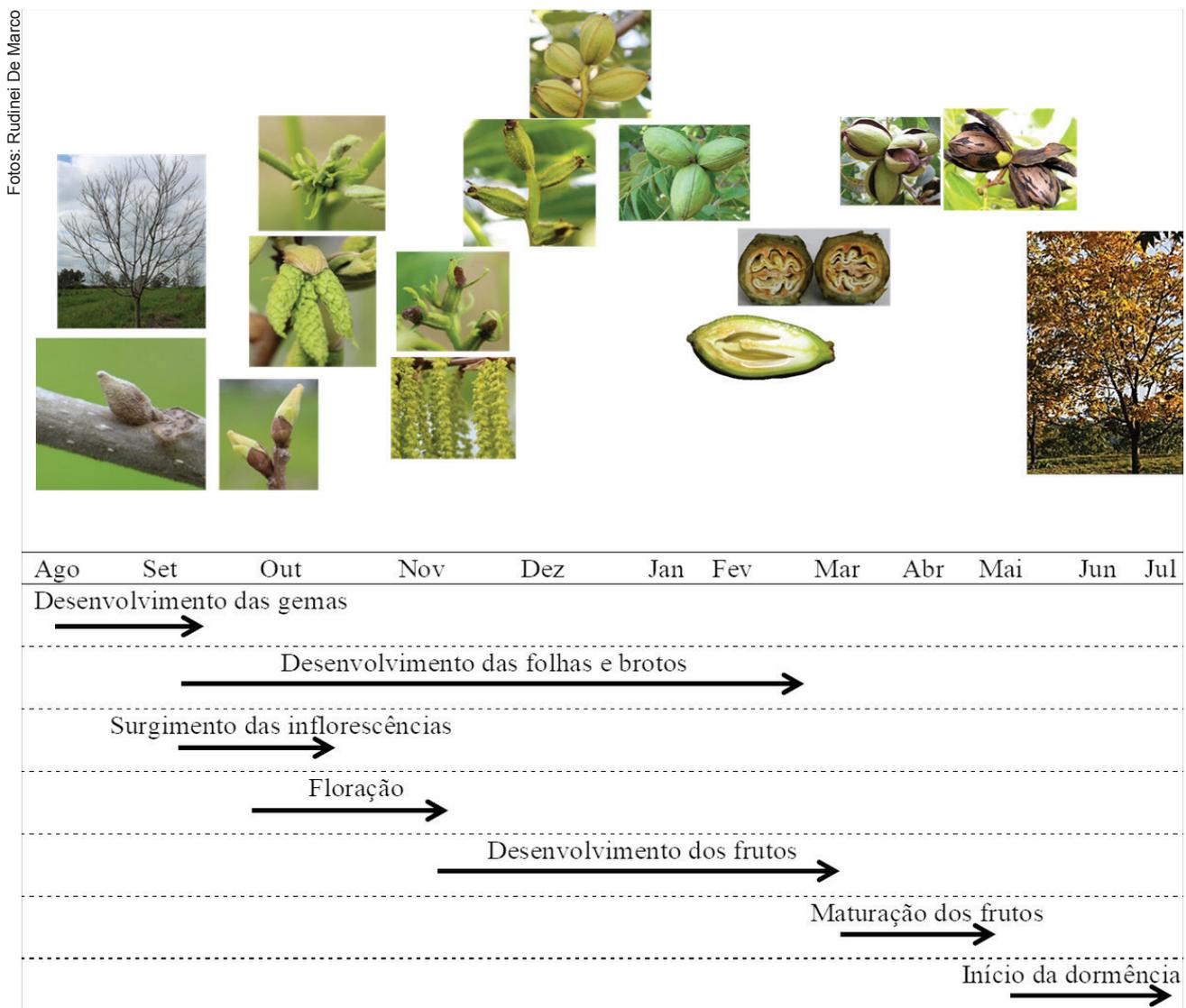


Figura 2. Esquema do ciclo fenológico da noqueira-pecã na América do Sul (representação por seta para cada um dos diferentes estádios de desenvolvimento nos respectivos meses do ano).

Entre os meses de setembro e novembro, ocorre o surgimento das inflorescências e a floração. Posteriormente à floração, ocorre o desenvolvimento dos frutos que foram fertilizados. Até meados de dezembro, o crescimento dos frutos é lento, porém, entre o final do mês de dezembro até fevereiro, o crescimento das nozes ocorre mais rapidamente, sendo que, nesse período, define-se o tamanho final das nozes, de acordo com o padrão da cultivar. Na sequência, do mês de fevereiro a março, há o preenchimento das amêndoas (Figura 2).

Entre o final do mês de março e o mês de abril inicia-se o amadurecimento dos frutos, que pode se estender até o mês de maio/junho. Há maturação fisiológica quando a cápsula de coloração verde que envolve a noz se abre em quatro partes, indicando que já pode ser realizada a colheita. No final do mês de maio até junho ocorre o início da dormência até a completa senescência das folhas.

Nesse contexto, são necessários aproximadamente sete meses, desde o inchamento das gemas até a colheita dos frutos, e aproximadamente nove meses para o ciclo se completar, desde o inchamento das gemas até a senescência das folhas (Figura 2). Portanto, a noqueira-pecã é uma cultura com ciclo anual relativamente longo, e que requer maiores cuidados e tratos culturais e de manejo do pomar, em relação a outras frutíferas mais tradicionais.

Considerações finais

A cada nova safra de noz-pecã que se inicia em pomares brasileiros, constata-se a necessidade do uso e do acompanhamento da fenologia da noqueira-pecã, evidenciando sua fundamental importância como estratégia de monitoramento do que acontece com as plantas e, ainda, auxiliando às tecnologias de produção de nozes que estão e serão adotadas pelo pecanicultor brasileiro.

O intervalo de tempo entre as observações varia conforme o objetivo com que se deseja empregar a escala fenológica. De acordo com a duração de cada estágio, sugerem-se observações com intervalos menores no período de floração (a cada dois ou três dias) e intervalos maiores no período de dormência (uma vez por mês).

Referências

- BILHARVA, M. G.; MARTINS, C. R.; HAMANN, J. J.; FRONZA, D.; DE MARCO, R.; MALGARIM, M. B. Pecan: from Research to the Brazilian Reality. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 23, n. 6, p. 1-16, 2018.
- HAN, M.; PENG, F.; MARSHALL, P. Pecan phenology in Southeastern China. **Annals of Applied Biology**, v. 172, p. 160-169, 2018.
- MARTINS, C. R.; DE MARCO, R.; MEDEIROS, J. C. F.; BILHARVA, M. G.; HERTER, F. G. **Aspectos e critérios básicos para implantação de pomar de noqueira-pecã**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019. 19 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 365).
- SPARKS, D. **Pecan cultivars: the orchard's foundation**. Watkinsville: Pecan Productions Innovations, 1992. 446 p.
- WELLS, L. **Southeastern Pecan Grower's Handbook**. [Athens]: University of Georgia, 2017. 236 p.

Literatura recomendada

- DE MARCO, R. **Fenologia, xenia e irrigação na produção de frutos de noqueira-pecã**. 2020. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Embrapa Clima Temperado
BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
Obra digitalizada (2021)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações

Presidente

Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-Presidente

Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando

Jackson, Marilaine Schaun Pelufê,

Sonia Desimon

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto da capa

Carlos Roberto Martins