

Critérios e indicadores edafoclimáticos para o cultivo da Nogueira-pecã no Sul do Brasil⁽¹⁾

Marcos Silveira Wrege ⁽²⁾; José Maria Filippini Alba⁽³⁾; Ivan Rodrigues de Almeida⁽³⁾; Carlos Roberto Martins⁽³⁾

(1) Trabalho executado com recursos Embrapa

(2) Pesquisador; Embrapa Florestas; Colombo – PR, marcos.wrege@embrapa.br

(3) Pesquisador; Embrapa Clima Temperado;

INTRODUÇÃO

O consumo de nozes vem aumentando consideravelmente no mundo (Aune et al., 2016; Bilharva et al., 2018). No Brasil, a nogueira-pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) foi introduzida em 1870, por imigrantes norte-americanos em SP, mas a exploração comercial, que ocorreu desde MG ao RS, demorou quase um século (Raseira, 1990). Políticas públicas incentivaram o plantio, alcançando 17 mil ha de pomares (Baracuh, 1980). Entretanto, a continuidade foi comprometida pela falta de apoio, problemas fitossanitários, ausência de informações técnicas e de pesquisas que respaldassem o cultivo (Bilharva et al., 2018). A implantação de pomares em locais inadequados, a sensibilidade às doenças de algumas cultivares e a escassez de aplicação de tratamentos culturais, contribuíram negativamente, causando desinteresse pela implantação de pomares comerciais.

Nos últimos anos, a nogueira-pecã tem despertado o interesse dos produtores, aumentando o cultivo no Sul do Brasil, favorecido pelas condições de solo e clima da região, e também pelo aumento do consumo e valorização de mercado. Estima-se que haja atualmente 8 a 10 mil ha de pecaneiras no Brasil, sendo cultivado em sua maioria por agricultores de base familiar, com propriedades pequenas (4 a 15 ha), com destaque para RS, maior produtor nacional de noz-pecã, com mais de 5 mil ha plantados, seguido por PR e SC (Martins et al., 2017; Bilharva et al., 2018).

A seleção de locais apropriados para implantar os pomares resulta primordial para expressar toda a potencialidade produtiva de maneira sustentável, o que depende dos critérios e indicadores de solo e clima adequados ao cultivo da nogueira-pecã, derivando no zoneamento edafoclimático, possibilitando a orientação de políticas públicas, de órgãos de financiamento e assistência técnica/extensão, assim como, para o ordenamento territorial regional. Este trabalho representa um esforço de organizar e apresentar os critérios e indicadores edafoclimáticos primordiais para o cultivo da nogueira-pecã no Sul do Brasil.

DESCRIÇÃO DE CRITÉRIOS E INDICADORES AGROCLIMÁTICOS

As fruteiras de clima temperado necessitam de um número determinado de horas de frio (HF) no outono-inverno para o processo da dormência, que aprimora a produção (Sousa et al., 2009). As HF são a soma do número de horas em que a temperatura do ar permanece abaixo de um determinado valor de referência, em geral 7,2 °C, quando são estimuladas as atividades bioquímicas e a concentração de hormônios, mobilizando carboidratos que favorecem a brotação das gemas vegetativas e floríferas. Portanto, o período de dormência é necessário para uniformizar as brotações de ramos e o florescimento, que ocorrem imediatamente após o período de repouso hibernar. Devido à irregularidade das condições de inverno, o ideal é a utilização de cultivares adaptadas, que consigam ter maior produtividade e longevidade da planta com o mínimo de suas necessidades atendidas (Almeida e Antunes, 2012).

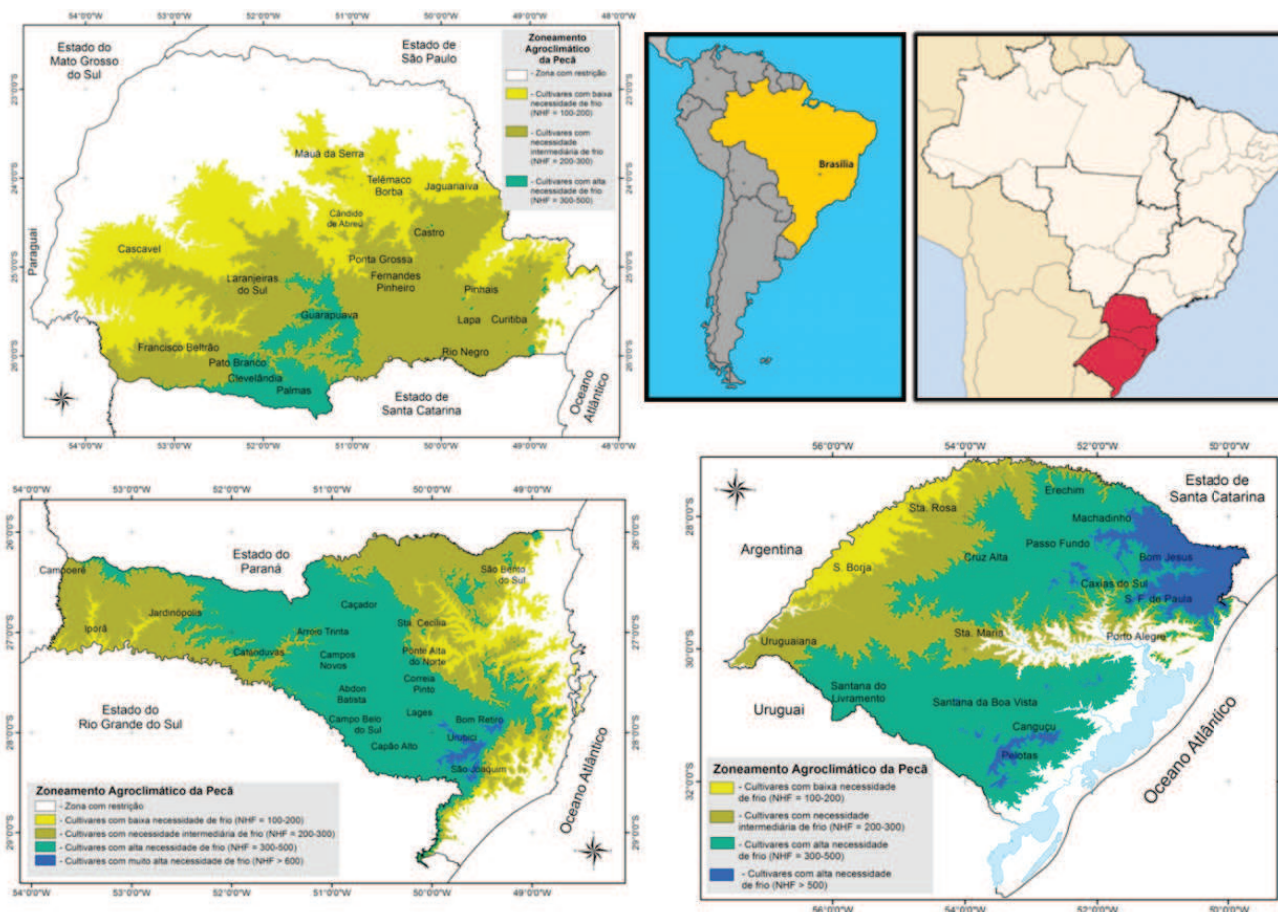
A frutificação da pecaneira depende de polinização cruzada, na qual o pólen deve vir de outra cultivar existente no mesmo pomar para ocorrer fecundação das flores e a posterior produção de nozes. Deve-se incluir pelo menos quatro cultivares polinizadoras bem distribuídas, com diferentes épocas de florescimento, para que a polinização cruzada ocorra em variadas condições, todos os anos, mesmo naqueles com predomínio de temperaturas mais altas. Temperaturas superiores a 35 °C, no período

de florescimento, podem representar risco e causar o abortamento das flores. Portanto, as regiões com temperaturas elevadas nos meses de setembro e outubro devem ser evitadas.

As geadas tardias de primavera representam risco para a produção de noz-pecã, principalmente se ocorrem nas baixadas ou nas proximidades de matas fechadas, onde há acúmulo de ar frio. Nessas regiões, deve-se evitar o plantio de cultivares com baixa necessidade de frio, que podem florescer ainda no inverno, período com alto risco de geada. O risco de geada pode ser muito reduzido se estes locais forem evitados e se forem selecionadas as cultivares comerciais e polinizadoras melhor adaptadas às condições edafoclimáticas locais. Outros parâmetros climáticos, como graus dia, período sem geadas e temperatura média mínima ou máxima mensal poderão ser considerados em futura versão do zoneamento.

Foram usadas as bases de dados relacionadas ao atlas climático da região Sul (Wrege et al., 2011); sendo calculadas as HF (maio a setembro), o risco de ocorrência de temperaturas extremas (>35 oC no florescimento) e o % de umidade relativa do ar (duas classes com limiar de 82%). Os mapas finais foram elaborados por krigagem ordinária ou pelo modelo regressão em função das coordenadas latitude, longitude e altitude, no último caso representada pelo modelo digital de elevação GTOPO30 (USGS, 2011), para as temperaturas, no SIG ArcGIS (ESRI, 2008), com integração de camadas (Figura 1).

Figura 01 - Zoneamento agroclimático para a Nogueira – pecã nos estados da região Sul (vermelho) do Brasil (amarelo ouro). Classe de aptidão cor amarela, verde-amarela, verde e azul: necessidades de 100 a 200 HF, 200 a 300 HF, 300 a 500 HF e > 500 HF respectivamente.



CRITÉRIOS PARA O ZONEAMENTO EDÁFICO

A má drenagem do solo afeta a produção vegetal, em função do excesso de água e aeração inadequada. Nessa condição, o oxigênio necessário na respiração metabólica é rapidamente consumido pelos microorganismos e plantas, inibindo o crescimento do sistema radicular. Isto acarreta a diminuição da absorção de água, podendo em casos extremos ocorrer até o murchamento das plantas (Willey, 1970). Se a falta de oxigênio é muito acentuada, compostos como o etanol, etileno e metano podem acumular-se, resultando toxicidade para teores elevados. O mesmo acontece para o Fe^{+2} e Mn^{+2} . A profundidade efetiva refere-se à abundante penetração do solo pelas raízes, sem impedimento qualquer, proporcionando

suporte físico e meio para absorção de água, ar e nutrientes às plantas; parâmetro importante para fruticultura. Já o Grupamento Textural está relacionado com as classes de textura (Sistema Brasileiro de Ciência do Solo, 2013): Solos de textura arenosa são permeáveis, leves, de baixa capacidade de retenção de água e de baixo teor de matéria orgânica; solos com textura média e solos de textura argilosa, apresentam baixa permeabilidade e alta capacidade de retenção de água. O relevo relaciona-se à gênese do solo, cuja influência afeta a dinâmica da água e o microclima. Pedregosidade e rochosidade referem a fragmentos ou afloramentos de rochas, respectivamente, que dificultam a ação dos instrumentos agrícolas. A fertilidade é um parâmetro puramente químico, que pode ser corrigido via tecnologia.

Foi considerado o mapa de solos do projeto RADAM Brasil em escala 1:250.000 (IBGE, 1986) digitalizado de maneira inédita por equipe liderada pela UFRGS. Rovani (2016) menciona que a noqueira pecã desenvolve-se melhor nos solos profundos, permeáveis e bem drenados, de textura média, ricos em nutrientes e com pH neutro à alcalino, coincidindo com os critérios de Flores e Filippini Alba (2015), da Tabela 15. Destaca-se que esses limiares poderão ser revisados no futuro. No processo de integração, via SIG, as classes dos parâmetros edáficos são categorizadas em função da classe limitante; procedimento de caráter manual via a tabela de atributos do mapa de solos. Já a declividade é sobreposta por interseção de camadas de informação.

Tabela 01 - Guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com Nogueira-pecã (*Carya illinoensis* K.). PE = profundidade efetiva.

Parâmetros Edáficos	Classes de Aptidão Edáfica			
	P	R	PR	NR
Drenagem	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente Drenado	Mal ou muito mal drenado
PE	>100 cm	100 – 50 cm	-	< 50 cm
Grupamento textural	Média ou argilosa (1:1)	Muito argilosa (1:1)	Argilosa (2:1), ou siltosa	Areia, areia franca ou orgânica
Declividade	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
Pedregosidade/Rochosidade	0-3%	3-15%	15-50%	>50%
Fertilidade	Eutrófico ou Distrófico	Ta Distrófico ou Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais

P = Preferencial; R = Recomendável; PR = Pouco Recomendável; NR= Não Recomendável. Ta/b = presença de argila de alta/baixa atividade

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As melhores cultivares a plantar comercialmente na região sul do Brasil agregam características de produtividade e de longevidade com o mínimo de necessidades de horas de frio, por causa da irregularidade das condições do inverno sulino. Outra situação climática de risco é a de geadas tardias, nos meses de setembro e outubro, o que compromete a floração e, assim, a produção de frutas. Neste interim, a escolha adequada do local de plantio é muito importante, pois regiões de baixadas estão mais propensas à formação de geadas. A polinização também é importante. O zoneamento edáfico complementa as informações do zoneamento agroclimático, de maneira a aprimorar a produtividade. A integração de ambos zoneamentos, que é denominado “zoneamento edafoclimático”, permite a visão mais completa para o desenvolvimento da cultura, com ajuste mais adequado para a conservação ambiental e produtividade da cultura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. R. de; ANTUNES, L. E. C. Necessidades climáticas e influência do clima sobre adaptação, produção e qualidade. In: ANTUNES, L. E. C.; HOFFMANN, A. **Pequenas Frutas: 500 perguntas, 500 respostas. Você pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 41-49.
- AUNE, D.; KEUM, N.; GIOVANNUCCI, E.; FADNES, L. T.; BOFFETTA, P.; GREENWOOD, D. C.; TONSTAD, S.; VATTEN, L. J.; RIBOLI, E.; NORAT, T. Nut consumption and risk of cardiovascular disease, total cancer, all-cause and cause-specific mortality: a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. **BMC Medicine**, v.14, n. 207, p. 1-14, 2016.
- BARACUHY, J. B. da C. **Determinação do período de floração e viabilidade de pólen de diferentes cultivares de nogueira peca *Carya illinoensis* (Wang) K. Koch.** 1980. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1980.
- BILHARVA, M. G.; MARTINS, C. R.; HAMANN, J. J.; FRONZA, D.; DE MARCO, R.; MALGARIM, M. B. Pecan: from Research to the Brazilian Reality. **American Journal of Experimental Agriculture**, v. 23, p. 1-16, 2018.
- ESRI (Environmental Systems Research Institute). **ArcGIS 9.3 – ArcMap (Software).** Redlands: ESRI, 2008. CDs.
- FLORES, C. A.; FILIPPINI ALBA, J. M. (Ed.). **Zoneamento edáfico de culturas para o município de Santa Maria – RS, visando o ordenamento territorial.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 309 p.
- IBGE. **Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim:** geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 33). 796 p.
- MARTINS, C. R.; FRONZA, D.; MALGARIM, M. B.; BILHARVA, M. G.; MARCO, R. de; HAMANN, J. J. Cultura da noz-pecã para a agricultura familiar. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 145 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 443). p. 65-68.
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). **Shuttle Radar Topography Mission.** Disponível em: <<http://glovis.usgs.gov/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- RASEIRA, A. **A cultura da Nogueira-pecã (*Carya illinoensis*).** Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1990. 3 p. (EMBRAPA-CNPFT. Comunicado Técnico, n. 63).
- ROVANI, F. F. M. **Zoneamento de risco climático para o cultivo da nogueira peça (*Carya illinoensis*) para o Rio Grande do Sul.** 2016. 232 f. Tese (Doutorado) - Pós-graduação em Geografia, UFSM, Santa Maria.
- SCHUBNELL, P. R. Redução do risco climático na agricultura: uma abordagem probabilística. 2 - Resultados obtidos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SEGURIDADE E ZONEAMENTO AGRÍCOLA DO MERCOSUL, 1., 1998, Brasília. **Anais.** Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1998. p. 513-522.
- SISTEMA Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SOUSA, F. A.; SOUZA, M. J. H. de; RIBEIRO, A.; LEITE, F. P. Disponibilidade do número de horas de frio em Co-rais, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16. **Anais...** 2009. Disponível em: <http://www.sbagro.org.br/anais_congresso_2009/cba2009/>. Acesso em: 22 dez. 2014.
- USGS. United States Geological Survey - Survey National Mapping Division: **Global 30 Arc Second Elevation Data.** Disponível em: <<http://edcwww.cr.usgs.gov/landdaac/GTOPO30>>. Acesso em: 10 jul. 1999.
- WILLEY, C. R. Effects of short periods of anaerobic and aerobic conditions on uptake by tobacco roots. **Agronomy Journal**, Madison, v. 62, p. 224-229, 1970.
- WREGGE, M.S.; STEINMETZ, S.; REISSER JR, C.; ALMEIDA, I.R. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil: estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336 p.