



Zoneamento agroclimático do eucalipto para a região da Bacia do Paraná 3 em escala semidetalhada

Marcos Silveira Wrege¹; João Bosco Vasconcellos Gomes¹; Itamar Antonio Bognola¹;
Wilson Anderson Holler²

¹Engenheiros-agrônomo, Doutores, Pesquisadores da Embrapa Florestas, Colombo, PR; marcos.wrege@embrapa.br (autor correspondente); ²Engenheiro Cartógrafo, Mestre, Analista da Embrapa Florestas, Colombo, PR

Resumo: O eucalipto é o gênero que compreende as espécies florestais mais plantadas atualmente no Brasil, como o *Eucalyptus grandis*, *E. urograndis* e *E. benthamii*. Apesar da importância econômica, existem poucas informações, em escala municipal (1:25.000), sobre quais são as regiões ideais, com os menores riscos climáticos, para plantio comercial dessas espécies. Assim, nesse trabalho, foi feito um estudo dos riscos climáticos para determinar as regiões com baixos riscos para o plantio de cada espécie na Bacia do Paraná 3 em escala semidetalhada, considerando as limitações de cada espécie.

Palavras-chave: *Eucalyptus*; Plantio; Condições meteorológicas.

Introdução e objetivos

O eucalipto é o gênero que compreende as espécies mais plantadas no Brasil atualmente, incluindo o estado do Paraná. As espécies mais plantadas são *Eucalyptus grandis*, *E. urograndis* e *E. benthamii*. Apesar da importância econômica, existem poucas informações, em escala municipal (1:25.000), sobre quais são as regiões ideais, com os menores riscos climáticos, para plantio comercial dessas espécies no Brasil, inclusive no estado do Paraná. Os trabalhos apresentados atualmente são de escala estadual (1:250.000) (WREGE et al., 2017). Na Bacia do Paraná 3 (BP3), região de vocação agrícola, principalmente para espécies de ciclo anual, como a soja, o milho e o trigo, o uso do eucalipto tem finalidades energéticas, entre as quais lenha para secagem de grãos, aquecimento de aviários e uso em caldeiras agroindustriais. O objetivo deste trabalho, assim, foi fazer o zoneamento agrícola de riscos climáticos do eucalipto em escala semidetalhada para os municípios da Bacia do Paraná 3, por meio da análise dos riscos de geada e do cálculo da diferença entre precipitação pluvial (P) e evapotranspiração potencial (ETP), a P-ETP, para determinar as regiões com baixos riscos climáticos para o plantio de cada espécie de eucalipto, considerando as limitações de cada espécie.

Material e métodos

Os riscos climáticos foram calculados usando-se a base de dados climáticos do Instituto Agronômico

do Paraná (Iapar), do 8º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia (8º Disme/Inmet) e da Agência Nacional das Águas (Ana), usando os dados consistidos, compilados e analisados no livro de Wrege et al. (2011).

O risco de geadas foi calculado usando-se como base a temperatura mínima que ocorre no abrigo meteorológico, situado a 1,5 metros de altura e, portanto, onde existe um gradiente de temperatura de 3 °C a 4 °C entre o abrigo e a superfície do terreno. Em função deste gradiente, utilizou-se a temperatura mínima diária de 3 °C registrada no abrigo meteorológico para o fim de cálculo de ocorrência de geada, definida por Grodzki et al. (1996). Foi calculada a frequência com que ocorria essa temperatura a cada 10 dias, usando-se decêndio móvel com passo 1. Ocorrendo uma ou mais geadas no decêndio, este era computado como decêndio com ocorrência de geada. Esse cálculo foi feito para todas as estações meteorológicas da rede no estado do Paraná no mês de julho, o mais frio do ano.

Os resultados da probabilidade de ocorrência de geadas em julho foram mapeados em sistemas geográficos de informações (SIG), usando uma regressão linear múltipla que correlacionava a probabilidade ocorrida em cada estação meteorológica com a latitude, a longitude e a altitude do local (WREGE et al., 2011). O corte de risco foi classificado em: menor que 30% para a zona preferencial; entre 31% e 40% para a zona intermediária e maior que 50% para a zona com restrições, valores atualmente em uso para os zoneamentos feitos no âmbito do Ministério da Agricultura, para que as culturas sejam cobertas pelo sistema público de



seguro rural, o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro).

O risco de déficit hídrico foi calculado pela relação P-ETP (P: precipitação pluvial; ETP: evapotranspiração potencial). A ETP foi calculada pelo método de Thornthwaite (1948).

Resultados e discussão

Na Bacia do Paraná 3 (Figuras 1 e 2), ocorrem grandes variações de altitude em poucos quilômetros de distância, partindo de pouco mais de 100 m às margens do Rio Paraná, chegando até os 874 m na parte mais alta da Bacia, o que confere uma variação de pouco menos de 800 m. Se, a cada 100 m de altitude, existe uma variação de 0,79 °C na região (FRITZSONS et al., 2008), existe portanto uma diferença de temperatura de pouco mais de 6 °C do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Como existe uma relação da geada com as temperaturas mínimas ocorridas no abrigo meteorológico, o risco de geadas também varia de uma região para outra, sendo maior em Cascavel (maior que 40%), município de maior altitude da região, e menor em Guaira e Terra Roxa (0-20 %), municípios de menor altitude, situados na parte norte da Bacia (Figura 2).

A Bacia do Paraná 3 é situada na região do estado do Paraná por onde entram as frentes frias que trazem as chuvas e, portanto, é a segunda região com maior volume pluvial, depois do Litoral. Assim, os volumes de chuva na região variam entre 1.700 mm (município de Terra Roxa) e 2.000 mm (município de Cascavel) acumulados em um ano (WREGE et al., 2011), o que é suficiente para a maioria das culturas agrícolas, incluindo-se as espécies florestais. O volume pluvial diminui do sul (Cascavel) para o norte (Terra Roxa), passando de 140 mm para 60 mm em julho, mês mais crítico em relação à disponibilidade hídrica (WREGE et al., 2018), o que reflete no balanço hídrico (Figura 4). Mesmo assim, não ocorre déficit hídrico, e existe um saldo positivo (P-ETP) que varia entre 0 mm e 100 mm.

O risco climático de maior peso na região é o de geada. Esse é o fator de exclusão, usado para definir quais espécies podem ser plantadas em cada região, em função de sua sensibilidade ao frio. Em seguida, com menor expressão, vem o risco de déficit hídrico, neste trabalho expresso pela relação P-ETP. Como resultado da combinação destes dois fatores de riscos climáticos, foi estabelecido o zoneamento agrícola de riscos climáticos na Bacia do Paraná 3 em escala semidetalhada

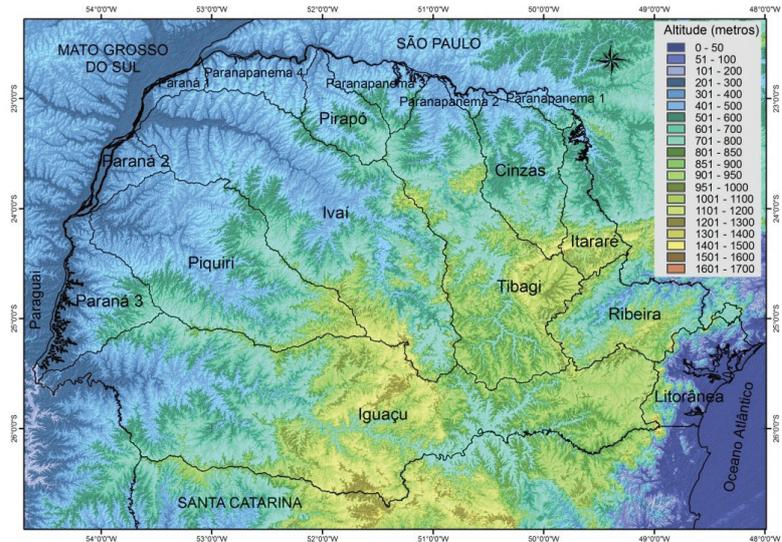


Figura 1. Bacias hidrográficas do Paraná e mapa de altitude (escala 1:250.000).

Fonte: Wrege et al. (2018).

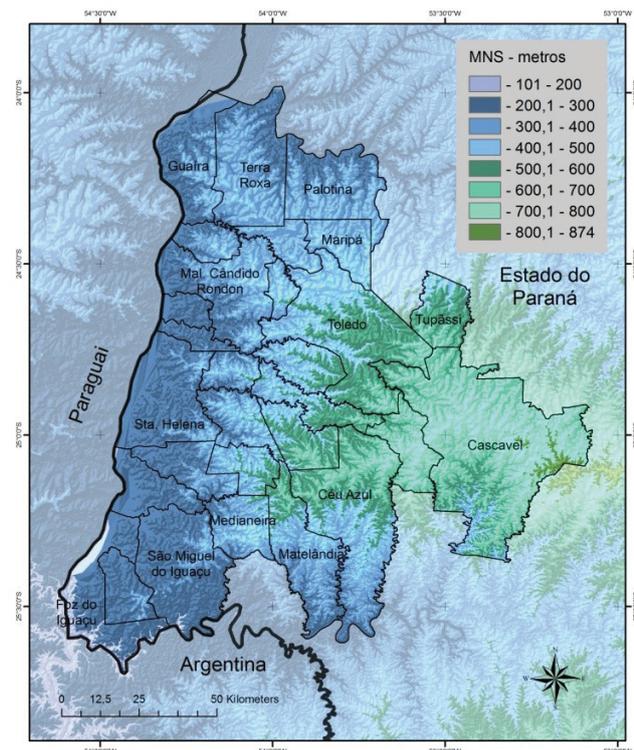


Figura 2. Modelo Numérico de Superfície (MNS) da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (escala 1:25.000).

Fonte: Wrege et al. (2018).

(Figuras 5 a 7). O zoneamento indica, em uma escala maior que a tradicionalmente utilizada (1:25.000), quais são as melhores regiões para plantio de cada espécie de eucalipto, entre as quais: *E. grandis* (Figura 5), *E. urograndis* (Figura 6) e *E. benthamii* (Figura 7), as principais espécies de valor comercial utilizadas no

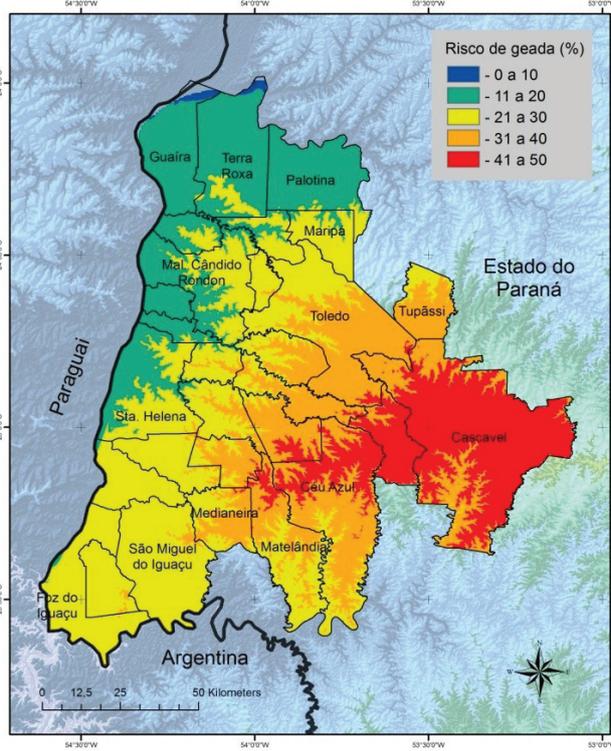


Figura 3. Risco de geadas na Bacia do Paraná 3 (escala 1:25.000).

Fonte: Wrege et al. (2018).

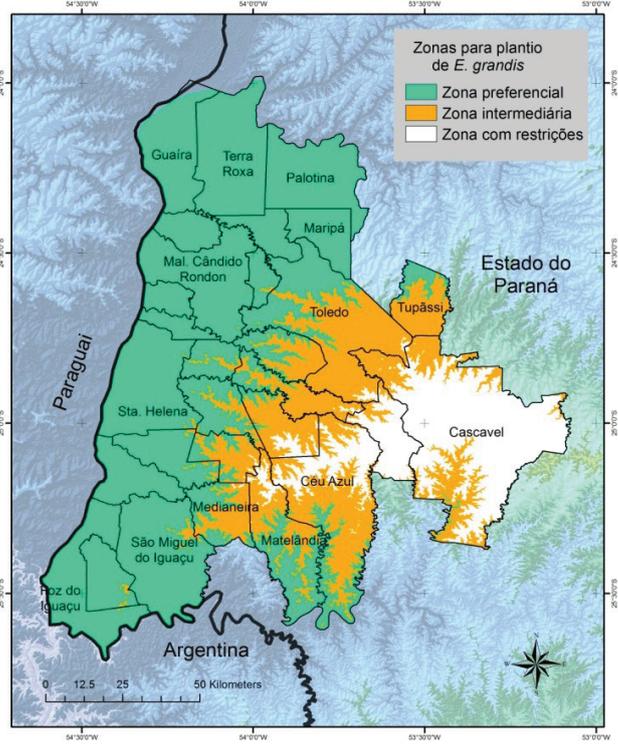


Figura 5. Zoneamento agrícola de riscos climáticos do eucalipto (*E. grandis*) para a região da Bacia do Paraná 3, Paraná, Brasil (escala 1:25.000).

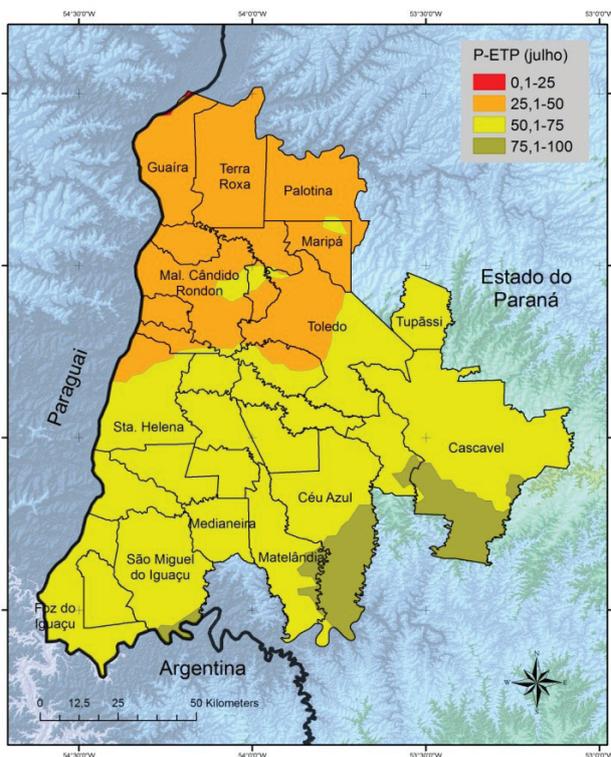


Figura 4. Relação P-ETP na Bacia do Paraná 3(WREGE et al., 2018) no mês de julho (o mais crítico).

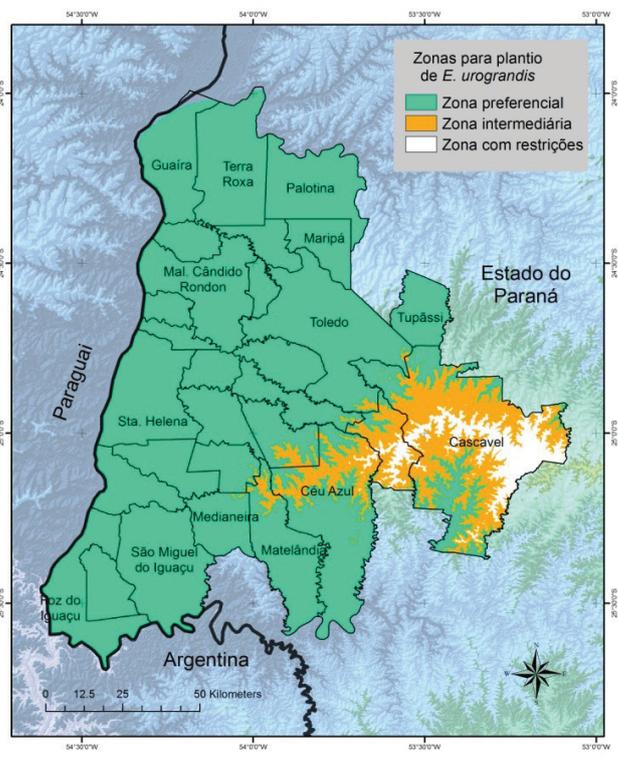


Figura 6. Zoneamento agrícola de riscos climáticos do eucalipto (*E. urograndis*) para a região da Bacia do Paraná 3, Paraná, Brasil (escala 1:25.000).

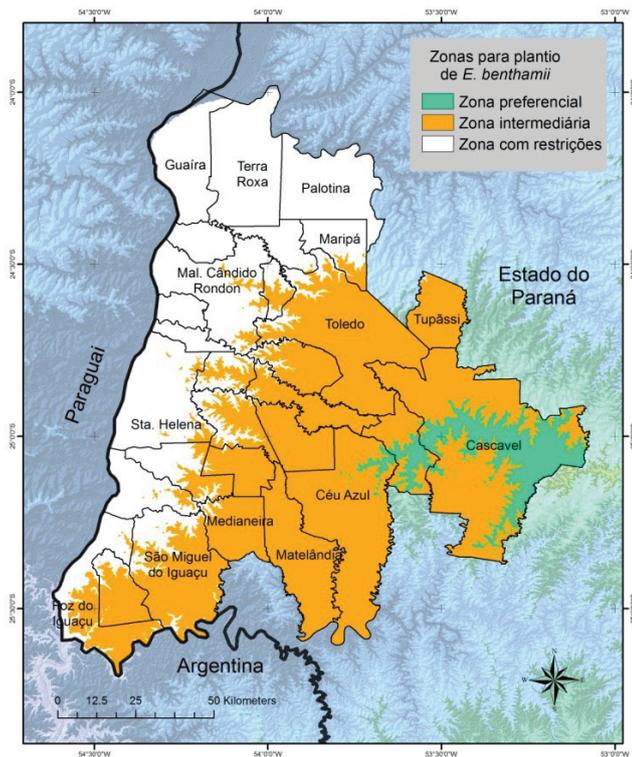


Figura 7. Zoneamento agrícola de riscos climáticos do eucalipto (*E. benthamii*) para a região da Bacia do Paraná 3, Paraná, Brasil (escala 1:25.000).

estado do Paraná. Os mapas foram classificados em três zonas: ‘preferencial’, ‘intermediária’ e ‘zona com restrições’ ao plantio de eucalipto.

Conclusões

A Bacia do Paraná 3 situa-se em uma região de latitudes médias com grande variação das cotas de altitude, o que tem forte relação com as variações dos padrões espaciais das variáveis climáticas, sendo fundamental, assim, seguir o zoneamento agrícola para reduzir os riscos e, com isso, reduzir as perdas de produção pelo plantio de espécies em áreas indevidas. Foi possível, assim, fazer um zoneamento agrícola do eucalipto para a região, em escala semidetalhada, identificando regiões para plantio de *E. grandis*, *E. urograndis* e *E. benthamii*.

E. grandis e *E. urograndis* são espécies que não toleram geadas e, por essa razão, podem ser plantados na parte norte da BP3, onde o risco de geadas é menor, enquanto *E. benthamii* pode ser plantado na

parte sudeste da Bacia, região de maior altitude e com maior risco de geada, pois é espécie que tolera o frio.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Itaipu Binacional, financiadora do projeto “Validação das tecnologias integradas para a produção de biomassa florestal energética e aumento da competitividade das cadeias produtivas de espécies florestais introduzidas na Bacia do Paraná 3”, pelo apoio financeiro.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa pela oportunidade de realizar o projeto “Desenvolvimento de tecnologias para florestas energéticas no oeste do Paraná - Bioeste”, fornecendo o apoio financeiro e logístico.

À Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) pelo apoio financeiro ao projeto “Simulação dos impactos das mudanças climáticas globais sobre os setores da agricultura, floresta e energia” (SIMCAFE) – Meta Física 7 – Convênio 01.09.0324.00.

Referências

- FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L. E.; AGUIAR, A. V. Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no estado do Paraná. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 10, n. 1, 2008. DOI: 10.5380/abclima.v18i0.39471.
- GRODZKI, L.; CARAMORI, P. H.; BOOTSMA, A.; OLIVEIRA, D. E.; GOMES, J. Riscos de ocorrência de geada no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 4, n. 1, p. 93-99, 1996.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification climate. **Geographical Review**, v. 38, p. 55-94, 1948.
- WREGG, M. S.; CARAMORI, P. H.; FRITZSONS, E.; PARTALA, A.; CHRISTENSEN, G. L. Agroclimatic zoning for eucalyptus in the state of Paraná and the new scenarios defined by global climate change. **Revista GEAMA**, v. 3, n. 4, 2017.
- WREGG, M. S.; CARAMORI, P. H.; NITSCHKE, P.; FRITZSONS, E.; BOGNOLA, I. A.; SOARES, M. T. S.; GOMES, J. B. V.; HOLLER, W. A. **Cartas climáticas dos municípios da Bacia do Paraná 3**. Colombo: Embrapa Florestas, 2018. (Embrapa Florestas. Documentos, 314). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/172424/1/Livro-Doc-314-1536-final.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2018.
- WREGG, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JUNIOR, 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.