

Foto: Ananda Virgínia de Aguiar



Zoneamento edafoclimático de *Pinus tecunumanii* para o estado do Paraná

Elenice Fritzsos¹
Ananda Virgínia de Aguiar²
Luiz Eduardo Mantovani³
Itamar Antonio Bognola⁴

No Brasil, *P. tecunumanii* é uma das espécies mais valorizadas pela alta produtividade e qualidade de sua madeira. Na região tropical brasileira, tem apresentado rápido crescimento, boa forma de fuste e baixa ocorrência de *fox-tail*. Porém, a sua disseminação não tem sido mais rápida devido à dificuldade de se produzir grande quantidade de sementes (AGUIAR et al., 2011).

Pinus tecunumanii pode atingir 40 m a 55 m de altura e diâmetro, a 1,30 m à altura do solo (DAP), até 120 cm (DVORAK et al., 2000; SHIMIZU; SEBBENN, 2008).

Seu tronco é reto e geralmente livre de ramos até 20 m ou 30 m de altura. Sua madeira é de excelente qualidade, principalmente para processamento mecânico, com densidade de 0,51 g cm⁻³ a 0,56 g cm⁻³, dura, mas não tão resinosa quanto a madeira de *P. oocarpa* (SHIMIZU; SEBBENN, 2008).

Apesar da boa adaptação do *P. tecunumanii*, observada pelo bom desenvolvimento e baixa mortalidade em certas áreas do Brasil (tabela 1), há poucas áreas plantadas, o que pode ser justificado também pela falta de conhecimento sobre a espécie, além da oferta restrita de sementes melhoradas.

Pinus tecunumanii, atualmente considerada uma espécie ameaçada de extinção (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES, 2012) e, anteriormente considerada uma subespécie de *Pinus patula*, ocorre naturalmente na América Central, sob a forma de populações disjuntas, desde o México (Chiapas, Oaxaca) até o Panamá, incluindo Belize, Guatemala, Honduras, El Salvador e Nicarágua, em áreas de clima tropical de altitude, sendo observado um grupo distinto de alta altitude (acima de 1500 m) e outro de baixa altitude (abaixo de 1500 m). As populações destes grupos apresentam

¹Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, elenice@cnpf.embrapa.br

²Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, ananda@cnpf.embrapa.br

³Geólogo, Doutor, Professor da Universidade Federal do Paraná, lem@ufpr.br

⁴Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, iabog@cnpf.embrapa.br

fortes diferenças morfológicas e a origem destas diferenças é decorrente das variações de altitudes nas regiões de ocorrência natural (DVORAK et al., 2000). Essas diferenças entre os grupos de populações também podem ser consequência do próprio relevo da América Central que, durante os interglaciais do Quaternário, isolou essas populações em maciços montanhosos descontínuos, separados por terras baixas e planícies costeiras de clima tropical quente. Este fato continua ocorrendo ao longo da América Central, desde o início do Holoceno até os dias atuais. Os relevos montanhosos expostos aos ventos alísios dominantes formam também zonas de barlavento com chuvas orográficas e sotavento, que induzem as denominadas “sombras pluviais”, criando zonas mais secas. Desta forma, a geografia da região contribui para a geração de um quadro edafoclimático diversificado ao extremo, que precisa ser levado em consideração, de forma compulsória, no referenciamento das variedades de espécies florestais a serem testadas ou plantadas em outras regiões.

Quanto aos solos, Dvorak et al. (2000) afirmam que o *P. tecunumanii*, quando comparado ao *P. caribaea* var. *hondurensis*, não é tão adaptável a diferentes tipos de solos. O autor ainda recomenda o estabelecimento da espécie em solos bem drenados e com bom controle de plantas daninhas, já que *P. tecunumanii* não resiste bem à competição.

A maior restrição climática para o desenvolvimento de *Pinus tecunumanii* é a ocorrência de geadas (AGUIAR et al., 2011; DVORAK et al., 2000) e, assim, deve-se evitar o plantio nas zonas de maior risco.

Um aspecto negativo da espécie é sua alta suscetibilidade à quebra de fuste pelo vento. Na região de Ventania, PR, foi registrado o tombamento de árvores inteiras pelo vento, mas sem quebra dos troncos, o que pode ser explicado pelo fato de que *P. tecunumanii* não apresenta raiz profunda (DVORAK, 2002). O sistema radicular deste pinus é sensível ao tamanho e forma das embalagens (saquinhos) na fase de viveiro, apresentando, ainda, o menor sistema radicular e a menor relação área de raiz por peso de broto, comparando-se com *P. maximinoi*, *P. chiapensis* e *P. ayacahuite* (DVORAK, 2002). A tendência à quebra de fuste é um caráter de moderada a alta herdabilidade (SHIMIZU, 2006), o que facilita

a correção por meio da seleção de matrizes. Para as regiões de ocorrência frequente de ventos fortes no Paraná (COPEL, 2012; WREGG et al., 2011), deve-se atentar para a seleção de material com sistema radicular mais desenvolvido e que não apresente suscetibilidade ao tombamento. A instalação de teste de progênies nestes locais é importante para obtenção de genótipos com características de maior resistência ao tombamento provocado pelos ventos. Zonneveld et al. (2009), ao modelarem o comportamento de *Pinus tecunumanii* face às mudanças climáticas em seus habitats de origem, levantaram uma série de parâmetros ambientais que são interessantes em termos de zoneamento desta espécie.

A espécie tem baixa produção de sementes. Assim, deve-se proceder à seleção de matrizes com maior produtividade (volume de madeira), prolíficas e com menor propensão à quebra de fuste. Uma alternativa para aumentar a produção de sementes, após seleção das matrizes mais produtivas, é a formação de pomares de sementes clonais. O tamanho desses pomares pode ser dimensionado de acordo com a necessidade de sementes. Os propágulos vegetativos da espécie podem ser enxertados sobre porta-enxertos de outras espécies como *P. caribaea*, *P. patula*, *P. elliotii* e *P. oocarpa*, o que permite a formação de pomares clonais com materiais genéticos selecionados, mesmo que não haja sementes disponíveis da mesma espécie para a formação de porta-enxertos. A polinização controlada interespecífica é possível com *P. patula*, *P. greggii*, *P. elliotii*, *P. taeda*, *P. oocarpa* e *P. caribaea*, sendo que os novos indivíduos gerados podem ser mais produtivos que seus genitores (SHIMIZU; SEBBENN, 2008).

Pinus tecunumanii pode ser plantado para cultivo comercial e também para fins de testes de pesquisa (cultivo experimental) no estado do Paraná. As áreas favoráveis ao plantio comercial, as áreas preferenciais, concentram-se no norte e oeste do estado e apresentam média de temperatura anual acima de 20 °C, temperatura média do mês mais frio (julho) maior que 16 °C e média do total de precipitação anual maior que 1.300 mm (Figura 1). Nestas áreas, as temperaturas são maiores, a ocorrência de geadas é pouco frequente e a espécie também pode ser plantada em zonas de menor altitude, já que não apresenta evidente tendência ao *fox tail*.

Tabela 1. Locais de introdução de *P. tecunumanii* no Brasil, conforme a literatura.

Autor/ Fonte	Localização	Procedências *	Ano de plantio	Idade de avaliação	Melhores procedências *	Característica	Observações	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Volume médio (m ³ arv ⁻¹)
Lima (1991)	Felixlândia, MG	Montebello, Las Piedrecitas, Jitotol e Chempil	1984	5	Montebello e Jitotol	Crescimento em altura e DAP	Material genético originário do México	8,35	10,82	-
		San Vicente, La Soledad, San Jerônimo, Las Trancas, San Lorenzo e Celaque	1984	5	San Jerônimo e Celaque	Crescimento em altura	Material genético originário da América Central	8,17	10,75	-
Cornacchia et al. (1998)	Correntina, BA	Villa Santa 1, San Francisco, Villa Santa 2, Jocon, San Steban, Guajiquiro, Mt. P. Ridge, San Rafael del Norte, La Breiera e Yucul	1985	5,5	1 - Villa Santa 1, Villa Santa 2, San Steban e Mountain Pine Ridge 2 - S. Rafael N., Yucul e Guajiquiro	1 - Baixa incidência de bifurcação e de <i>fox-tail</i> e rendimento volumétrico superior ao dos controles comerciais 2 - melhor forma do tronco	Entre as espécies de <i>Pinus</i> avaliadas, o <i>P.</i> <i>tecunumanii</i> é o que apresenta melhor desempenho silvicultural	-	-	0,02823
		Culmí, Cerro Cusuco e Gualaco	1991	6	Gualaco e Culmí	Alta produtividade para altura, DAP e volume		7,74	10,44	0,08

Nota: As procedências destacadas em negrito são as de altitude elevada e as demais de baixa altitude.

Tabela 1. Continuação.

Autor/ Fonte	Localização	Procedências *	Ano de plântio	Idade de avaliação	Melhores procedências *	Característica	Observações	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Volume médio (m ³ ha ⁻¹)	
Moura e Vale (2002)	Planaltina, DF	Chempil, Jitotol, Las Piedrecitas, Montebello e San José	s.i. ²	15	Montebello	Maior média em volume: 0,32 m ³	Material genético originário do México	17,1	22,8	0,28	
		Las Trancas, La Soledad, San Vicente, San Lorenzo, San Jerónimo, Km 47, Km 33 e Celaque	s.i. ²	15	San Jerónimo	Maior volume: 0,36 m ³	Material genético originário da América Central	17,8	23,6	0,31	
Sebben et al. (1995)	São Simão, SP	San Rafael del Norte, Yucul Matagalpa, La Paz San Pedro de Tutule, Villa Santa, Dulce Nombre de Culmi, San Esteban, San Francisco de La Paz, Vocón (Yoro), Las Piedrecitas, Mount Pine Ridge	1990	14	1 - San Esteban e San Francisco de La Paz; 2 - Villa Santa e Dulce Nombre del Culmi; 3 - San Rafael del Norte e Vocón	1 - Maior crescimento em DAP; 2 - Maior desempenho em altura; 3 - Boa forma do fuste		19,523	27,793	-	
				1	-	-	Altura total	1,65	-	-	
				2	-	-	-	Altura total	3,58	-	-
				4	-	-	-	Altura total e DAP	7,29	9,64	-
Sebben et al. (1995)	São Simão, SP	San Rafael del Norte	1986	7	-	-	DAP, altura total, forma do tronco e volume real em m ³ ha ⁻¹	12,42	14,26	120,76*	

Nota: As procedências destacadas em negrito são as de altitude elevada e as demais de baixa altitude.

Tabela 1. Continuação.

Autor/ Fonte	Localização	Procedências *	Ano de plantio	Idade de avaliação	Melhores procedências *	Característica	Observações	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Volume médio (m ³ ha ⁻¹)
Sousa et al., 2011	Presidente Castelo Branco, PR	Yucul, San Rafael del Norte e Cerro la Joya da Nicarágua		5	Yucul e San Rafael del Norte.	-	DAP, altura total e volume	9,15	12,70	0,07
Relatório Técnico (2011)	Ventanias, PR	Villa Santa, San Esteban e San Francisco	1989	21	-	-	Sem delineamento	18,251	33,9	-
Relatório Técnico (2011)	Ventanias, PR	Villa Santa, San Esteban e San Francisco	1989	21	-	-	Blocos completos ao acaso	27,111	48,2	-
Relatório Técnico (2011)	Itapetininga, SP	Napite, Rancho Nuevo, Chanal e Pachoc	1989	20	-	-	-	24,71	37,6	-
Relatório Técnico (2011)	Itapetininga, SP	Rancho Nuevo	1989	20	-	-	-	25,81	38,7	-
Relatório Técnico (2011)	Itapetininga, SP	Napite	1989	20	-	-	-	24,01	39,1	-
Relatório Técnico (2011)	Itapetininga SP	Chanal	1989	20	-	-	-	23,101	40,7	-

Nota: As procedências destacadas em negrito são as de altitude elevada e as demais de baixa altitude.

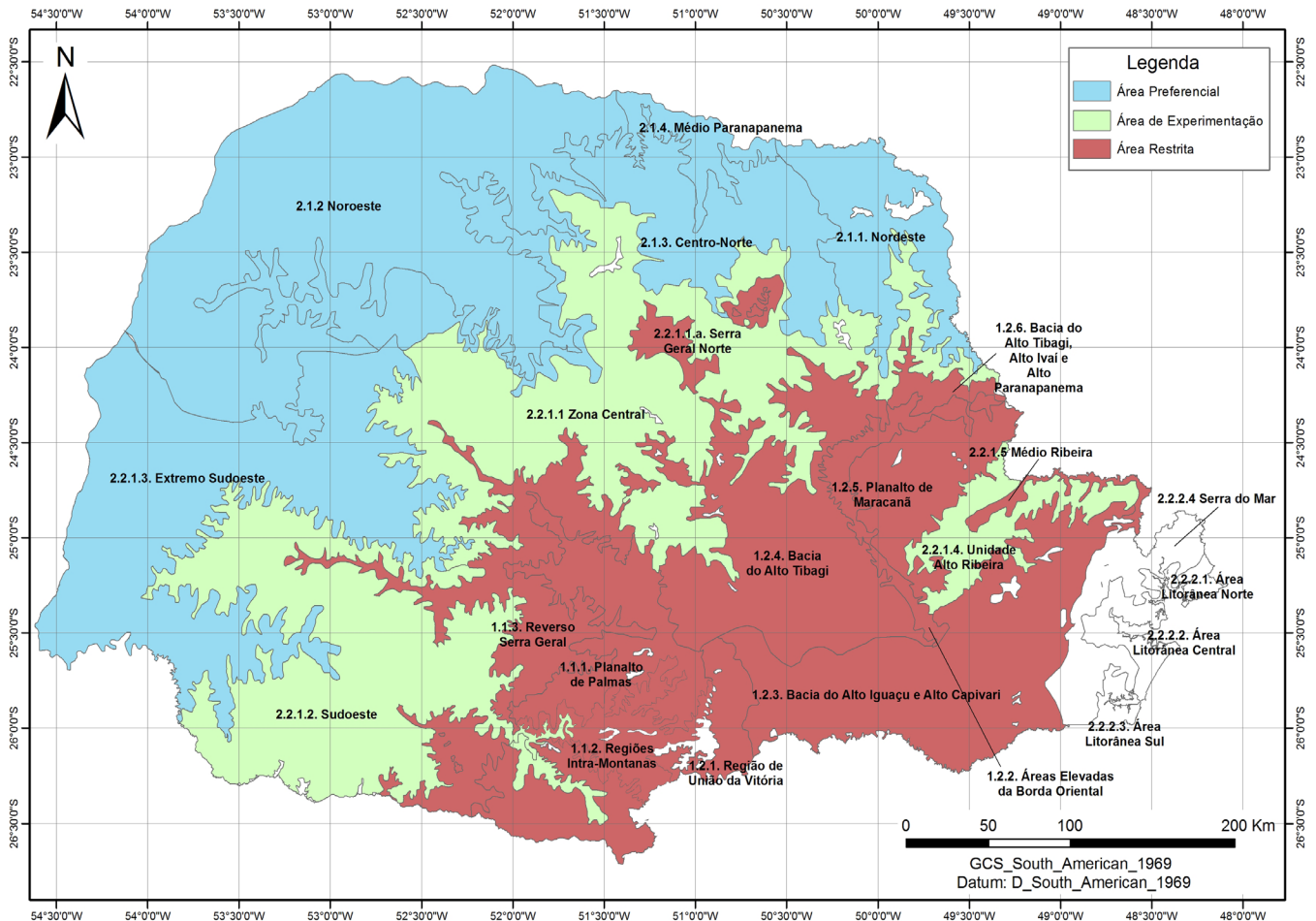


Figura 1. Mapa do zoneamento edafoclimático de *P. tecunumanii* para o estado do Paraná.

As referências destas áreas no mapa de unidades geoclimáticas são: nordeste (2.1.1); noroeste (2.1.2); centro norte (2.1.3); médio Paranapanema (2.1.4) e extremo sudoeste (2.2.1.3). Maiores informações sobre o Mapa de Unidades Geoclimáticas e a Carta de Unidades Edafoclimáticas podem ser encontradas em Fritzsos et al. (2010, 2011).

Deve-se atentar para o fato de que os solos no interior de cada unidade climática evoluem em forte correlação com o substrato geológico e condições de relevo local. Assim, nas elevadas variabilidades litológicas e/ou estruturais, a exemplo do Subgrupo Itararé e do Grupo Açungui, as sequências de solo se mostram complexas, sendo essencial a realização de levantamentos locais mais detalhados para a implantação de experimentos. Neste sentido, pode-se consultar o Mapa Geológico do Estado do Paraná na escala de 1: 650.000 ou as cartas geológicas do Estado na escala de 1: 250.000, (MINEROPAR, 2012). Essas informações podem completar a leitura e análise do Mapa de Solos do Estado do Paraná (BHERING et al., 2007), que foi utilizado como base edáfica para o presente zoneamento.

As áreas **intermediárias** são destinadas, especialmente, à pesquisa e experimentação para testes e estão presentes em várias partes do estado. Sugere-se a introdução de plantios experimentais e implantação de teste de progênies ou híbridos para seleção de materiais mais adaptados às condições climáticas dessas regiões. Esta zona tem como característica o risco de geadas, temperatura média anual mais baixas que nas áreas preferenciais (de 18,5 °C a 21,7 °C) e temperatura média do ar no mês de julho entre 13,7 °C e 15,2 °C. A média do total de precipitação acumulada no ano é maior que 1.330 mm e a altitude superior a 350 m. As áreas selecionadas para plantio experimental foram: Sudoeste (2.2.1.2), Alto Ribeira (2.2.1.4) e Zona Central (2.2.1.1). A zona central constitui uma área de transição entre a parte norte (zonas com temperaturas maiores) e a parte sul (zonas com temperaturas menores). No conjunto, estas zonas representam grandes extensões com diversos microclimas e, por isto, os plantios comerciais em certos locais dessas áreas podem ser adequados, desde que sem geadas frequentes.

As áreas **restritas** são aquelas não apropriadas ao plantio, por apresentarem temperaturas baixas e risco de ocorrência de geadas frequentes, caso do extremo sudoeste (unidade 2.2.1.3) e médio Paranapanema (unidade 2.1.4); Serra Geral Norte (2.2.1.1a); bacias do Alto Tibagi, Alto Ivaí e Alto Paranapanema (1.2.6); planalto de Palmas e Guarapuava (1.1.1); regiões intramontanas (1.1.2); reverso de Serra Geral (1.1.3); União da Vitória (1.2.1); áreas elevadas da borda oriental do planalto (1.2.2); bacias do Alto Iguçu e Alto Capivari (1.2.3); bacias do Alto Tibagi, Alto Ivaí e Alto Paranapanema (1.2.4); planalto de Maracaná (1.2.5); e médio Ribeira (2.2.1.5). Todas estas áreas são, em geral, mais frias que a região de origem.

No Estado do Paraná, os solos mais recomendados (preferenciais) compõem um conjunto de solos com pouca ou nenhuma restrição ao plantio, mas os solos classificados como intermediários também podem ser usados para o plantio. Em geral, os solos restritos são aqueles com problema de drenagem, localizados em áreas de baixadas. Estes devem ser reservados para preservação ambiental. A seguir são descritas as classes de solos que pertencem às três diferentes categorias:

Os **preferenciais** são profundos, bem drenados, alguns deles com alta fertilidade natural (eutróficos) e outros ricos em ferro (eutroféricos). São eles:

- Latossolos Vermelhos Eutroféricos (LVef);
- Nitossolos Vermelhos Eutroféricos (NVef);
- Latossolos Vermelhos Distroféricos (LVdf);
- Nitossolos Vermelhos Distroféricos (NVdf);
- Argissolos Eutróficos e Argissolos Distróficos (PVd + PVAd);
- Latossolos Eutróficos: Vermelhos e Vermelho-Amarelos (LVE + LVAe) e Latossolos Distróficos (LVd + LVAd).

O caráter Eutroférico apresenta saturação por bases acima de 50% no horizonte B ou C, ou ainda, no horizonte A, quando os anteriores estão ausentes. Além disso, apresentam teores elevados de Fe_2O_3 , normalmente acima de 15% para os Nitossolos e 18% para os Latossolos. O caráter Distroférico apresenta saturação por bases abaixo de 50% no horizonte B ou C, ou ainda no horizonte A, quando os anteriores estão ausentes. Além disso, apresentam teores elevados de Fe_2O_3 ,

normalmente acima de 15% para os Nitossolos e 18% para os Latossolos. O caráter Eutrófico apresenta saturação por bases acima de 50% no horizonte B ou C, ou ainda no horizonte A, quando os anteriores estão ausentes. O caráter distrófico apresenta saturação por bases abaixo de 50% no horizonte B ou C, ou ainda no horizonte A, quando os anteriores estão ausentes.

Na categoria dos **solos intermediários**, estão os solos pouco desenvolvidos arenosos (Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos); solos pouco desenvolvidos com caráter Húmico e possuindo caráter Alumínico e/ou Distrófico (Cambissolos Húmicos Alumínicos, Cambissolos Húmicos Distróficos, Neossolos Regolíticos Húmicos, Neossolos Regolíticos Distro-húmicos, Nitossolos Brunos Alumínicos e Nitossolos Brunos Distróficos) ou solos de origens variadas, pouco desenvolvidos com caráter Háplico e/ou solos rasos com caráter Húmico (Cambissolos Háplicos Alumínicos, Cambissolos Háplicos Tb Distróficos, Neossolos Litólicos Húmicos, Neossolos Litólicos Distróficos, Neossolos Regolíticos Distróficos, Neossolos Litólicos Distro-úmbricos e Neossolos Regolíticos Eutróficos).

Os solos das **classes restritas** podem ser solos de origens diversas, mas que apresentam em comum a má drenagem (associação de Neossolos Flúvicos com Neossolos Flúvicos Psamíticos com Gleissolos Háplicos e com Cambissolos Flúvicos Tb Distróficos); solos com má drenagem e altos teores de matéria orgânica (associam-se os Gleissolos Melânicos com os Organossolos); solos com B espódico (separam-se os solos de origens diversas com má drenagem dos perfis e baixos teores de matéria orgânica dos solos com horizonte B espódico hidromórfico ou não hidromórficos), além de afloramentos de rochas.

Observe que todas as tipologias de solos pertencentes às classes preferenciais, intermediárias e restritas ocorrem em todas as zonas geoclimáticas. As figuras 2, 3, 4, 5 e 6 apresentam as cartas das áreas edafoclimáticas preferenciais e as cartas das áreas 7, 8 e 9 as áreas para experimentação. Em todas estas cartas, as áreas em cor azul são as áreas de solos preferências, as áreas em verde são solos para plantio experimental e, em vermelho, solos impróprios ao plantio.

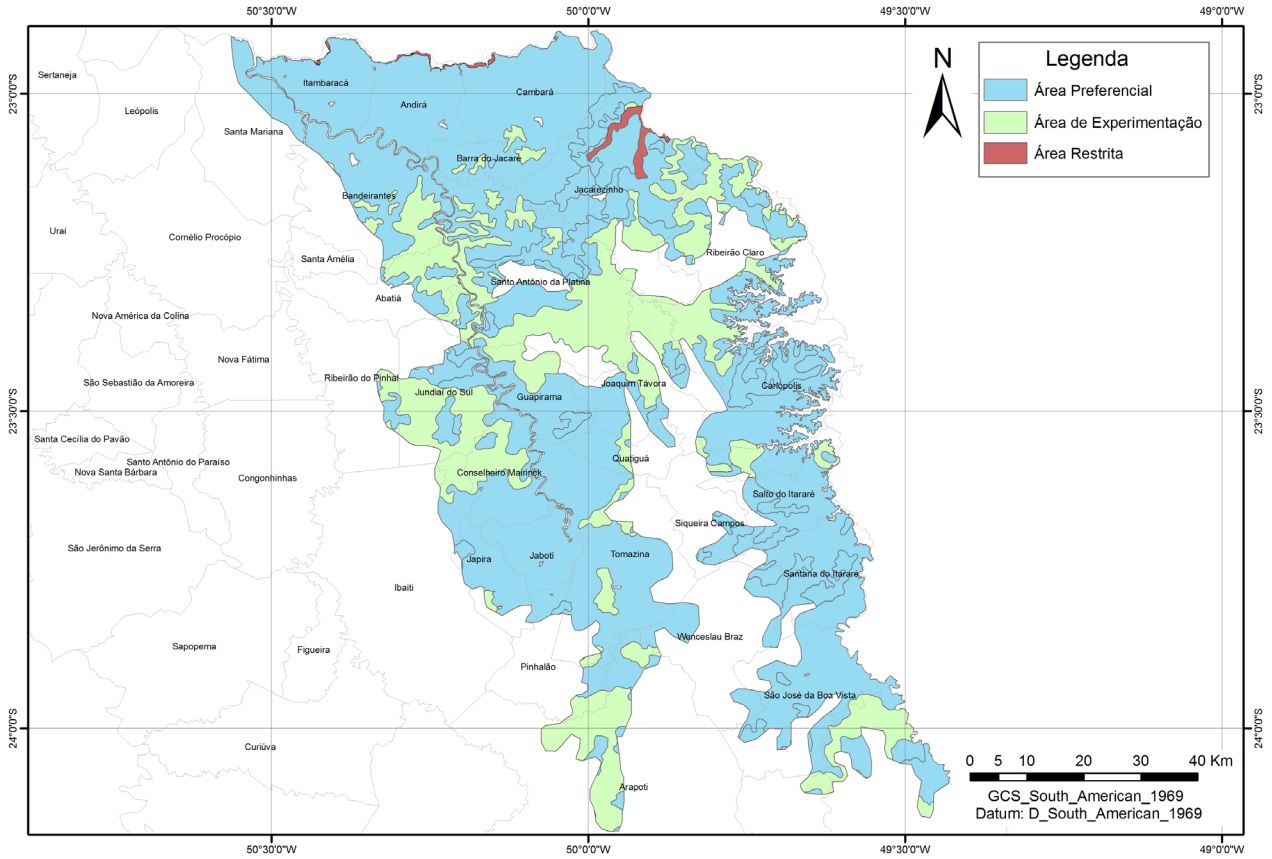


Figura 2. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área preferencial: nordeste.

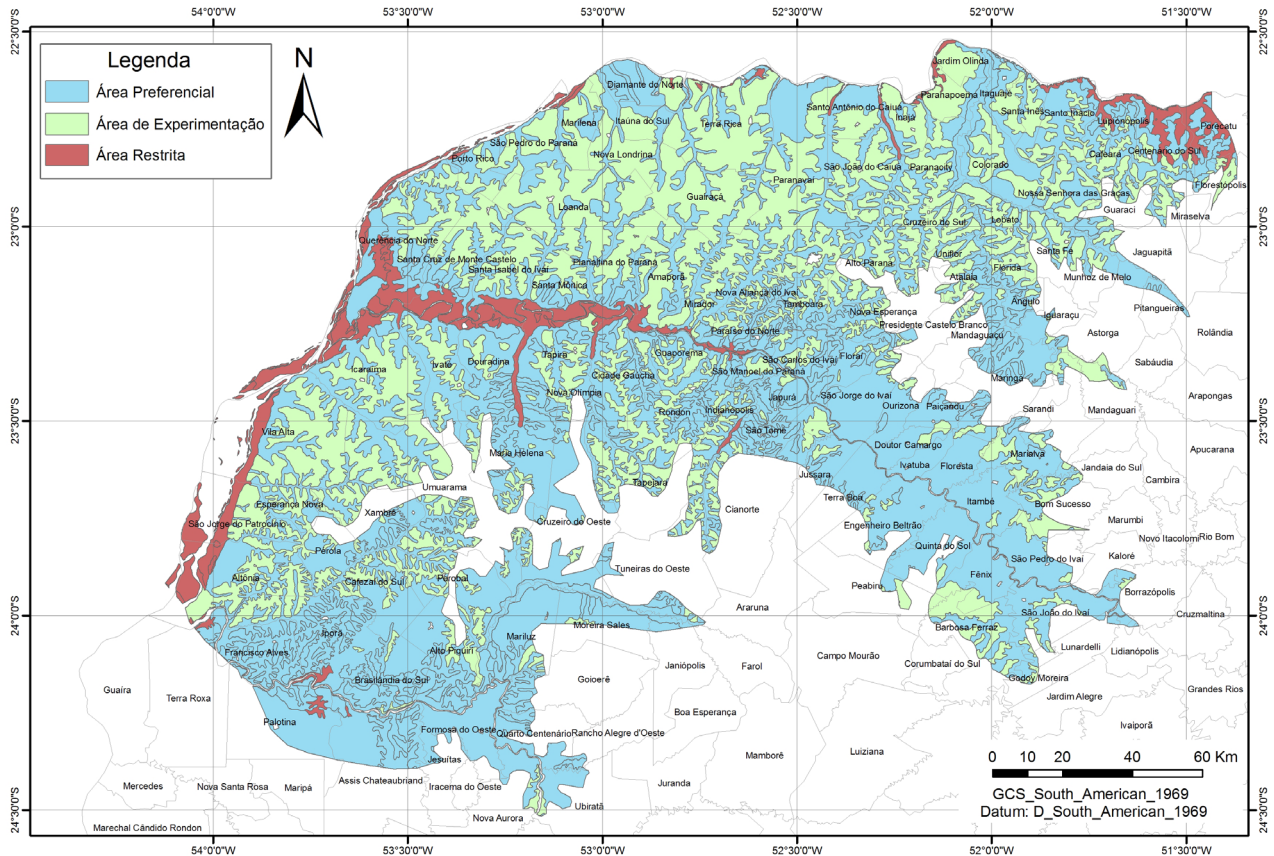


Figura 3. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área preferencial: noroeste.

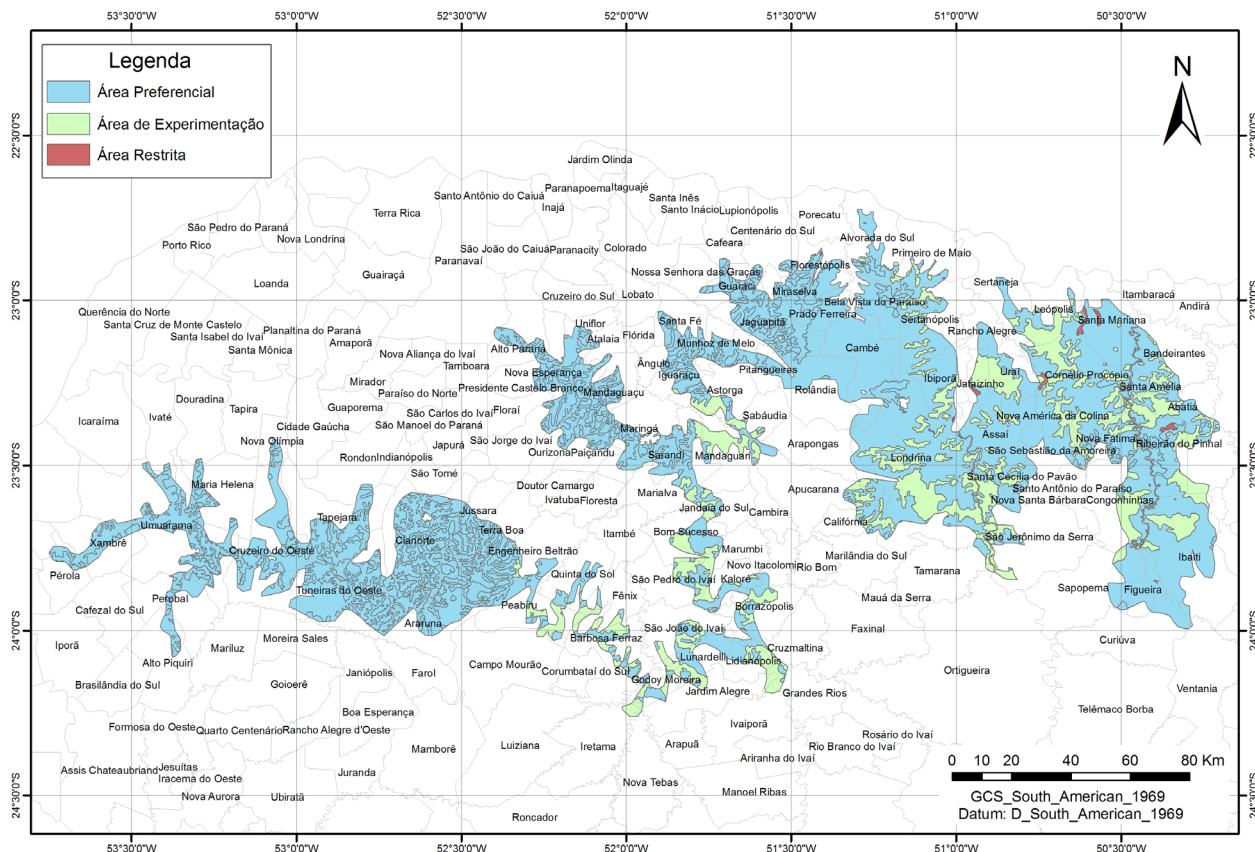


Figura 4. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área preferencial: centro norte.

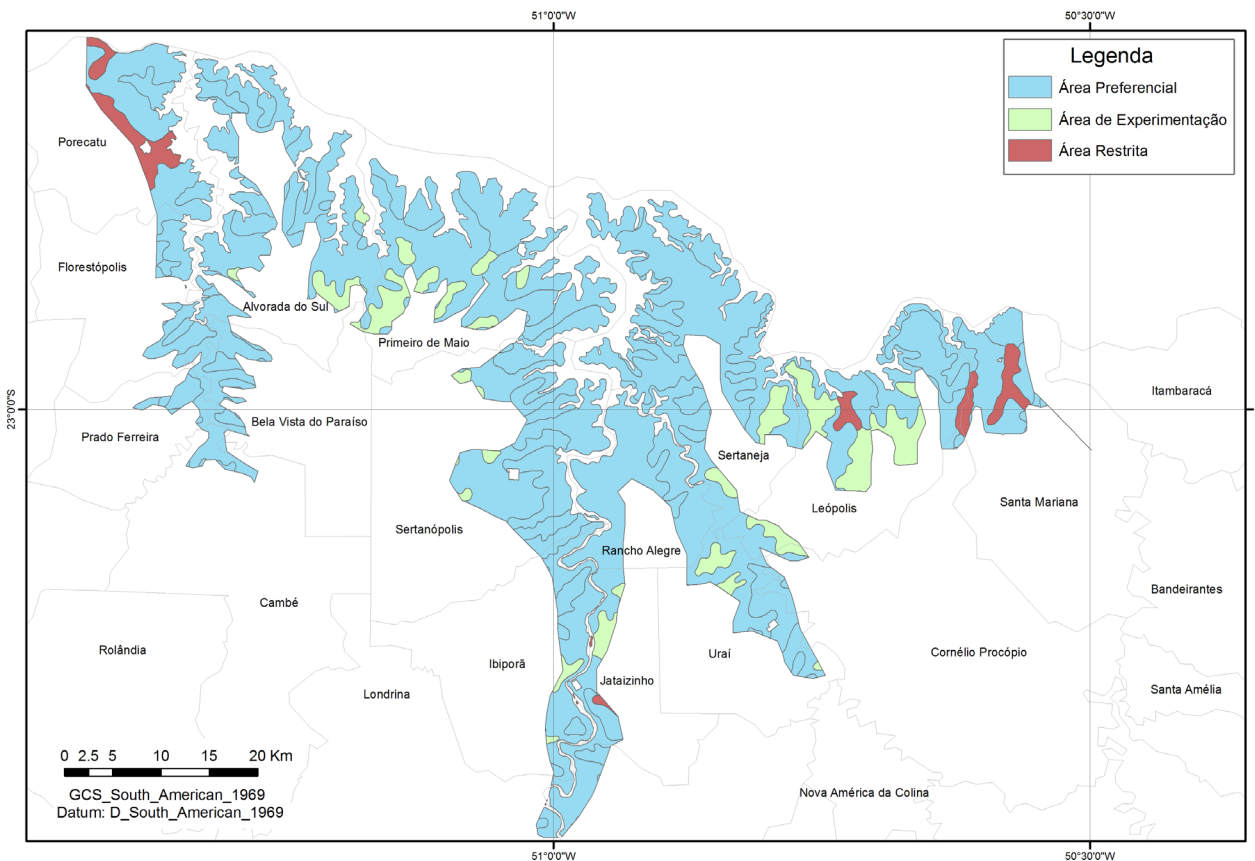


Figura 5. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área preferencial: médio Paranapanema.

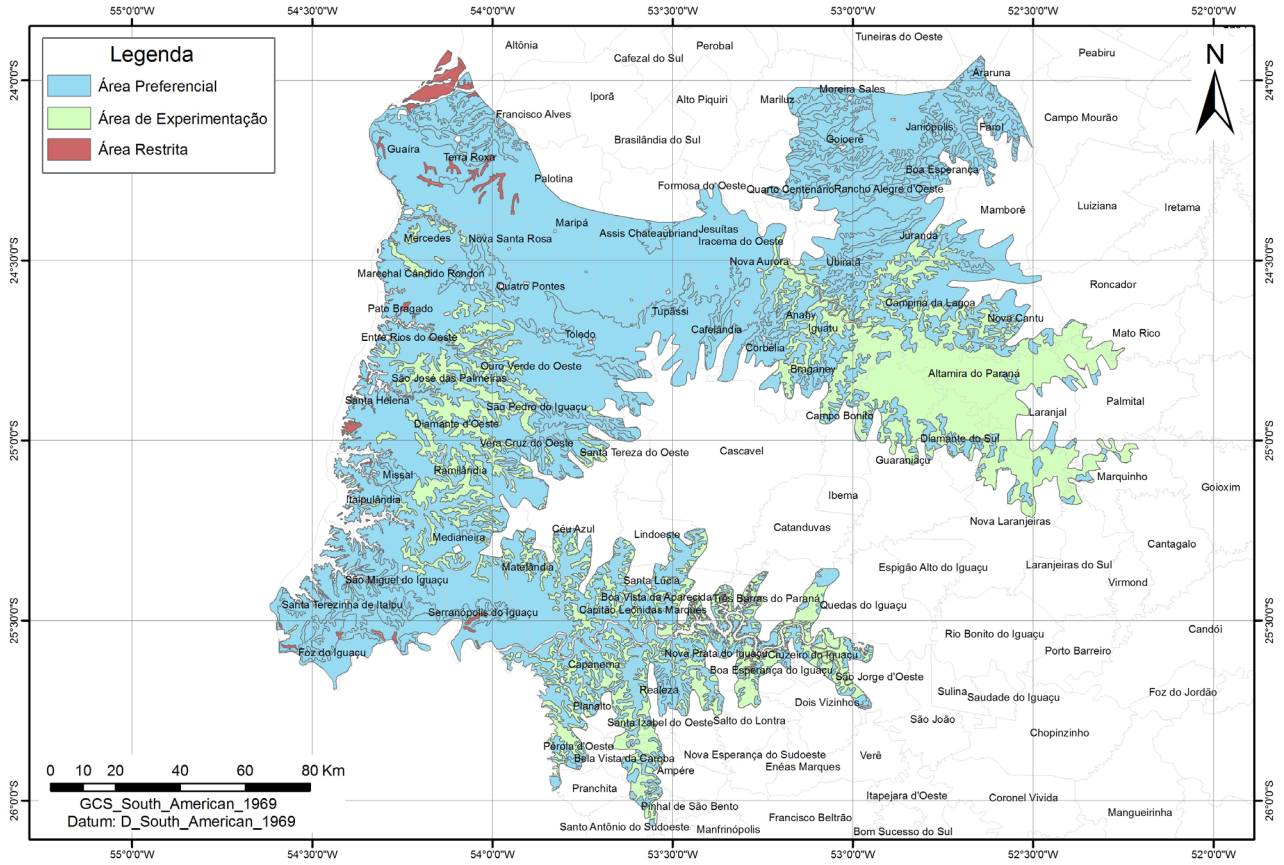


Figura 6. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área preferencial: extremo sudoeste.

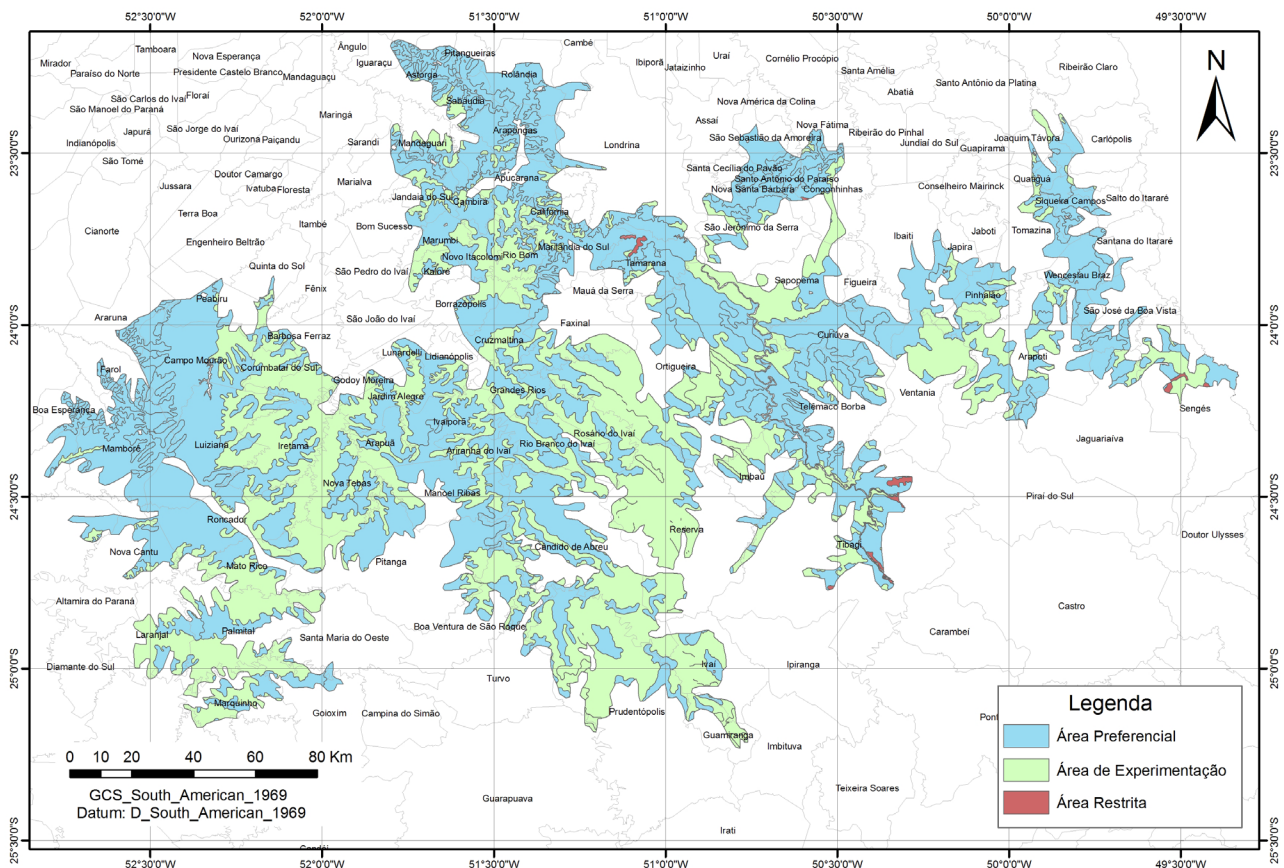


Figura 7. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área de experimentação: zona central.

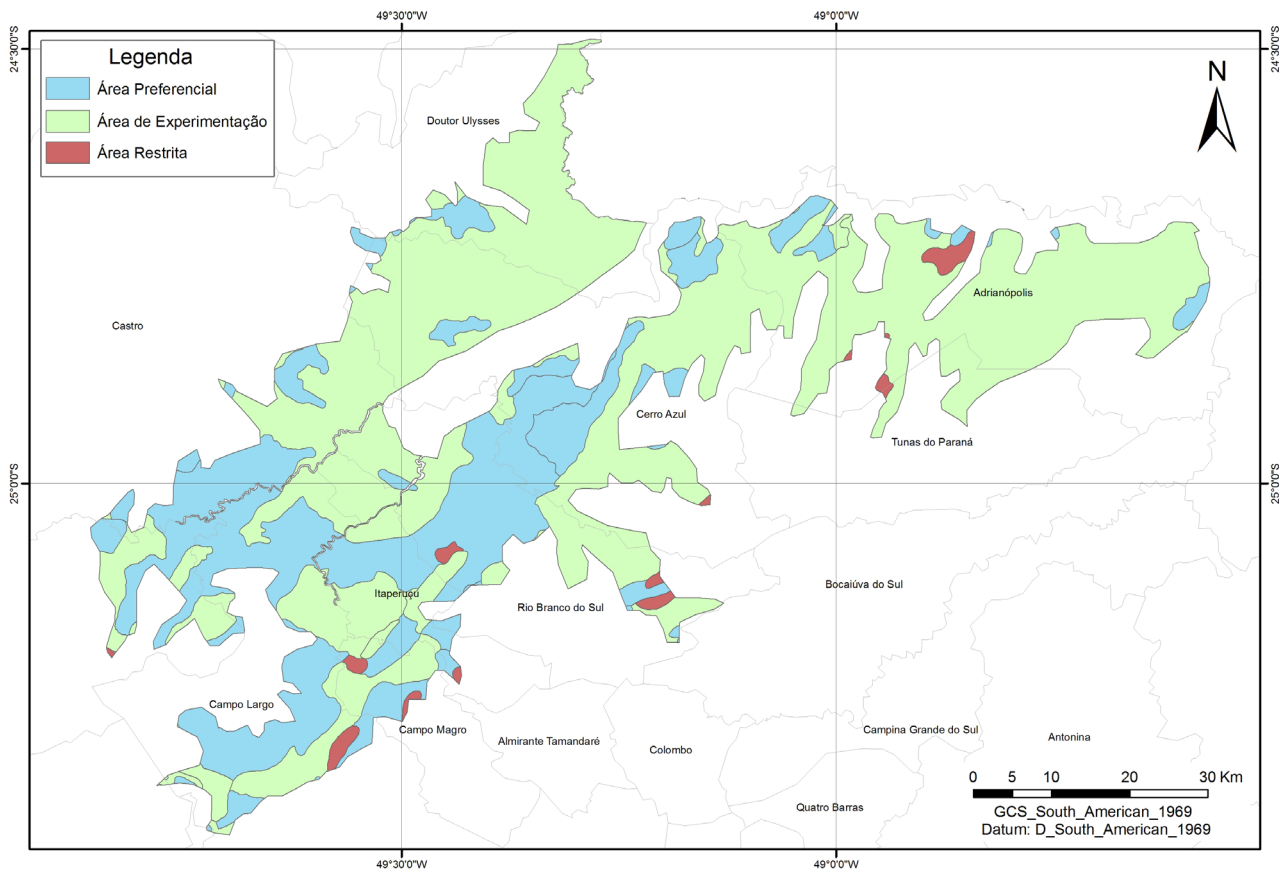


Figura 8. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área para experimentação: Alto Ribeira.

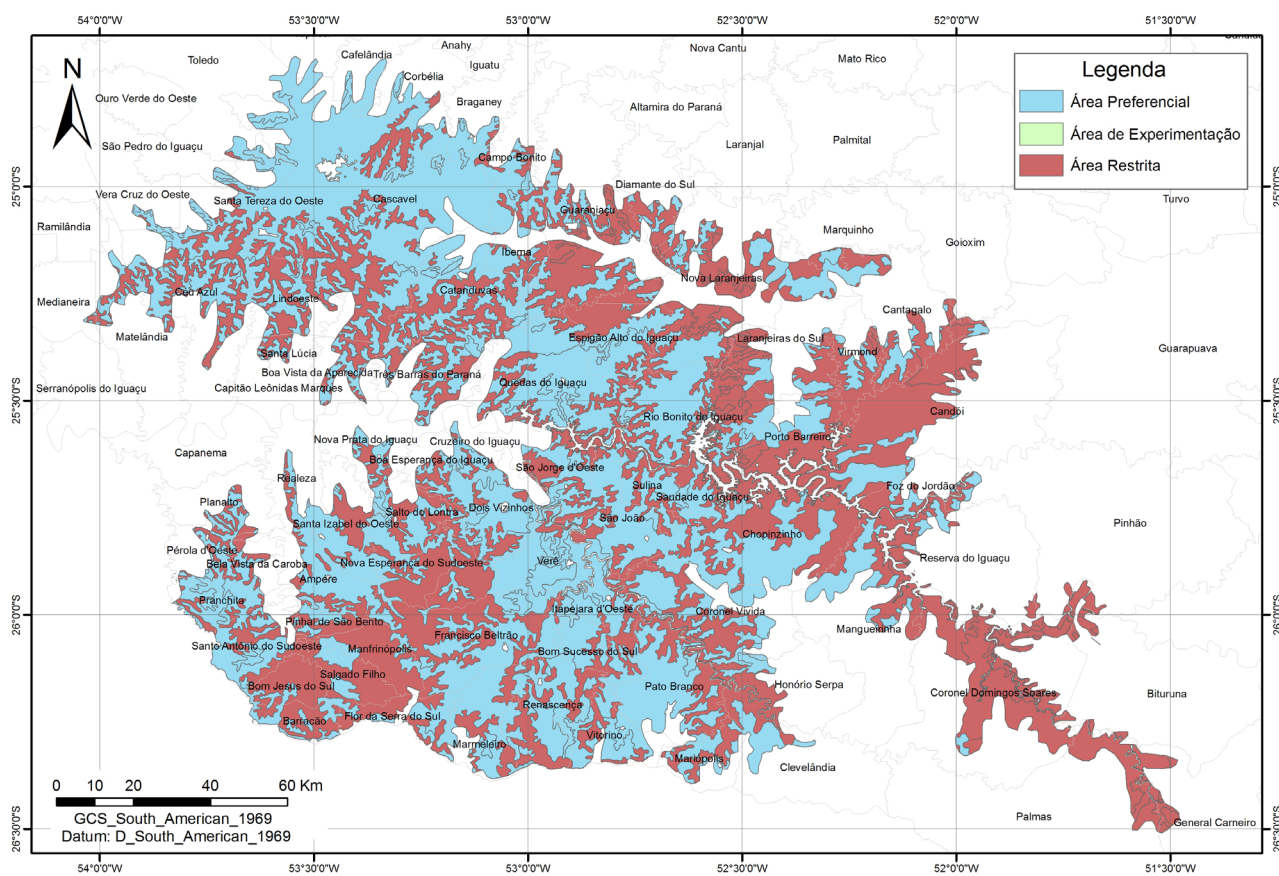


Figura 9. Carta de zoneamento edafoclimático de *Pinus Tecunumanii*. Área para experimentação: sudoeste.

Referências

- AGUIAR, A. V.; SOUZA, V. A.; SHIMIZU, J. Y. Sistemas de produção: espécies mais plantadas no Brasil: *Pinus tecunumanii*. In: _____. **Sistema de produção: cultivo do Pinus**. 2011. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pinus/CultivodoPinus_2ed/Especies_Pinus_tecunumanii.html>. Acesso em: 14 jun. 2011.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G.; MANZATTO, C. V.; BOGNOLA, I.; FASOLO, CARVALHO, A. P.; POTTER, O.; AGLIO, M. L. D.; SILVA, J. S.; CHAFFIN, C. E.; CARVALHO JUNIOR, W. **Mapa de solos do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 73 p. (Embrapa Solos. Documentos, 96).
- COPEL. **Potencial eólico do Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/Mapa_do_Potencial_Eolico_do_Estado_do_Parana.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2012.
- DVORAK, W. S. *Pinus tecunumanii* Eguluz & J. P. Perry. In: VOZZO, J. A. **Tropical tree seed manual: part. II: species descriptions**. Washington, DC: USDA, [2002]. p. 639-643. Disponível em: <<http://www.nrem.iastate.edu/ECOS/Species/Pinus%20patula.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2011.
- DVORAK, W. S.; HODGE, G. R.; GUTIÉRREZ, E. A.; OSORIO, L. F.; MALAN, F. S. STANGER, T. K. *Pinus tecunumanii*. In: CAMCORE COOPERATIVE. **Conservation & testing of tropical & subtropical forest tree species by the CAMCORE Cooperative**. Raleigh, NC, 2000. p. 188-209.
- FRITZSONS, E.; BOGNOLA, I. A.; MANTOVANI, L. E.; WREGE, M. S.; CARVALHO JUNIOR, W. de; CHAGAS, C. da S. **Carta de unidades edafoclimáticas para o Estado do Paraná para plantios florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 24 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 223).
- FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L.; WREGE, M. S. Carta de unidades geoclimáticas para o Estado do Paraná para uso florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 62, maio/jul. 2010. DOI: 10.4336/2010.pfb.30.62.129
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. Conifer Specialist Group 1998. *Pinus tecunumanii*. In: _____. **IUCN red list of threatened species: version 2012.1**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/35764/0>>. Acesso em: 26 jun. 2012
- MINEROPAR. **Mapa geológico do Paraná 1:250.000 e 1:650.000**. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=22>>. Acesso em: 26 jun. 2012.
- MOURA, V. P. G.; VALE, A. T. Variabilidade genética na densidade básica da madeira de *Pinus tecunumanii* procedente do México e da América Central, no cerrado. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, SP, n. 62, p. 104-113, 2002.
- SHIMIZU, J. Y.; SEBBENN, A. M. Espécies de pínus na silvicultura brasileira. In: SHIMIZU, J. Y. (Ed.). **Pinus na silvicultura brasileira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. p. 49-74.
- SHIMIZU, J. Y. *Pinus* na silvicultura brasileira. **Revista da Madeira**, Curitiba, v. 16, n. 99, p. 4-12, set. 2006.
- SOUSA, V. A.; ALVES, A. O. A.; AGUIAR, A. V.; SHIMIZU, J. Y. Desempenho e variação genética em progênies de *Pinus tecunumanii* procedentes da Nicarágua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios. **Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil**. [Búzios]: SBMP, 2011.

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; GARRASTAZU, M. C.; REISSER JR, C.; ALMEIDA, I. R.; HERTER, F. G.; CARAMORI, P. H.; RADIN, B.; MATZENAUER, R.; BRAGA, H. J.; PRESTES, S. D.; CUNHA, G. R.; MALUF, J. R. T.; PANDOLFO, C. **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. v. 1. 332 p.

ZONNEVELD. M. VAN; JARVIS, A.; DVORAK, W. LEMA, G. LEIBING, C. Climate change impact predictions on *Pinus patula* and *Pinus tecunumanii* populations in Mexico and Central America. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 257, n. 7, p. 1566-1576, Mar. 2009.

Comunicado Técnico, 303

Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



1ª edição
Versão eletrônica (2012)

Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido Carpanezzi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*
Editoração eletrônica: *Rafaele Crisostomo Pereira*