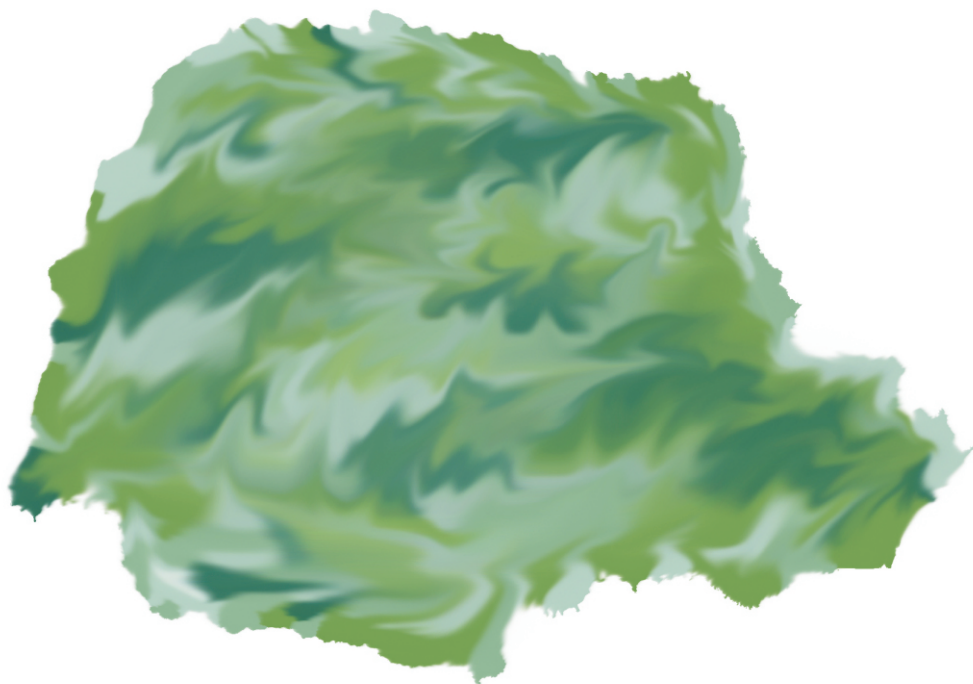


Carta de unidades edafoclimáticas para o Estado do Paraná para plantios florestais



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 223

Carta de unidades edafoclimáticas para o Estado do Paraná para plantios florestais

Elenice Fritzsos
Itamar Bognola
Luiz Eduardo Mantovani
Silvio Barge Bhering
Marcos Wrege
Waldir de Carvalho Junior
Cesar da Silva Chagas

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2011

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

www.cnpf.embrapa.br

sac@cnpf.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido
Carpanezi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz
de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão
Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

Capa: Mauro Marcelo Berté

1ª edição

Versão digital (2011)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em
parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Florestas

Carta de unidades edafoclimáticas para o Estado do Paraná para plantios
florestais [recurso eletrônico] / Elenice Fritzsos ... [et al.]. Dados
eletrônicos - Colombo : Embrapa Florestas, 2011.

(Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 223)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web:

<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc223.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 26 out. 2011)

1. Zoneamento edafoclimático. 2. Plantio florestal. 3. Paraná. I. Fritzsos, Elenice. II. Bognola, Itamar. III. Mantovani, Luiz Eduardo. IV. Bhering, Silvio Barge. V. Wrege, Marcos. VI. Carvalho Junior, Waldir de. VII. Chagas, Cesar da Silva. VIII. Série.

CDD 634.9098162 (21. ed.)

© Embrapa 2011

Autores

Elenice Fritzsos

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

Itamar Bognola

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

Luiz Eduardo Mantovani

Geólogo, Doutor
Professor da UFPR
lem@ufpr.br

Marcos Wrege

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

Silvio Barge Bhering

Engenheiro-agrônomo, Doutor
Pesquisador da Embrapa Solos
silvio@cnps.embrapa.br

Waldir de Carvalho Junior

Engenheiro-agrônomo, Doutor
Pesquisador da Embrapa Solos
waldir@cnps.embrapa.br

Cesar da Silva Chagas

Engenheiro-agrônomo, Doutor
Pesquisador da Embrapa Solos
cesar@cnps.embrapa.br

Apresentação

O conhecimento do potencial edafoclimático de um determinado local ou região é fundamental para o plantio das espécies florestais, uma vez que os recursos naturais não estão distribuídos de forma homogênea na superfície terrestre e existe preferência das espécies vegetais quanto ao solo e clima. Assim, planejar, tendo como subsídio informações ambientais básicas, é uma forma de assegurar as condições mínimas de sucesso nos plantios.

Este trabalho apresenta uma proposta de zoneamento edafoclimático para o Estado do Paraná que foi elaborado a partir da síntese do Mapa de solos e da Carta de Unidades Geoclimáticas do estado, publicada em 2010, a qual apresenta a divisão do estado em unidades climaticamente diferentes.

Washington L. E. Magalhães
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento

Sumário

Introdução.....	9
Carta de unidades geoclimáticas para o Estado do Paraná	11
Definição de critérios de solos para a carta de unidades edafoclimáticas	14
Considerações finais	23
Referências	23

Carta de unidades edafoclimáticas para o Estado do Paraná para plantios florestais

Elenice Fritzsos

Itamar Bognola

Luiz Eduardo Mantovani

Silvio Barge Bhering

Marcos Wrege

Waldir de Carvalho Junior

Cesar da Silva Chagas

Introdução

A definição de áreas aptas ao cultivo se baseia na coligação das informações ambientais do território e as informações das necessidades ambientais das espécies avaliadas. Este confronto requer a identificação de variáveis relevantes do ponto de vista biológico e possíveis de serem medidas, estimadas ou mapeadas em território (ECHEVERRÍA, 2006). Além disso, deve-se acrescentar que estas variáveis devem estar disponíveis com uma densidade de informações compatível com a escala do trabalho a ser realizado.

Para proceder ao zoneamento edafoclimático, o meio físico (clima e solos) é caracterizado e delimitado por zonas de aptidão e este zoneamento é chamado de zoneamento agrícola, quando visa uma determinada cultura. O zoneamento agrícola objetiva a escolha dos locais mais indicados para o cultivo de diversas culturas, tanto do ponto de vista climático quanto edáfico, com a finalidade de se obter maior rentabilidade econômica.

A partir do zoneamento edafoclimático, pode-se indicar quais são as espécies com maior potencial de adequação para

determinadas áreas ou regiões e, com isso, aumentar as possibilidades de se obter maiores produções e melhor qualidade nos produtos. Desta forma, o zoneamento representa uma importante ferramenta para o planejamento otimizado de uma silvicultura técnica e economicamente bem sucedida, observando as exigências da espécie florestal eleita e o nível de tecnologia a ser empregado.

A FAO (1997) publicou uma resenha dos métodos utilizados no mundo inteiro para escolher espécies arbóreas adequadas a um determinado local, na qual ressaltava que o clima, o solo e a topografia determinam a aptidão, e que a vegetação natural é bastante útil como indicador das condições do meio ambiente. Neste documento foi examinada também a necessidade de se considerar os objetivos dos plantios, assim como os riscos de aparecimento de pragas e doenças. A FAO chegou à conclusão que é a combinação do regime de chuvas, especialmente sua distribuição e a duração da estação seca, com o regime de temperaturas, que determina quais espécies crescem melhor ou podem crescer em determinada zona e, além disso, as alterações que são feitas no solo, particularmente sua capacidade para reter água.

Além dos fatores edáficos, pode-se também considerar os fatores de produção, caso do modelo 3-PG, elaborado para a cultura do eucalipto em Minas Gerais (GUIMARÃES et al., 2007). Nesse caso, são utilizados vários dados de crescimento que são incorporados num determinado modelo. Assim, este modelo utiliza o resultado da interação entre a espécie e o meio ambiente. Entretanto, sua limitação se deve ao fato de requerer muitos dados de resultados de plantios da espécie em diversos locais de uma região.

A carta de unidades geoclimáticas do Estado do Paraná para plantios florestais (FRITZSONS et al., 2010) contém um zoneamento climático, assistido por análise estatística, e com

base em compartimentos geomorfológicos que delimitam as unidades geoclimáticas. Por interpretação da análise de agrupamento sobre dados das estações climáticas do Estado do Paraná, o seu território foi dividido, inicialmente, em dois grandes grupos: áreas mais quentes e áreas mais frias. A seguir, por critérios estatísticos dentre as áreas quentes, as áreas litorâneas foram separadas das áreas continentais do interior e, de forma semelhante, foram estabelecidas novas subdivisões destas áreas assim identificadas. De forma semelhante, este caminamento foi aplicado às demais áreas do estado.

O objetivo deste trabalho foi o de compor uma carta edafoclimática para plantios florestais para o Paraná, a partir da carta geoclimática, incluindo neste mapa o componente solo através de seus atributos, especialmente fertilidade, profundidade e retenção hídrica.

Carta de unidades geoclimáticas para o Estado do Paraná

Na carta de unidades geoclimáticas para o Estado do Paraná para uso florestal (Figura 1), o estado foi dividido em três grandes grupos: um representado pelas áreas mais frias do estado (Grupo 1); outro pelas áreas mais quentes (Grupo 2) e um terceiro pelas áreas pertencentes ao litoral paranaense (Grupo 3). Associado a este mapa foi elaborada uma “tabela de pertinência” (Tabela 1) e nela as tipologias são mostradas em grandes grupos, grupos, subgrupos e unidades para uma melhor compreensão da relação entre elas, tanto de pertencimento (caráter associativo), quanto de hierarquia. Em cada subgrupo e unidade há a caracterização climática, que foi elaborada com os dados provenientes do banco de dados composto para este trabalho e que pode ser encontrado em Fritzsons et al. (2008). A numeração da tabela de pertinência é a mesma da legenda do mapa de unidades geoclimáticas, com as 22 unidades apresentadas, sendo que informações sobre a metodologia de elaboração da carta geoclimática podem ser obtidas em Fritzsons et al. (2010).

Tabela 1. Tipologias climáticas definidas pela interpretação da análise estatística, com a amplitude de variação de alguns dados climáticos.

Grande Grupo	Descrição	Grupo	Descrição	Sub-grupo	Nome	Unidade	Nome / referência	TMJU	TMJA	TMMA	TMMI	TMME	ATA	Umidade Relativa (%)	Precipitação (mm)	Evaporação (mm)	Disponibilidade de água (mm)	Diferença entre Trimestres (mm)	Insolação (horas)	Altitude (m)	Estações representadas				
1	Áreas limitadas pelo frio	1.1	Inverno rigoroso, alta pp.	1.1.1	Planalto de Palmas e Guarapuava			11,2 a 12,9	20,2 a 21,1	22,4 a 23,5	10,8 a 13,1	15,9 a 17,3	7,7 a 9,0	75,7 a 77,5	1674,8 a 2102	757,7 a 1043,0	916 a 1344	92 a 200	2.276 a 2.435	930 a 1.116	Clevelândia, Palmas, Gurapuava A e B				
				1.1.2	Regiões intra-montanas			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				1.1.3	Reverso Serra Geral			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1.2	Inverno forte e relativamente mais seco	1.2.1	Região de União da Vitória		Grande ATA			12,4	22	24,1	13,3	17,7	9,6	83	1461,6	X	X	109	X	756	União da Vitória		
				1.2.2	Áreas Elevadas de Borda Oriental do Planalto			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				1.2.3	Bacia do Alto Iguaçu e Alto Capivari					12,7 a 13,2	20,0 a 20,7	22,6 a 23,2	12,6 a 13,1	16,5 a 17,0	7,1 a 8,0	80,6 a 85,1	1380,5 a 1587	725,3 a 793,5	609 a 831	214 a 222	1.870 a 2.045	910 a 935	Curitiba, Pinhais, Lapa		
	1.2.4			Bacia do Alto Tibagi					13,2 a 13,9	21,2 a 21,4	23,9 a 24,5	12,8 a 13,4	17,5 a 18,1	7,5 a 8,0	77,5 a 80,3	1356,7 a 1581,0	723,0 a 930,3	535 a 858	176 a 317	1.960 a 2.239	650 a 893	Ponta Grossa, Fernandes Pinheiro, Jaguariaíva			
	1.2.4.1			Planalto de Maracanã		Baixa insolação				12,3	20,5	23,3	11,3	16,5	8,2	81,2	1516	625,6	890	230	1.210	1.009	Castro		
	1.2.4.2			Borda Segundo Planalto			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.2.6	Bacia do Alto Tibagi, Alto Ivaí e Alto Paranapanema			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	2	Áreas mais quentes	2.1	Acima do paralelo 23°44'	2.1.1	Nordeste (verões muito quentes)		Quente no verão e frio no inverno	15,8 a 16,7	22,9 a 24,3	27,5 a 28,7	15,0 a 16,1	20,3 a 21,2	7,1 a 7,6	70,0 a 73,2	1344 a 1405	1182,7 a 1248,9	127 a 200	339 a 387	2.305 a 2.552	450 a 512	Cambará, Joaquim Távora, Jacarezinho			
					2.1.2	Noroeste		Área mais quente e mais seca			17,5 a 18,2	24,7 a 25,1	27,4 a 28,4	17,2 a 17,8	21,6 a 22,5	6,9 a 7,2	67,4 a 69,7	1485 a 1678	1200 a 1593,	27 a 478	252 a 326	2.580 a 2.640	480 a 530	Cianorte, Paranavaí, Umuarama	
2.1.3					Centro Norte		Área intermediária entre as duas			16,9 a 17,9	23,9 a 24,7	27,0 a 28,6	16,0 a 17,2	21,0 a 21,9	6,2 a 7,0	68,9 a 70,4	1438 a 1584	1090 a 1433	5 a 417	388 a 396	2.589 a 2.611	440 a 600	Bandeirantes, Ibitiporã, Londrina, Bela Vista do Paraíso		
2.1.4					Médio Paranapanema			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.2			Abaixo do paralelo 23°44'	2.2.1.1	Zona central					13,7 a 16,9	22,5 a 24,5	25,7 a 27,7	13,4 a 16,3	18,6 a 21,1	7,2 a 8,8	71,0 a 78,3	1567,1 a 1951,0	790,5 a 1009,0	577 a 942	228 a 292	2.119 a 2.461	645 a 768	Têlemaco Borba, Campo Mourão , Cândido Abreu, Nova Cantu		
				2.2.1.1(a)	Serra Geral Norte					14,7 a 17,1	21,3 a 23,1	23,5 a 26,0	15,0 a 16,5	18,6 a 20,6	6,0 a 6,6	70,1 a 73,0	1605 a 1879	1134,3 a 1825,9	- 221 a 745	337 a 339	2.481 a 2.590	746 a 1.020	Mauá da Serra, Apucarana		
2.2.1		Área Interior (não litorânea)	2.2.1.2	Sudoeste					14,2 a 15,5	22,5 a 24,3	24,9 a 27,0	13,9 a 15,6	18,8 a 20,1	7,8 a 9,4	72,6 a 75,8	1862 a 2080	849,9 a 1209,3	653 a 1163	114 a 205	2.361 a 2.516	514 a 880	Cascavel, Q. do Iguaçu , Francisco Beltrão, Laranjeiras do Sul, P. Branco			
			2.2.1.3	Extremo Sudoeste (áreas mais baixas)					16,0 a 22,4	25,2 a 25,7	27,3 a 28,6	16,0 a 17,2	21,3 a 21,7	8,1 a 10,9	69,2 a 80,0	1553,6 a 1918,0	908,7 a 1276,0	394 a 971	133 a 243	1.851 a 2.567	155 a 400	S. Miguel do Iguaçu A, Planalto, Guaira , Palotina			
			2.2.1.4	Unidade A. Ribeira						15,2	24,2	27,6	15,7	20,2	9,1	80,8	1329,9	595,2	735	263	1.748	366	Cerro Azul		
			2.2.1.5	Médio Ribeira			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3		Áreas litorâneas	3.1				Precipitação anual entre 2300 e 2600 mm		16,3 a 16,5	24,3 a 24,8	26,3 a 26,5	16,6 a 17,3	20,6 a 20,9	8,0 a 8,3	85,3 a 86,2	2396,0 a 2555,8	441 a 508,6	1887 a 2115	704 a 719	1.544 a 1.554	40 a 60	Antonina, Guaraqueçaba			
			3.2	U.R. média acima de 80%			Precipitação anual entre 1940 e 1965 mm		16,6 a 16,7	24,5	24,6 a 26,2	17,1	20,3 a 20,7	7,9	82,7 a 84,7	1942,0 a 1960,3	598 a 710,3	1250 a 1344	472 a 500	1.589 a 1.602	4 a 59	Morretes, Paranaguá			
	3.3								17,2	24,8	24,9	18,4	21	7,6	86,6	2435,9	x	x	596	x	0	Guaratuba			
	3.4					Serra do Mar		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

Legenda: TMMA – Temperatura média das máximas mensais, TMMI – temperatura média das mínimas mensais, TMME - temperatura média das médias mensais, ATA – amplitude térmica anual, UR - umidade relativa, Pptação – precipitação média anual.

Definição de critérios de solos para a carta de unidades edafoclimáticas

Para compor o zoneamento edafoclimático, além do mapa de unidades geoclimáticas, foi utilizado o mapa de solos do Estado do Paraná (BHERING et al., 2008). Neste, foram elencados critérios de solos que são favoráveis ao plantio de espécies florestais e, de acordo com estes critérios, os solos foram agrupados. Os seguintes atributos dos solos foram considerados: profundidade efetiva; fertilidade (Saturação por Bases - V% e Soma de bases - SB); classe textural; teor de carbono orgânico; drenagem interna dos perfis; horizonte espódico e salinização. Desta forma, interpretando-se o mapa de solos do Estado do Paraná (escala 1: 600.000), os agrupamentos foram feitos dentro das seguintes características:

Caráter Eutroférico/Distroférico – Associam-se os Latossolos Vermelhos Eutroféricos (LVef) aos Nitossolos Vermelhos Eutroféricos (NVef); Latossolos Vermelhos Distroféricos (LVdf) aos Nitossolos Vermelhos Distroféricos (NVdf).

Caráter Eutrófico/Distrófico – Associam-se os Argissolos Eutróficos: Vermelhos com os Vermelhos Amarelos (PVe + PVAe); Argissolos Distróficos: (PVd + PVAd); Latossolos Eutróficos: Vermelhos e Vermelho-Amarelos (LVe + LVAe) e Latossolos Distróficos (LVd + LVAd).

Solos pouco desenvolvidos arenosos ficam enquadrados em classe exclusiva: Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos (RQo).

Solos pouco desenvolvidos com caráter Húmico e possuindo caráter Alumínico e / ou Distrófico – Associam-se os Cambissolos Húmicos Alumínicos (CHa) aos Cambissolos Húmicos Distróficos (CHd), RRh (Neossolos Regolíticos Húmicos), RRdh (Neossolos Regolíticos Distro-húmicos), NBA

(Nitossolos Brunos Alumínicos) e NBd (Nitossolos Brunos Distróficos).

Solos de origens variadas, pouco desenvolvidos com caráter Háplico e/ou solos rasos com caráter Húmico – Associam-se os CXa (Cambissolos Háplicos Alumínicos) aos CXbd (Cambissolos Háplicos Tb Distróficos), RLh (Neossolos Litólicos Húmicos), RLd (Neossolos Litólicos Distróficos), RRd (Neossolos Regolíticos Distróficos), RLdh (Neossolos Litólicos Distro-úmbricos) e RRe (Neossolos Regolíticos Eutróficos).

Solos de origens diversas com má drenagem dos perfis e baixos teores de matéria orgânica – Associam-se os RYbd (Neossolos Flúvicos) com RYq (Neossolos Flúvicos Psamíticos), com GX (Gleissolos Háplicos) e com CYbd (Cambissolos Flúvicos Tb Distróficos).

Solos com má drenagem dos perfis e altos teores de matéria orgânica – Associam-se em classe exclusiva os Gleissolos Melânicos (GM) com os Organossolos (OY; OX).

Solos com B espódico – Separam-se os solos de origens diversas com má drenagem dos perfis e baixos teores de matéria orgânica (item 7) dos solos com horizonte B espódico (EK, ES) hidromórficos (EKg; ESg) ou não (EKu; EKo; ESu; ESo), os quais ficam enquadrados em classe exclusiva.

Solos com má drenagem dos perfis e caráter Sáfico – Separa em classe exclusiva os solos com presença de sais mais solúveis em água que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidade que interfere no desenvolvimento da maioria das espécies florestais, expressa por condutividade elétrica do extrato de saturação igual ou maior que 4 dS/m e menor que 7 dS/m. São enquadrados nesta classe os Gleissolos Sáficos Sódicos (GZn) e os Gleissolos Sáficos Órticos (GZo).

Afloramentos de Rochas ficam enquadrados em classe exclusiva.

Desta forma, os agrupamentos e suas características podem ser visualizados a seguir:

Grupos 1. Fertilidade e teor de Fe_2O_3 - Caráter Eutroférico: 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. **Caráter Distroférico:** 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.

Grupos 2. Fertilidade - Caráter Eutrófico: saturação por bases acima de 50% no horizonte B ou C, ou ainda no horizonte A quando os anteriores estão ausentes. **Caráter Distrófico:** saturação por bases abaixo de 50% no horizonte B ou C, ou ainda no horizonte A quando os anteriores estão ausentes.

Grupo 3. Textura: Solos pouco desenvolvidos com textura arenosa, ou seja, solos enquadrados nas classes texturais (areia ou areia franca).

Grupo 4. Teor de Carbono Orgânico e Fertilidade - Solos pouco desenvolvidos com caráter Húmico e possuindo caráter Alumínico e/ou Distrófico.

Grupo 5. Profundidade Efetiva e teor de Carbono Orgânico: Solos de origens variadas, pouco desenvolvidos com caráter Háplico e/ou solos rasos com caráter Húmico.

Grupo 6. Drenagem Interna dos perfis e Baixo teor de Carbono Orgânico: Solos de origens diversas com má drenagem dos

perfis e baixos teores de matéria orgânica. Há forte influência de sedimentos de natureza aluvionar, hidromorfismo, ou drenagem interna reduzida.

Grupo 7. Drenagem Interna dos perfis e Alto teor de Carbono Orgânico: Solos de origens diversas com má drenagem dos perfis e altos teores de matéria orgânica.

Grupo 8. Drenagem Interna dos perfis e caráter espódico: Solos de origens diversas com má drenagem dos perfis e presença de horizonte B espódico.

Grupo 9. Solos com má drenagem dos perfis e caráter Sálco – Separa em classe exclusiva, os solos com presença de sais mais solúveis em água que o sulfato de cálcio (gesso).

Grupo 10. Afloramentos de Rochas. Não há critérios edáficos para esta classe; apenas a constatação de exposição de rochas.

Para a confecção da carta edafoclimática foi utilizada a carta de unidades geoclimáticas do Estado do Paraná, que é dividida em 22 zonas diferentes. Assim, as zonas foram separadas em 22 mapas. Cada mapa, individualmente, foi cruzado com o mapa de solos do estado, contendo a unidade geoclimática e as diversas classes de solos pertencentes a cada unidade. Os solos foram agrupados, de acordo com o uso florestal e conforme relatado anteriormente. Para as operações de geoprocessamento SIG (Sistemas de informações geográficas), utilizou-se o programa ESRI ArcGIS 9.

A Tabela 2 apresenta o agrupamento de solos em cada unidade geoclimática e as Figuras 2, 3, 4 e 5 mostram, como exemplos, os mapas de algumas unidades edafoclimáticas. Deve-se observar que o nome e a unidade numérica de referência correspondem à unidade geoclimática representativa de cada mapa.

Tabela 2. Agrupamento de solos em cada Unidade Geoclimática.

Grande grupo	Descrição	Grupo	Descrição	Subgrupo	Nome	Unidade	solos		
1	Áreas limitadas pelo frio	1.1	Inverno rigoroso, alta pp.	1.1.1	Planalto de Palmas e Guarapuava		Cha, MBa, MBd, CHd, RRdh, RRh, CXbd, RRd, RRe, RLdh, RLh, GM, LBd, LVd, LVdf, NVdf, PVAd		
				1.1.2	Regiões intra-montanas		AR, RLdh, RLh, CHa, NBa, NBd, CHd, CXa, RRe, RRh, CXbd, CXve, GM, OX, GX		
				1.1.3	Reverso Serra Geral		CHa, NBa, NBs, CXa, RRe, RRh, CXbd, CXve, GM, OX, GX, LBd, LVd, LVdf, NVdf, NVe, RQo, RRd, RRdh		
						1.2.1	Região de União da Vitória		CHa, GM, OX, GX, CXa, RRe, RRh, CXbd, CXve
						1.2.2	Áreas Elevadas de Borda Oriental do Planalto		AR, CHa, RRdh, CXa, CXbd, RLh, RRd, LBd, LBw, LVd, LVdf, PVAd, PVAe, RQo
		1.2	Inverno forte e relativamente mais seco	1.2.3	Bacia do Alto Iguaçu e Alto Capivari		AR, CHa, NBa, RRdh, CXa, Cdb, RRd, RLh, GM, OX, GX, LBd, LBw, LVAd, LVd, NVdf, PVAd, PVAe, PVd, PVAe		
				1.2.4	Bacia do Alto Tibagi, Alto Ivaí e Alto Paranapanema		AR, CHa, RRdh, CXbd, RRd, RRe, LVd, LVdf, NVdf, PVAd, PVd, RQo		
				1.2.5	Planalto de Maracaná		AR, CHa, NBa, CXbd, RRD, RRdh, GM, OX2, LBd, LBw, LVAd, LVd, PVAd, PVAe		
				1.2.6	Bacia do Alto Tibagi, Alto Ivaí e Alto Paranapanema		AR, CHa, CXbd, RRd, RRe, LVd, LVdf, NVdf, PVAd, PVd, RQo		
		2	Áreas mais quentes	2.1	Acima do paralelo 23°44'	2.1.1	Nordeste		CXbd, RRe, RRD, GX, LVd, LVe, LVdf, PVAd, PVe
						2.1.2	Noroeste		Gx, RYbd, RYq, LVd, LVdf, NVdf, LVef, NVef, OX, PVd, PVe, RRe, LVe
						2.1.3	Centro Norte		GX, LVd, LVdf, NVdf, LVe, LVef, NVef, PVAd, PVd, PVe, RRd, RRe
2.1.4	Médio Paranapanema						Gx, LVd, LVe, RRe, NVef, LVdf		
2.2	Abaixo do paralelo 23°44'			Área Interior (não litorânea)	2.2.1.1	Zona Central	AR, CHa, NBa, NBd, RRh, RRdh, CXa, CXbd, RRe, RRd, Gx, LBd, LVd, LVdf, NVdf, LVef, NVef, PVAd, PVd, PVe, RLh, RQo		
					2.2.1.2	Sudoeste	CHa, NBd, RRdh, RRh, CXbd, RRe, RLdh, RLh, Gx, LBd, LVdf, NVdf, LVef, NVef		
					2.2.1.3	Extremo sudoeste	Gx, RYbd, LVd, LVdf, NVdf, LVe, LVef, NVef, NBd, OX, PVd, PVe, RRd, RRe		
					2.2.1.4	Alto Ribeira	AR, CHa, NBa, RRd, RRdh, LBd, LVAd, LVd, PVAd, LVd, PVAd, PVAe		
		2.2.1.5	Médio Ribeira		AR, CXbd, RRd, RRsh, LVAd, LVs, PVAd, PVAe				
3	Áreas litorâneas	2.2.2	U.R. média acima de 80%	Área litorânea	2.2.2.1	Norte	AR, CHa, NBa, CXbd, LBd, LVAd, LVd, MDo, PVAd, PVAe, RLh, RRd, RRdh		
					2.2.2.2	Central	AR, CXbd, CYbd, EKg, Gz, Gx, LAEd, PVAd		
					2.2.2.3	Sul	AR, CXbd, CYbd, EKg, Gz, PVAd		

PVd – Argissolos Vermelho distrófico; PVAd – Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico; CHa – Cambissolo Húmico Alumínico; CHd – Cambissolo Húmico Distrófico; CYbd – Cambissolo Flúvido Tb distrófico; CXa – Cambissolo Háplico; CXbd – Cambissolo Háplico Tb distrófico; CXve – Cambissolo Háplico Ta eutrófico; MDo – Chernossolo Rendzico; EKg – Espodossolo Humiliflúvico Hidromórfico; GZ – Gleissolo sálico; GM – Gleissolo Melânico; GX – Gleissolo Háplico; LBw – Latossolo Bruno Ácrico; LBd – Latossolo Bruno Distrófico; LVdf – Latossolo Vermelho Distrófico; LVef – Latossolo Vermelho Eutrófico; LVd – Latossolo Vermelho Distrófico; LVe – Latossolo Vermelho Eutrófico; RLh – Neossolo Litólico Húmico; RLdh – Neossolo Litólico Distro – úmbrico; RLd – Neossolo Litólico Distrófico; RYq – Neossolo Flúvico Psamítico; RYbd – Neossolo Flúvico Tb distrófico; RRh – Neossolo REgólítico Húmico; RRdh – Neossolo Regolítico Distro – úmbrico; RRd – Neossolo Regolítico Distrófico; RRe – Neossolo regolítico Eutrófico; RQo – Neossolo Quartzarêncio Órticos; NBa – Nitossolo Bruno Alumínico; NBd – Nitossolo Bruno Distrófico; NVdf – Nitossolo Vermelho Distrófico; NVef – Nitossolo Vermelho Eutrófico; OX1 – Organossolo Háplico; AR – Afloramentop de Rocha.

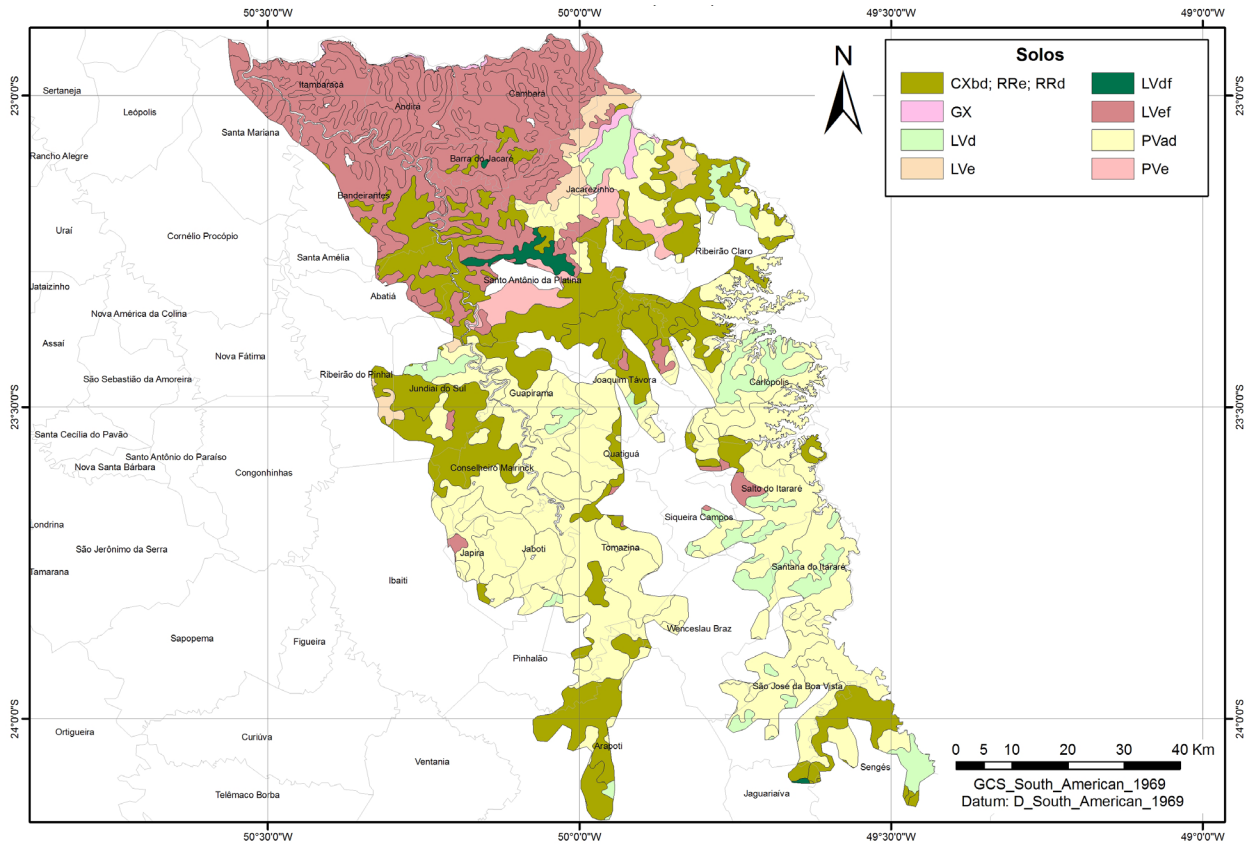


Figura 3. Região edafoclimática do Nordeste.

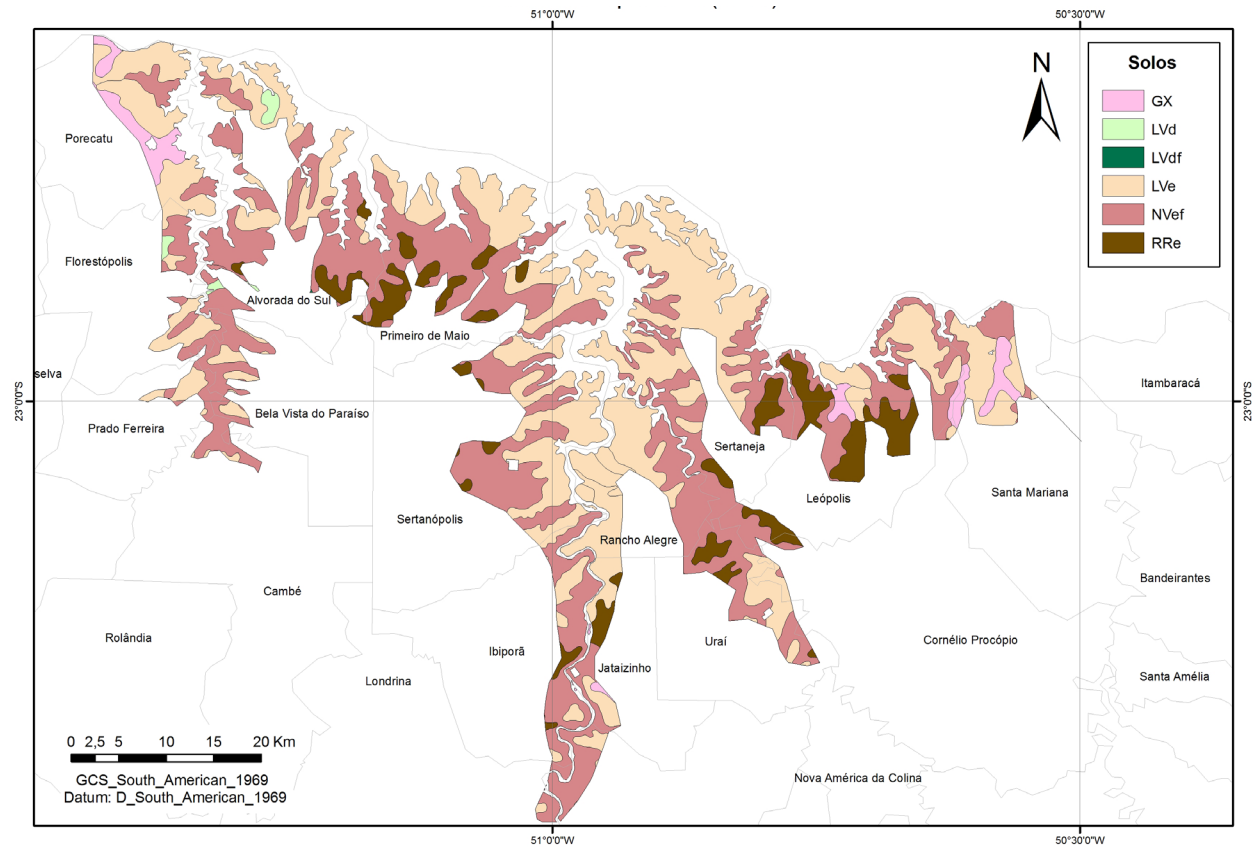


Figura 4. Região edafoclimática do Médio Paranapanema.

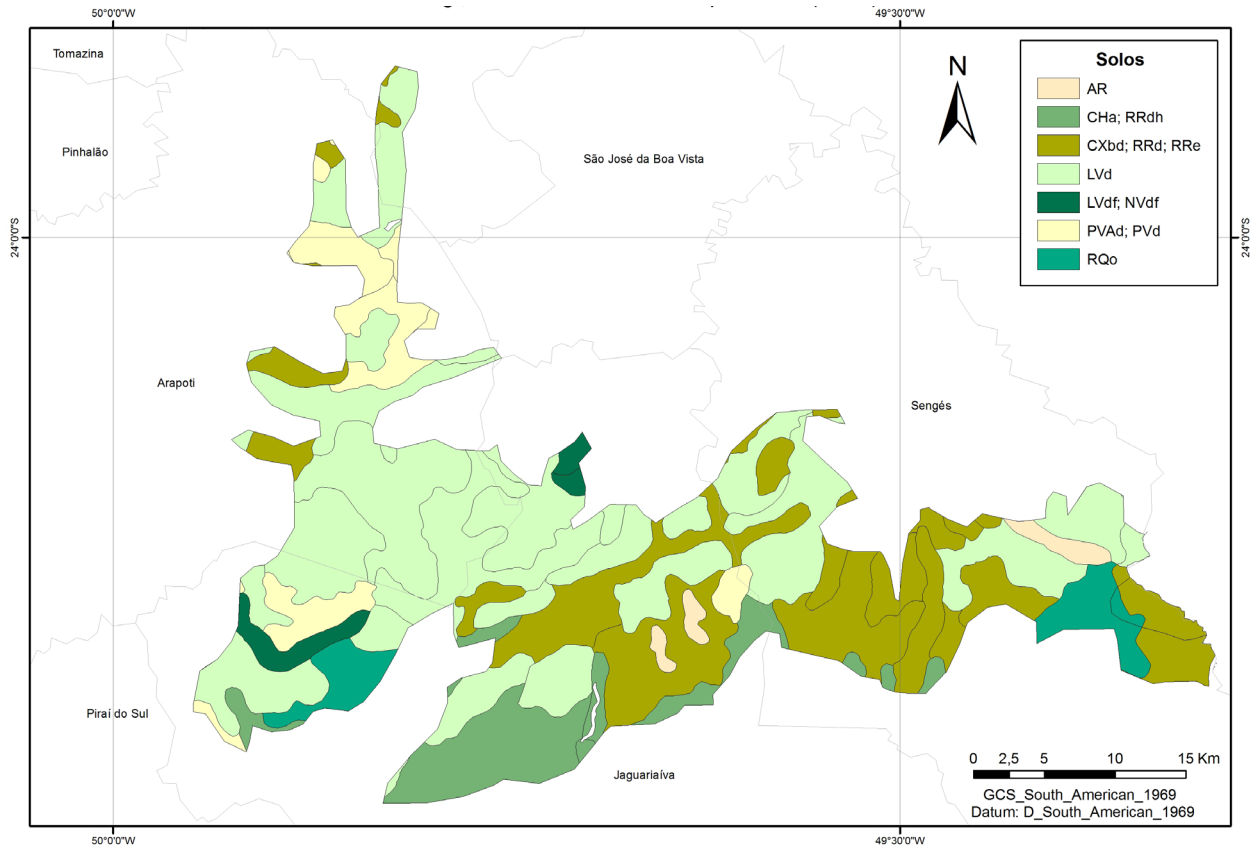


Figura 5. Região edafoclimática do Alto Tibagi, Alto Ivaí e Alto Paranapanema.

Considerações finais

Este zoneamento deve oferecer uma visão mais detalhada das condições edafoclimáticas relacionadas aos compartimentos de relevo do Estado do Paraná. Ele poderá ser utilizado, com as devidas reservas impostas pela escala de mapeamento, para fins de planejamento ambiental regional e para seleção de locais propícios ao desenvolvimento de espécies florestais, respeitando as potencialidades e limitações de cada espécie. Ele poderá ser aperfeiçoado com a complementação de novas informações, como climáticas, com a incorporação de dados mais recentes provenientes das estações meteorológicas atuais e daquelas que estão sendo implantadas. Quanto aos solos, trabalhando-se em escalas regionais maiores, que apresentam maior detalhamento e incorporando novos estudos de balanços hídricos a serem estabelecidos em campo, poder-se-á alcançar uma precisão capaz de maior embasamento tanto para pesquisa quanto para produção e conservação florestal.

Referências

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos (Ed.). **Mapa de solos Estado do Paraná: legenda atualizada**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Colombo: Embrapa Florestas; Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2008. 74 p. Mapa de solos do Estado do Paraná escala 1:600.000.

ECHEVERRÍA, J. C.; JOBBAGY, E. G.; COLLADO, A. D. (Ed.). *Aptitud forestal de la Provincia de San Luis*. Buenos Aires: INTA, 2006. 110 p. Disponível em: <http://www.inta.gov.ar/SANLUIS/info/documentos/Aptitud_forestal/Documentos/APTITUD%20FORESTAL%20de%20San%20Luis-2006.pdf#search=%22echeverr%C3%ADa%20jobbagy%20aptitud%22>. Acesso em: 23 mar. 2011.

FAO. **Zonificación agro-ecológica: guía general**. Roma, 1997. 82 p. (FAO. Boletim de Suelos, 73). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/W2962S/W2962S00.htm>>. Acesso em: 28 fev. 2007.

FRITZSONS, E.; CARPANEZZI, A. A.; MANTOVANI, L. E. **Elaboração de um banco de dados climáticos para o Estado do Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. (Embrapa Florestas. Documentos, 168).

FRITZSONS, E.; MANTOVANI, L.; WREGGE, M. Carta de unidades geoclimáticas para o Estado do Paraná para uso florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 62, p. 129-145, maio/jul. 2010. DOI: 10.4336/2010.pfb.30.62.129

GUIMARÃES, D. P.; COSTA SILVA, G. G.; SANS, M. A.; LEITE, F. P. Uso do modelo de crescimento 3-PG para o zoneamento do potencial produtivo do eucalipto no estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Piracicaba, SP, v. 15, n. 2, p. 192-197, 2007.

Embrapa

Florestas

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9573