

## Caracterização dos solos em áreas experimentais com grevêlea, no Estado do Paraná



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

## **Documentos 228**

# **Caracterização dos solos em áreas experimentais com grevílea, no Estado do Paraná**

Itamar Antonio Bognola  
Elenice Fritzsos  
Jennifer Grabias  
Ananda Virgínia de Aguiar

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

Fotos da capa: Itamar Antonio Bognola

### **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***

---

Caracterização dos solos em áreas experimentais com grevilea, no Estado  
do Paraná [recurso eletrônico] / Itamar Bognola ... [et al.]. Dados  
eletrônicos - Colombo : Embrapa Florestas, 2011.  
(Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 228)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web:

<<http://www.cnpf.embrapa.br/publica/seriedoc/edicoes/doc228.pdf>>

Título da página da Web (acesso em 2 dez. 2011)

1. Solo . 2. Propriedade físico-química. 3. Fertilidade do solo.
4. Grevilha. 5. Paraná. I. Bognola, Itamar Antonio. II. Fritzsos, Elenice.
- III. Grabias, Jennifer. IV. Aguiar, Ananda Virgínia de. V. Série.

CDD 631.42 (21. ed.)

---

© Embrapa 2011

# **Autores**

## **Itamar Antonio Bognola**

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

## **Elenice Fritzsons**

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

## **Jennifer Grabias**

Bióloga,  
jeni.grabias@hotmail.com

## **Ananda Virgínia de Aguiar**

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



# Apresentação

Este trabalho apresenta a caracterização pedológica de locais onde se encontram os principais experimentos de grevilea da Embrapa Florestas: Presidente Castelo Branco, Foz do Iguaçu, Quedas do Iguaçu e Ponta Grossa. Esta caracterização teve como objetivo principal oferecer subsídios, em termos de informação, que possibilitem fazer correlações entre solos e produtividade da biomassa florestal, considerando também, em estudos a serem realizado posteriormente, a interação entre a produtividade e o clima dos diferentes locais de plantio. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto “Carta de Regiões Ecológicas do Paraná para fins florestais”, do Macroprograma 3, da Embrapa Florestas.

*Washington L. E. Magalhães*  
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento



# Sumário

<b>Introdução</b> .....	<b>9</b>
<b>Metodologia</b> .....	<b>10</b>
Trabalhos de campo .....	10
Classificação de solos.....	14
Resultados .....	14
<b>Caracterização dos solos</b> .....	<b>17</b>
Descrição das classes de solos observadas nos locais dos experimentos .....	23
Latosolos .....	23
Latosolos Vermelhos.....	24
Latosolos Vermelho-Amarelos .....	25
Latosolos Amarelos .....	25
Potencialidades e restrições dos Latossolos ao uso com reflorestamento .....	25
Nitossolos.....	26
Plintossolos.....	27
Potencialidades e restrições ao uso com reflorestamentos.....	28
<b>Considerações finais</b> .....	<b>29</b>
<b>Referências</b> .....	<b>31</b>





# Caracterização dos solos em áreas experimentais com grevilea, no Estado do Paraná

---

*Itamar Antonio Bognola*

*Elenice Fritzsos*

*Jennifer Grabias*

*Ananda Virgínia de Aguiar*

## Introdução

As condições climáticas, fisiográficas e edáficas são consideradas determinantes ambientais da produtividade florestal, mas sob um mesmo clima e microclima, pequenas variações nas condições locais de solo e topografia podem influenciar de forma efetiva a produtividade. Gonçalves (1988) ressalta que as propriedades relacionadas à disponibilidade de água do solo são aquelas que mais determinam o crescimento das árvores. O risco de anoxia em áreas sob plantio, como exemplo, pode estar relacionado a atributos como textura, profundidade efetiva, altura do lençol freático e cor do solo associados às condições locais de declividade e conformação do terreno.

Assim, é importante, ao se planejar a implantação dos povoamentos florestais numa determinada região, identificar e separar os diferentes ambientes, considerando a interação dos fatores edafoclimáticos com os fatores biofísicos. Essa análise do meio físico subsidiará a predição das produtividades locais baseado na seleção de espécies e procedências adequadas a cada ecossistema. Para isto, se faz necessário que os técnicos

transformem as características observadas (atributos do meio físico) em avaliações qualitativas e quantitativas, sistematizando-as, para que se possa prever o desempenho da espécie considerada, no caso a grevílea, frente a algum fator ou conjunto de fatores ambientais.

A grevílea é uma espécie alternativa para reflorestamento nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, principalmente em sistemas agroflorestais, devido à fraca competição com as culturas agrícolas. Ela apresenta tolerância a solos de baixa fertilidade, rápido crescimento e madeira para múltiplos usos: produção de lenha, utilização para dormentes, painéis, compensados e móveis. Devido a essas características, foram implantados vários testes de progênies com a finalidade de selecionar genótipos mais produtivos e adaptados às condições edafoclimáticas locais.

O objetivo deste trabalho foi, portanto, caracterizar os solos em experimentos com grevílea no Estado do Paraná, permitindo que estudos futuros correlacionem os solos (fertilidade) e produtividade da cultura.

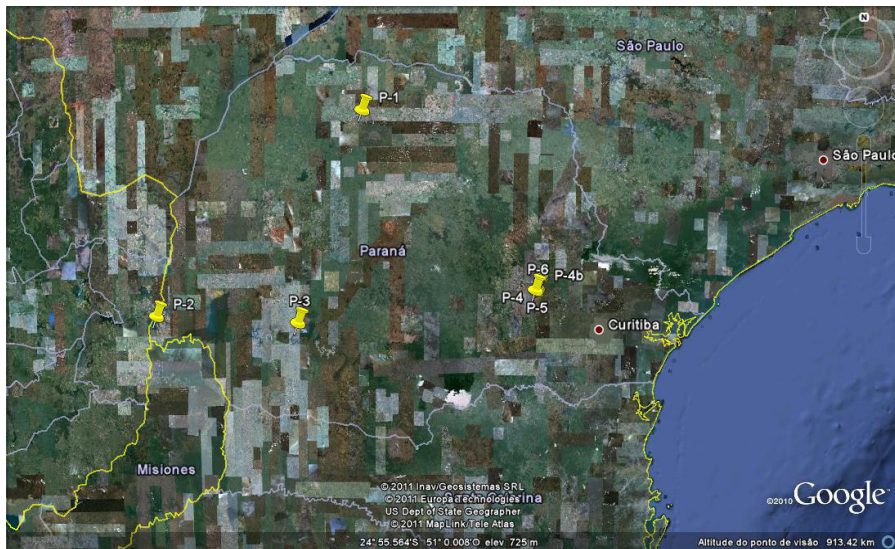
## Metodologia

### Trabalhos de campo

Efetuaram-se prospecções por meio de tradagens, com o trado “tipo holandês” (120 cm ou 200 cm), quando necessário, para caracterização dos solos. Nessas prospecções foram registradas variações nas classes de solos e de seus atributos (cor, textura, gradiente textural, tipo e espessura dos horizontes A e B, profundidade do *solum*, posição do solo na paisagem, forma e comprimento das vertentes, altura do lençol freático, profundidade efetiva dos solos / ocorrência de material rochoso, relevo, altitude e, quando pertinente, presença de algum caráter extraordinário.

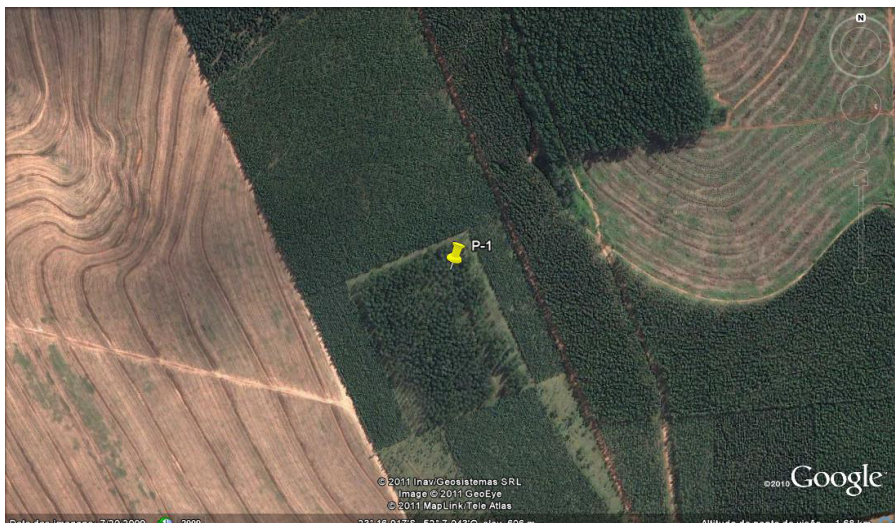
Desta forma, foram identificados os solos de quatro áreas experimentais (Figuras 1 a 5). O experimento nº 01 localiza-se no Município de Presidente Castelo Branco, noroeste do estado, entre as cidades de Maringá e Paranaíba, sendo que a área experimental está em relevo plano a suave ondulado, com predomínio de rochas sedimentares (Arenito da Formação Caiuá). O experimento nº 02 localiza-se no Município de Foz do Iguaçu, sudoeste do estado, em relevo suave ondulado e substrato de rochas basálticas. O experimento nº 03 localiza-se no Município de Quedas do Iguaçu, também na região sudoeste do estado, no assentamento do Incra, em área suave ondulada com predomínio de rochas basálticas. Os experimentos nº 04 (partes A e B), nº 05 e nº 06 localizam-se no Município de Ponta Grossa, no centro-leste do estado. O experimento nº 04 foi subdividido em duas amostragens (A e B) devido a diferenças marcantes entre as classes de solos das áreas experimentais, ambas sob relevo plano com predomínio de rochas sedimentares. Os experimentos nº 05 e nº 06 estão em relevo suave ondulado e com predomínio de rochas sedimentares.

Foram coletadas amostras de solos nas profundidades 0-5 cm; 5-10 cm; 10-20 cm; 20-30 cm e 60-80 cm. Essas, após secagem ao ar, foram peneiradas (TFSA) e analisadas no laboratório de análises químicas e físicas da Embrapa Florestas, seguindo metodologias da Claessen (1997).



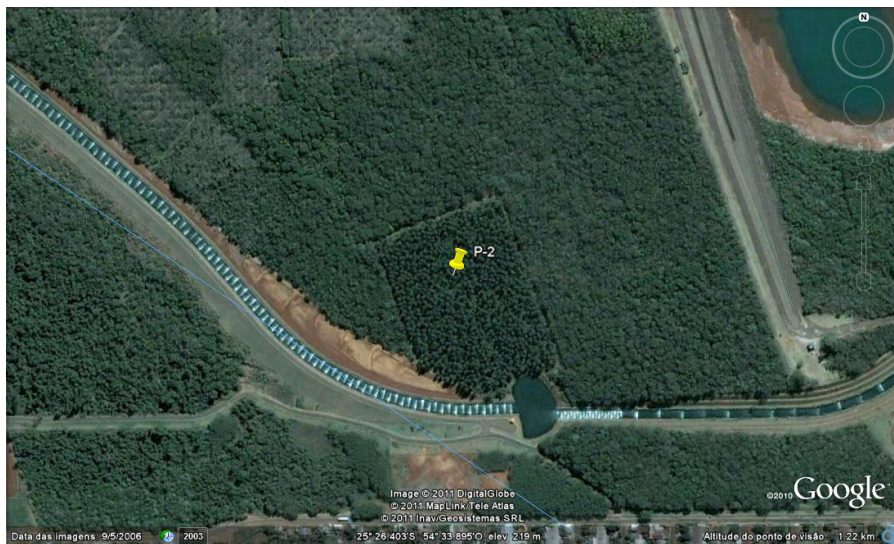
**Figura 1.** Vista geral dos locais de coleta das amostras de solos nos experimentos de grevêlea no Estado do Paraná. Áreas experimentais - P1. Pres. Castelo Branco; P2. Foz do Iguaçu; P3. Quedas do Iguaçu; P4, 5 e 6. Ponta Grossa.

Fonte: Google Earth. Data: 22 de setembro de 2011.



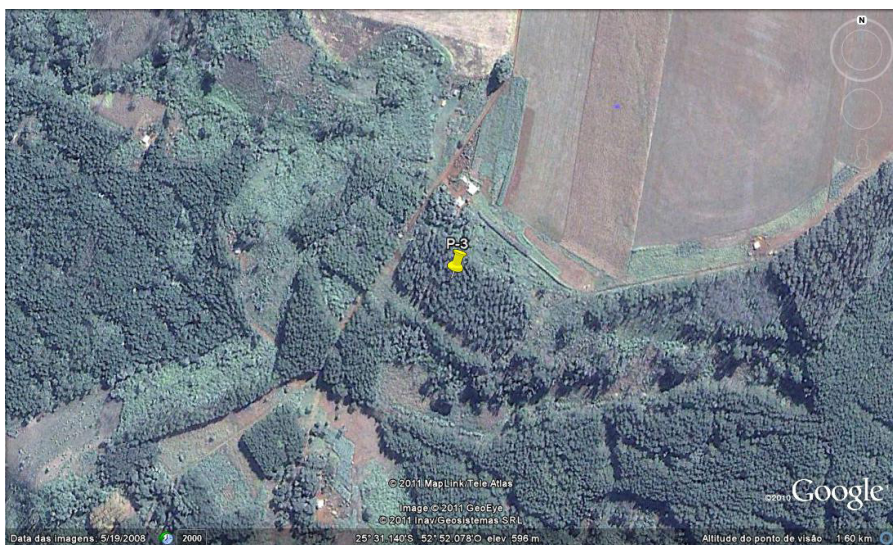
**Figura 2.** Vista da área experimental de grevêlea em Presidente Castelo Branco, PR.

Fonte: Google Earth. Data: 22 de setembro de 2011.



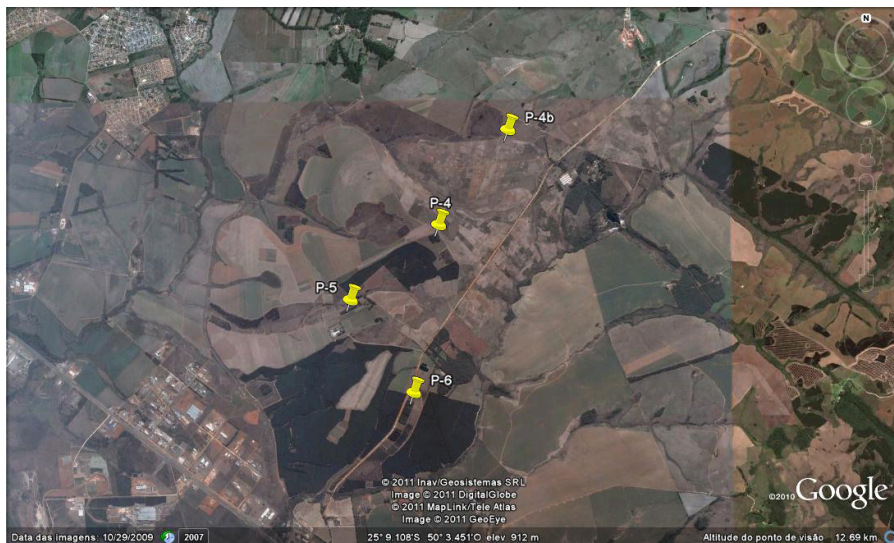
**Figura 3.** Vista da área experimental de grevêlea em Foz do Iguaçu, PR.

Fonte: Google Earth. Data: 22 de setembro de 2011.



**Figura 4.** Vista da área experimental de grevêlea em Quedas do Iguaçu, PR.

Fonte: Google Earth. Data: 22 de setembro de 2011.



**Figura 5.** Vista das áreas experimentais de grevêlea na região de Ponta Grossa, PR.

Fonte: Google Earth. Data: 22 de setembro de 2011.

## Classificação de solos

Para a classificação dos solos, foram adotadas as normas preconizadas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2006). A identificação e a subdivisão das diversas classes de solos foram realizadas em função do horizonte diagnóstico, dos atributos pedogênicos específicos, da saturação de bases, da classe textural, do tipo de horizonte A e das características intermediárias entre classes e relevo. Os perfis coletados foram classificados no nível categórico de famílias, em que as características diferenciais que afetam o uso e manejo são priorizadas.

## Resultados

A Tabela 1 mostra os resultados analíticos das áreas dos experimentos estudados.

Tabela 1. Resultados analíticos dos solos nos diferentes experimentos com grevêlea, no Estado do Paraná.

Locais	Código	CaCl <sub>2</sub> cmol dm <sup>-3</sup> cmol dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg	Ca + Mg	Al	H*Al g kg <sup>-1</sup> mg dm <sup>-3</sup>	C.O	P	Areia	Areia	Silte	Argila	SB	V%	T
											grossa	fina					
Pres. Castelo Branco Prof.1 0-5 cm	LVd	4,49	0,10	1,58	0,66	2,24	0,11	3,77	6,75	18,06	24,1	57,55	6,35	12	2,34	38	6,11
Pres. Castelo Branco Prof.1 5-10 cm	LVd	4,47	0,09	1,39	0,54	1,93	0,24	3,88	5,40	13,09	26,85	54,5	4,65	14	2,01	34	5,89
Pres. Castelo Branco Prof.1 10-20 cm	LVd	4,54	0,11	1,33	0,46	1,79	0,26	3,69	5,16	14,8	26,9	53,25	Nd	20	1,90	34	5,59
Pres. Castelo Branco Prof.1 20-30 cm	LVd	4,62	0,07	1,23	0,56	1,79	0,18	3,08	6,35	4,15	26,75	52	Nd	22	1,85	38	4,94
Pres. Castelo Branco Prof.1 60-80 cm	LVd	4,74	0,01	1,05	0,65	1,70	0,23	3,50	4,25	0,96	24,3	51,25	4,45	20	1,71	33	5,21
Foz do Iguaçu Prof.2 0-5 cm	NVef	5,15	0,55	6,58	1,04	7,61	0,03	4,57	19,30	1,6	2,2	11,1	30,7	56	8,16	64	12,74
Foz do Iguaçu Prof.2 5-10 cm	NVef	4,65	0,32	4,26	1,14	5,40	0,16	6,16	15,36	1,32	1,8	10,45	29,75	58	5,72	48	11,88
Foz do Iguaçu Prof.2 10-20 cm	NVef	4,54	0,24	3,75	0,85	4,60	0,48	6,35	13,86	1,09	1,7	10,4	21,9	66	4,84	43	11,18
Foz do Iguaçu Prof.2 20-30 cm	NVef	4,52	0,17	3,46	0,79	4,25	0,40	5,94	13,26	1,95	1,45	9,5	23,05	66	4,42	43	10,36
Foz do Iguaçu Prof.2 60-80 cm	NVef	5,39	0,31	3,79	0,68	4,46	0,06	3,32	5,72	0,48	0,9	5,35	15,75	78	4,77	59	8,09
Quedas do Iguaçu Prof.3 0-5 cm	LVdf	4,50	0,01	0,13	0,00	0,13	0,19	6,25	10,96	0,43	3,5	4,35	26,15	66	0,14	2	6,62
Quedas do Iguaçu Prof.3 5-10 cm	LVdf	4,01	0,08	0,16	0,09	0,25	1,86	11,01	27,20	0,72	4,6	5,15	20,25	70	0,33	3	11,33
Quedas do Iguaçu Prof.3 10-20 cm	LVdf	4,08	0,06	0,16	0,06	0,23	1,31	10,93	21,00	1,62	4,1	5,45	26,45	64	0,28	3	11,21
Quedas do Iguaçu Prof.3 20-30 cm	LVdf	4,21	0,02	0,20	0,03	0,23	0,88	8,87	17,31	0,39	3,9	4,85	21,25	70	0,25	3	8,94
Quedas do Iguaçu Prof.3 60-80 cm	LVdf	4,02	0,11	0,35	0,11	0,46	1,84	11,86	26,56	1,25	4,4	5,1	26,5	64	0,57	5	12,43
I Ponta Grossa Prof.4 0-5 cm	FXd	4,45	0,08	2,40	0,78	3,18	0,49	8,17	19,57	1,99	22,75	28,6	10,65	38	3,26	28	11,43
I Ponta Grossa Prof.4 5-10 cm	FXd	4,56	0,06	2,08	1,45	3,53	0,46	7,93	20,25	0,61	20,8	25,6	19,6	34	3,59	31	11,52
I Ponta Grossa Prof.4 10-20 cm	FXd	4,44	0,06	2,05	1,09	3,14	0,61	8,05	19,49	1,31	21,45	30	20,55	28	3,19	28	11,25
I Ponta Grossa Prof.4 20-30 cm	FXd	4,38	0,06	0,83	0,91	1,74	0,66	8,48	18,78	0,33	19	24,25	22,75	34	1,80	17	10,28
I Ponta Grossa Prof.4 60-80 cm	FXd	4,38	0,02	0,18	0,30	0,48	0,63	7,64	14,93	0,11	15,15	21	21,85	42	0,49	6	8,14
I Ponta Grossa Prof.4B 0-5 cm	LAd	4,46	0,06	1,86	0,84	2,70	0,65	7,31	17,15	2,78	30	32,35	11,65	26	2,76	27	10,07
I Ponta Grossa Prof.4B 5-10 cm	LAd	4,43	0,05	1,50	0,79	2,29	0,66	7,76	17,23	2,23	28,2	30,9	18,9	22	2,33	23	10,09
I Ponta Grossa Prof.4B 10-20 cm	LAd	4,34	0,04	1,19	0,68	1,86	0,83	7,93	16,67	1,54	29,1	31,1	17,8	22	1,90	19	9,84
I Ponta Grossa Prof.4B 20-30 cm	LAd	4,25	0,02	0,36	0,56	0,93	1,06	7,10	10,16	0,35	25,3	31,45	19,25	24	0,94	12	8,04
I Ponta Grossa Prof.4B 60-80 cm	LAd	4,36	0,01	0,20	0,04	0,24	0,86	6,39	6,27	0,13	21,2	27,85	16,95	34	0,24	4	6,64
II Ponta Grossa Prof.5 0-5 cm	LAd	4,48	0,05	2,13	0,54	2,66	0,19	6,16	15,48	3,42	23,95	32,15	11,9	32	2,71	31	8,87
II Ponta Grossa Prof.5 5-10 cm	LAd	4,35	0,03	1,31	0,49	1,80	0,43	6,64	14,13	3,44	24,35	31,55	10,1	34	1,83	22	8,47
II Ponta Grossa Prof.5 10-20 cm	LAd	4,31	0,03	1,15	0,44	1,59	0,50	6,49	13,54	2,69	25	31,1	11,9	32	1,62	20	8,11
II Ponta Grossa Prof.5 20-30 cm	LAd	4,23	0,04	0,64	0,34	0,98	0,64	6,59	13,18	0,66	22,9	31,25	5,85	40	1,01	13	7,60
II Ponta Grossa Prof.5 60-80 cm	LAd	4,32	0,01	0,70	0,14	0,84	0,33	5,80	9,97	0,49	21,3	28,8	11,9	38	0,85	13	6,65
III Ponta Grossa Prof.6 0-5 cm	LVAd	4,05	0,04	0,30	0,09	0,39	1,05	7,48	11,91	0,63	34,3	26,95	12,75	26	0,43	5	7,91
III Ponta Grossa Prof.6 5-10 cm	LVAd	4,06	0,03	0,28	0,00	0,28	1,25	7,15	11,24	0,55	35,8	26,6	15,6	22	0,31	4	7,58
III Ponta Grossa Prof.6 10-20 cm	LVAd	4,06	0,03	0,26	0,04	0,30	0,99	7,04	11,51	0,92	35,65	25,5	14,85	24	0,33	5	7,38
III Ponta Grossa Prof.6 20-30 cm	LVAd	4,08	0,02	0,15	0,10	0,25	0,96	6,59	10,20	0,27	37,6	22,2	14,2	26	0,27	4	6,86



De posse dos resultados analíticos (Tabela 1) e da caracterização dos solos no campo, foram identificados os seguintes solos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Legenda geral de identificação das classes de solos das áreas dos experimentos com grevilea, no Estado do Paraná.

Local	Experimento	Código	Unidade de Mapeamento
Pres. Castelo Branco	01	LVd	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média leve, fase relevo plano ( $\leq$ 3% de declive).
Foz do Iguaçu	02	NVef	NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura muito argilosa, fase relevo suave ondulado (3 a 8% de declive).
Quedas do Iguaçu	03	LVd f	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura muito argilosa, fase relevo suave ondulado (3 a 8% de declive).
Ponta Grossa I	04 (Parte A)	FXd	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo plano ( $\leq$ 3% de declive).
Ponta Grossa I	04 (Parte B)	LAd	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média pesada, fase relevo plano ( $\leq$ 3% de declive).
Ponta Grossa II	05	LAd	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo plano ( $\leq$ 3% de declive).
Ponta Grossa III	06	LVAd	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase suave ondulado (3 a 8% de declive).

## Caracterização dos solos

PERFIL: Nº 1 - Presidente Castelo Branco, PR

**Classificação do solo:** LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média leve, fase relevo plano ( $\leq 3\%$ ) (Figura 6).

**Coordenadas:** 23°16'55,0" e 52°07'02,6"

**Relevo:** 2% (plano)

**Altitude:** 610 m

**Cor predominante do horizonte Subsuperficial:** Bw (2,5YR 3/6)

**Percentual de argila na camada (60–80 cm):** 20%

**Soma de bases na camada (60–80 cm):** 1,71  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

**Saturação por bases na camada (60–80 cm):** 33%

**Capacidade de troca catiônica na camada (60–80 cm):** 5,21  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

Foto: Itamar Antonio Bognola



**Figura 6.** Perfil Nº 1: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média leve.

PERFIL: Nº 2 - Foz do Iguaçu, PR (Cataratas)

**Classificação do solo:** NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura muito argilosa, fase relevo suave ondulado (3-8%) (Figura 7).

**Coordenadas:** 25°26´24,2" e 54°33´53,7"

**Relevo:** 3 a 4% (suave ondulado)

**Altitude:** 215 m

**Cor predominante do horizonte Subsuperficial:** Bt (10R 3/4)

**Percentual de argila na camada (60–80 cm):** 78%

**Soma de bases na camada (60–80 cm):** 4,77  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

**Saturação por bases na camada (60–80 cm):** 59%

**Capacidade de troca catiônica na camada (60–80 cm):** 8,09  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

Foto: Itamar Antonio Bognola



**Figura 7.** Perfil Nº 2: NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, textura muito argilosa.

PERFIL: Nº 3 – Quedas do Iguaçu, PR (Assentamento do Inkra)

**Classificação do solo:** LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura muito argilosa, fase relevo suave ondulado (5%) (Figura 8).

**Coordenadas:** 25°31 '08,4'' e 52 °52 '04,7''

**Relevo:** 5% (suave ondulado)

**Altitude:** 594 m

**Cor predominante do horizonte Subsuperficial:** Bw (10R 3/6)

**Percentual de argila na camada (60–80 cm):** 64%

**Soma de bases na camada (60–80 cm):** 0,57  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

**Saturação por bases na camada (60–80 cm):** 5%

**Capacidade de troca catiônica na camada (60–80 cm):** 12,43  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

Foto: Itamar Antonio Bognola



**Figura 8.** Perfil Nº 3: LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, A moderado, textura muito argilosa.

PERFIL: N° 4 – Ponta Grossa I, PR (parte “A” do experimento)

**Classificação do solo:** PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo plano ( $\leq 3\%$ ) (Figura 9).

**Coordenadas:** 25°08´0’’ e 50°03´0’’

**Relevo:**  $\leq 3\%$  (plano)

**Altitude:** 860 m

**Cor variegada predominante no horizonte subsuperficial:** Bi (10YR 4/4) + Bif (3,5YR 3/5).

**Percentual de argila na camada (60–80 cm):** 42%

**Soma de bases na camada (60–80 cm):** 0,24  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

**Saturação por bases na camada (60–80 cm):** 6%

**Capacidade de troca catiônica na camada (60–80 cm):** 8,14  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

Foto: Itamar Antonio Bognola



**Figura 9.** Perfil N° 4A: PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo plano ( $\leq 3\%$ ).

PERFIL: N° 4B – Ponta Grossa I, PR (parte “B” do experimento)

**Classificação do solo:** LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média pesada, fase relevo plano ( $\leq 3\%$ ) (Figura 10).

**Coordenadas:** 25°08´46,6’’ e 50°03´37,5’’

**Relevo:**  $\leq 3\%$  (plano)

**Altitude:** 860 m

**Cor predominante do horizonte Subsuperficial:** Bw (7,5YR 3/4)

**Percentual de argila na camada (60–80 cm):** 34%

**Soma de bases na camada (60–80 cm):** 0,49  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

**Saturação por bases na camada (60–80 cm):** 4%

**Capacidade de troca catiônica na camada (60–80 cm):** 6,64  $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$  solo

Foto: Itamar Antonio Bognola



**Figura 10.** Perfil N° 4B: LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média pesada.

PERFIL: N° 5 – Ponta Grossa II, PR

**Classificação do solo:** LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura argilosa, fase relevo plano ( $\leq 3\%$ )

**Coordenadas:** 25°09´23,6'' e 50°04´25,6''

**Relevo:**  $\leq 3\%$  (suave ondulado)

**Altitude:** 875 m

**Cor predominante do horizonte Subsuperficial:** Bw (2,5YR 3,5/6 ou 4/6)

**Percentual de argila na camada (60–80 cm):** 38%

**Soma de bases na camada (60–80 cm):** 0,85  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  solo

**Saturação por bases na camada (60–80 cm):** 13%

**Capacidade de troca catiônica na camada (60 – 80 cm):** 6,65  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  solo

PERFIL: N° 6 – Ponta Grossa III, PR (Rodovia do Talco)

**Classificação do solo:** LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média, fase relevo suave ondulado (7%) (Figura 11).

**Coordenadas:** 25°10´09,3'' e 50°03´51,1''

**Relevo:** 7% (suave ondulado)

**Altitude:** 886 m

**Cor predominante do horizonte Subsuperficial:** Bw (3,5YR 3,5/6)

**Percentual de argila na camada (60–80 cm):** 30%

**Soma de bases na camada (60–80 cm):** 0,21  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  solo

**Saturação por bases na camada (60–80 cm):** 3%

**Capacidade de troca catiônica na camada (60–80 cm):** 6,19  $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$  solo

Foto: Itamar Antonio Bognola



**Figura 11.** Perfil N° 6: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado, textura média pesada.

## **Descrição das classes de solos observadas nos locais dos experimentos**

### **Latossolos**

Os latossolos, para a área de estudo, estão presentes em Ponta Grossa, Quedas do Iguaçu e Presidente Castelo Branco. São solos constituídos com horizonte B latossólico, imediatamente abaixo do horizonte A, e ocorrem em relevo suave ondulado, ou seja, em declives menores que 8%.

São normalmente muito profundos ( $> 2$  m), friáveis ou muito friáveis, muito porosos e acentuadamente ou fortemente drenados. Constituem feições marcantes destes solos: a distribuição de argila relativamente uniforme ao longo do



perfil; os baixos teores de silte e da relação silte/argila; a baixa capacidade de troca de cátions e o alto grau de floculação das argilas, responsável pela baixa mobilidade destas e pela alta estabilidade dos agregados do solo. Esta estabilidade, juntamente com a alta porosidade, a boa permeabilidade e o relevo suave ondulado, confere a estes solos uma elevada resistência à erosão laminar.

Por serem utilizados em larga escala, estes solos podem ser considerados como os mais importantes da região de estudo. Este elevado aproveitamento resulta, fundamentalmente, das ótimas propriedades físicas, aliadas às condições de relevo bastante favoráveis ao manejo.

### **Latossolos Vermelhos**

Os Latossolos Vermelhos estão presentes em Ponta Grossa, Quedas do Iguaçu e Presidente Castelo Branco. São Latossolos com matiz igual ou mais vermelha que 2,5YR, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. O Latossolo Vermelho na presente área de estudo possui subsuperficialmente textura média leve ( $15 \leq \% \text{ argila} \leq 20$ ) e média ( $20 < \% \text{ argila} \leq 27$ ). Não possui o caráter férrico, ou seja, possui teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  pelo ataque sulfúrico inferiores a 18%.

Apresenta-se com horizonte superficial do tipo A moderado, em espessuras que variaram de 10 cm a 20 cm, dependendo do grau de erosão laminar instalado. O horizonte Bw é vermelho (cor úmida: 2,5YR 3/6), sendo o vermelho-escuro a cor dominante para os horizontes transicionais (AB e BA), indicando a presença marcante da hematita na mineralogia da fração argila desde o horizonte Ap.

A saturação por bases (V%), tanto no horizonte Ap (V médio = 36%) como no Bw (V médio = 36%), é média a baixa (caráter mesotrófico) com baixa a média saturação por alumínio trocável.

O relevo é plano (declividades  $\leq 3\%$ ). Localmente são bastante profundos, com a soma dos horizontes A e B  $> 200$  cm.

### **Latossolos Vermelho-Amarelos**

Esta classe de Latossolo caracteriza-se por apresentar, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, matizes mais vermelhos do que 7,5YR e mais amarelos do que 2,5YR. Estão presentes no experimento 6, em Ponta Grossa (Figura 5).

Localmente apresentam textura média e, quase sempre, estão em relevo plano a suave ondulado. De um modo geral, nos experimentos estudados, são muito profundos (A + B  $> 200$  cm), porosos, muito friáveis e acentuadamente drenados. A cor varia muito na superfície em função do maior ou menor teor de matéria orgânica, embora, na maioria dos casos, satisfaça aos requisitos de cor e espessura para horizonte A proeminente.

### **Latossolos Amarelos**

Esta classe caracteriza-se por apresentar, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA), matiz 7,5YR ou mais amarelo (SANTOS et al., 2006).

No experimento nº 4, em Ponta Grossa I, esta classe de solo ocorreu em parte do talhão experimental, na área de melhor drenagem, pois a outra área é imperfeitamente drenada e apresenta horizonte plíntico em posição diagnóstica (Figura 5).

### **Potencialidades e restrições dos Latossolos ao uso com reflorestamento**

**a. fertilidade natural** – limitação moderada a alta. Apresentam baixos teores de cátions trocáveis, baixos valores de fósforo e baixa CTC. Notam-se maiores valores de CTC na superfície do solo devido à contribuição da matéria orgânica. Quanto à saturação por bases (V%), normalmente são distróficos ou ácidos (solos altamente dessaturados e intemperizados, com valores de retenção de cátions inferiores a  $1,5 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de

argila), o que expressa intensa lixiviação de cátions em sub-superfície. No manejo da fertilidade, além da correção pelo uso de calagem e adubação química, é importante manter e/ou aplicar quantidades elevadas de matéria orgânica na cultura da grevilea e ainda realizar adubação verde quando se fizer a rotação de culturas. Também uma calagem aliada a uma boa recomendação de adubação é necessária.

**b. falta de água** – limitação ligeira a moderada. Podem influir bastante no crescimento e desenvolvimento da grevilea nas épocas mais secas.

**c. falta de ar** – limitação nula. A boa porosidade, distribuição do tamanho de poros e drenagem propicia boa aeração, exceto quando da presença de camadas compactadas, o que não se verificou em nenhum dos locais estudados.

**d. mecanização** – limitação ligeira. Normalmente ocorrem em relevos planos à suave ondulados, com declives inferiores a 8%, sendo, portanto, totalmente mecanizáveis.

**e. suscetibilidade à erosão** – baixa/moderada. Por ocorrerem principalmente em relevos planos a suave ondulados, estes solos requerem práticas conservacionistas não muito complexas e manejo integrado de forma adequada.

## Nitossolos

Há ocorrência de Nitossolo no experimento de Foz do Iguaçu (Figura 2). São solos minerais, não hidromórficos, apresentando cor vermelho-escura tendendo à arroxeadada. São derivados do intemperismo de rochas básicas e ultrabásicas, ricas em minerais ferromagnesianos. Em sua maioria são eutroféricos (NVef), com ocorrência menos freqüente de distroféricos. O horizonte B nítico apresenta argila de atividade baixa na sua maior parte, dentro de 150 cm da superfície do solo (SANTOS et al., 2006).

O horizonte B nítico é um subtipo do horizonte B textural, caracterizado pela presença de estrutura em blocos e cerosidade em grau forte e ausência de grandes diferenças nos teores de argila entre os horizontes A e Bt. A classe textural é muito argilosa na área experimental de Foz do Iguaçu e são bastante porosos (normalmente a porosidade total é superior a 50%). Uma característica peculiar é que esses solos, como os Latossolos Vermelhos com caráter férrico, apresentam materiais que são atraídos pelo imã de bolso, de forma bem intensa. Seus teores de ferro ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) extraídos pelo ataque sulfúrico são elevados (superiores a 15%).

Os Nitossolos Vermelhos compreendem solos de grande importância agrícola. Os que apresentam caráter eutroféricos, como os do presente estudo (Figura 2), são de elevado potencial produtivo, levando uma vantagem competitiva em relação aos distroféricos. Apresentam como principal fator limitante uma forte suscetibilidade à erosão, principalmente se estiverem localizados em relevo forte ondulado.

Em termos de ambiente de ocorrência, os Nitossolos Vermelhos formam-se sobre rochas básicas (basalto, diabásio) e ocupam as porções médias e inferiores de encostas onduladas até fortemente onduladas. Estão frequentemente associadas à Latossolos Vermelhos Eutroféricos (LVef). Diferenciam-se dos Argissolos Vermelhos por apresentarem maiores quantidades de ferro que estes e também por não apresentarem gradiente textural elevado (diferença significativa de argila do horizonte A para o Bt).

### **Plintossolos**

Estão presentes no experimento 4, parte "A" (Figura 4), de Ponta Grossa. No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2006) é a classe de solos minerais hidromórficos formada sob condições de restrição à percolação de água, sujeita aos efeitos temporários de excesso de umidade,

de maneira geral, imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam, fundamentalmente, por apresentar expressiva plintitização, com ou sem petroplintita ou horizonte litoplíntico, na condição de que não satisfaça os requisitos estipulados para as classes dos Neossolos, Cambissolos, Luvisolos, Alissolos, Argissolos, Latossolos, Planossolos ou Gleissolos. O horizonte plíntico está dentro dos 40 cm superficiais, ou a maiores profundidades, quando subsequente ao horizonte E, ou subsequente a horizonte(s) com muito mosqueado de redução, ou subsequente a horizonte(s) essencialmente petroplínticos.

Conforme já exposto, essa classe compreende solos de drenagem variável. Portanto, há ocorrência de solos nos quais há excesso temporário de água e outros, com excesso prolongado durante o ano, condições estas que constituem limitações importantes ao seu aproveitamento.

O contraste de propriedades em solos com acentuado aumento de argila dos horizontes A + E para o Btf ou Btfg impõem condições discrepantes de comportamento entre essas seções. Assim, à semelhança dos Neossolos Quartzarênicos, verifica-se o agravamento de limitação referente à erodibilidade potencial do solo, ainda que sejam suaves as declividades.

### **Potencialidades e restrições ao uso com reflorestamentos**

**a) *Fertilidade natural*** – limitação alta. Apresentam baixos teores de cátions trocáveis, baixos valores de fósforo e baixa atividade do complexo de troca (CTC). Estes solos se esgotam com poucos anos de uso e necessitam de um manejo muito bem planejado para continuar oferecendo condições de produção. Assim, calagens aliadas a boas recomendações de adubação são necessárias.

**b) *Deficiência de água*** – nula. São solos que apresentam grande quantidade de água para as plantas de grevileas. Inclusive, apresentam entre os meses de dezembro a março teores de água

em excesso. Podem, portanto, influir bastante no crescimento e desenvolvimento da grevilea, principalmente nas épocas mais chuvosas do ano.

**c) Mecanização** – limitação moderada a forte. Normalmente ocorrem em relevo plano à suave ondulado (0 a 5% de declividade), nos terços inferiores de encostas. O excesso de umidade do solo prejudica a mecanização da área de influência desta classe de solo.

**d) Ausência de oxigênio** – limitação forte. Esta classe de solo apresenta, principalmente nas épocas mais chuvosas, excesso de água no perfil do solo.

**e) Suscetibilidade à erosão** – alta. Os Plintossolos, de forma similar aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos, são muito susceptíveis à erosão hídrica, principalmente em relevos com declives superiores a 3%. Depois de iniciado um processo erosivo, o controle é bastante oneroso e complicado.

Um aspecto agravante com relação à erosão é o posicionamento desta classe de solo na paisagem. Quando estes Plintossolos aparecem nas cabeceiras de vertentes ou margeando os mananciais (fato comum na área de estudo), a erosão nestes solos afeta, sobremaneira, a sustentabilidade das áreas de preservação permanente (APPs).

## Considerações finais

Houve uma grande diferença entre as classes de solos identificadas nas áreas experimentais de pesquisas da Embrapa Florestas com a grevilea, as quais podem contribuir para grandes diferenciações em termos de crescimento/produktividade das árvores. Os principais solos encontrados foram: Latossolo Vermelho Distrófico em Presidente Castelo Branco e Ponta Grossa e Latossolo Vermelho Distroférrico em Quedas do Iguaçu;

Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo Distróficos em Ponta Grossa; Nitossolo Vermelho em Foz do Iguaçu e Plintossolo Háplico Distrófico em Ponta Grossa.

Uma das propriedades do solo que mais contribui para a retenção de água é a classe textural que variou entre média leve a muito argilosa, sendo que esta última ocorre nos solos de Foz do Iguaçu (NVef) e Quedas do Iguaçu (LVdf) que são derivados de rochas eruptivas. A maioria dos solos são distróficos (saturação por bases muito baixa a média), com acidez média a alta (pH em  $\text{CaCl}_2$  entre 4 a 5,3) e teores de cálcio e magnésio baixos. A exceção é o Nitossolo Vermelho, que é eutroférico e apresenta elevada soma de bases, quando comparado com outros solos estudados.

Com exceção do Plintossolo de Ponta Grossa, os solos são bem drenados. Observações de campo registraram um desenvolvimento inferior da grevílea nestes solos, que ficam encharcados em boa parte do ano, o que desencadeia o processo anóxico, quando comparado com o Latossolo Amarelo com caráter ácrico que ocorre na porção com melhor drenagem do experimento.

Recomenda-se que, no futuro, os experimentos sejam analisados, correlacionando-se variáveis-resposta (dados de crescimento das árvores) com variáveis explicativas (meio físico) para o melhor entendimento do efeito das condições edafoclimáticas na produtividade dos povoamentos florestais.

## Referências

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

GONÇALVES, J. L. M. Interpretação de levantamento de solo para fins silviculturais. **IPEF**, Piracicaba, SP, n. 39, p. 65-72, 1988.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. da. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.



**Embrapa**

---

**Florestas**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9624