

OS SOLOS DE BRASÍLIA E SUAS POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO AGRÍCOLA

EITEL H. G. BRAUN

Eng. Agrônomo-Pedólogo, da Divisão de Estudos de Recursos Naturais da PROSPEC

PRELIMINARES

O presente trabalho reúne uma série de observações levadas a efeito, conjuntamente com o levantamento geológico do DF executado pela PROSPEC para o DFPM. Os estudos pedológicos tinham como primordial objetivo o reconhecimento dos principais grandes grupos de solos que ocorrem na região de Brasília, ao mesmo tempo que serviam como método auxiliar ao mapeamento geológico. A escassez de afloramentos em certas áreas do DF, pela profunda intemperização das rochas, não permite muitas vezes o reconhecimento imediato das formações geológicas. Cita-se como exemplo a área urbana da cidade de Brasília, onde duas secções pedo-geológicas anexas a este relatório contribuíram para elucidar o seu mapeamento.

FATORES FORMADORES DO SOLO

Analizamos os fatores formadores dos solos do DF e os que concorrem para a sua evolução atual.

Material original

As rochas fornecedoras do material original dos solos já estão descritas no capítulo "Geologia Básica". Chamamos a atenção para o dobramento intenso das camadas, resultando uma ocorrência variável de rochas na superfície, produzindo em consequência uma alternância no fornecimento de material original dos solos. A erosão geológica intensa com movimentação do material intemperizado das rochas provoca muitas vezes uma separação entre a rocha e o solo respectivo.

A disposição tectônica das camadas favoreceu em certas áreas uma decomposição mais profunda das rochas; porém os diferentes estágios de decomposição estão antes condicionados às idades dos diversos ciclos de erosão geológica conforme se infere nos argumentos apresentados no capítulo "Geomorfologia" de O. BARBOSA.

As rochas que ocorrem no DF por ordem decrescente de importância areal são as seguintes: ardósia, filito, quartzito, micaxisto e calcário.

¹ Ver "Bibliografia".

A tabela abaixo mostra os diferentes tipos de rocha e sua composição.

ROCHA OU MATERIAL ORIGINAL	COMPOSIÇÃO
Aluviões.....	Areias, argilas, concreções lateríticas, seixos.
Colúvios.....	Laterito + quartzo.
Ardósia.....	Argila, cloritas, quartzo, óxido de ferro e eventualmente matéria orgânica.
Calcários.....	Margas (calcita + argila), calcários silicosos magnesianos, puros calcíticos, e com matéria carbonosa.
Quartzito "Paranoá".....	Muito puro, quartzo e raro feldspato (quando decomposto, manchado de óxido de ferro).
Filito "Torto".....	Sericita, subordinadamente clorita, quartzo e hematita.
Filito "Canastra".....	Sericita, clorita, albita, quartzo.
Micaxisto (muscovita).....	Comum: muscovita, quartzo, granada, às vezes clanita.
Micaxisto (biotita).....	Mais raro: biotita e quartzo

Fator tempo

As idades dos solos da região de Brasília estão relacionadas com os diversos ciclos de erosão geológica e aplainamentos expostos no capítulo II. Assim nos chapadões, acima de 1 200, estão os solos mais antigos, predominantemente latossolos.

Os dados analíticos adiante anexos mostram a lixiviação intensa desses solos, definindo um estágio avançado de laterização ou latolização. Os demais ocorrem no ciclo de erosão atual, representado pelos regossolos, litossolos e solos aluviais.

Fator clima

O clima da região, do terciário superior até o atual, pouco variou, conforme mostra o quadro das superfícies de erosão e aplainamento de O. BARBOSA (1) A formação do laterito necessita de clima semelhante ao atual, um pouco mais úmido; ora, os níveis de lateritização (formação de laterito) estão relacionados quase sempre com os aplainamentos terciários, excetuando-se aqueles que ocorrem nas baixadas atuais, como veremos adiante.

O clima da região está incluso nas categorias Cw a Aw (KOEPPEN), sendo que a primeira abrange quase totalmente a área do DF, excluindo somente uma pequena parte a sudoeste correspondendo ao clima Aw. O clima Cw representa o chamado clima tropical de altitude. Segundo

M.V. GALVÃO (1959) (2): “A ocorrência do clima de savanas tropicais no Centro-Oeste está relacionada com as menores altitudes. Em algumas áreas, onde a altitude se acha aliada a outros fatores, a temperatura média do mês mais frio desce um pouco abaixo de 18°C surgindo um novo tipo climático — o *clima tropical de altitude* (Cw KOEPPEN). Este tipo, entretanto, não se apresenta em caráter temperado, porém, como mancha de clima “mesotérmico úmido”. Neste tipo de clima, à semelhança do clima tropical úmido, há uma estação seca e uma chuvosa, sendo a precipitação do mês mais chuvoso mais de 10 vezes maior que a do mês mais seco. “O tipo de clima em questão é dominante nas partes mais altas do DF, provavelmente acima da cota de 1 000 metros.

O clima Aw ou de savana tropical é caracterizado por uma estação seca acentuada no inverno e com 80% do total anual de precipitações distribuídos entre os meses de outubro e abril, sendo comuns as trovoadas e fortes aguaceiros. Tomando-se como referência os índices médios de precipitação das cidades de Formosa e Luziânia, as mais próximas do DF, observa-se um total anual médio de 1 700 mm com um máximo de 90 mm em 24 horas entre os meses de novembro e dezembro.

As temperaturas médias anuais são de 20,8°C e 20,5°C respectivamente para Formosa e Luziânia, atingindo a média das máximas 27,4°C e 28,2°C enquanto a média das mínimas chega a 12,8°C e 14,3°C. A maior amplitude térmica em Formosa ocorre no mês de agosto e em Luziânia no mesmo mês, prolongando-se, todavia, até meados de setembro.

Vegetação

A vegetação, fator concorrente na formação do solo, torna-se às vezes uma consequência do mesmo. Assim como o clima, é necessário considerar também a páleo-fitofisionomia. As pequenas variações de clima desde o terciário indicam ser o cerrado uma vegetação muito antiga, podendo-se admitir ser do mesmo tipo que a dominante nas superfícies terciárias aplainadas. Já a mata-galeria e a mata ciliar que aparece no fundo dos vales é consequência do entalhamento ou formação desses vales, portanto recentes.

O quadro fitofisionômico atual constitui-se das seguintes formações: cerrado ou savana, campo sujo, campo limpo e floresta úmida. O cerrado domina nos chapadões com aspectos variáveis; às vezes ralo, tendendo a campo sujo, outras vezes tornando-se mais denso e de maior porte, chegando ao cerradão. Tem como constituintes mais comuns a “lixeira” (*Curatella americana*), o “pau-terra” (*Qualea* sp.), o “pequizeiro” (*Caryocar brasiliensis* CAMB.), a “lobeira” (*Solanum lycocarpum*), etc. O andar inferior do cerrado é representado por gramíneas e leguminosas, notadamente as primeiras, que compõem as formações de campo sujo, pelo espaçamento das árvores ou arbustos do cerrado, e o campo limpo com a exclusão destas.

As variações fitofisionômicas estão relacionadas na região do DF com a capacidade de retenção hídrica dos solos. O cerrado ocorre nas

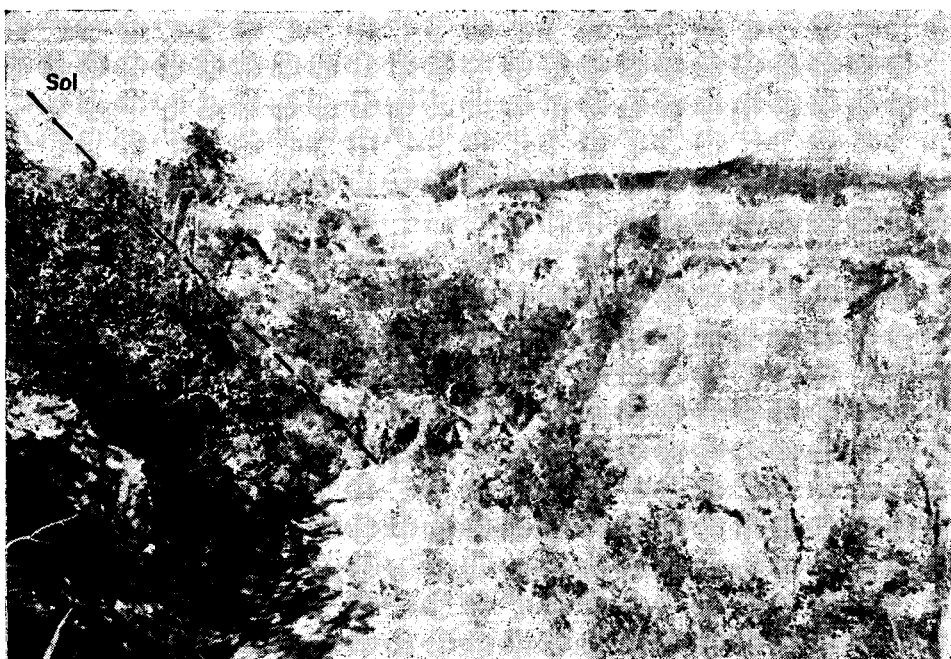


Fig. 1 — A menor insolação das áreas entalhadas diminui a evaporação produzindo ambiente ecológico favorável ao desenvolvimento da mata ciliar; fato observável nesta voçoroca recente.

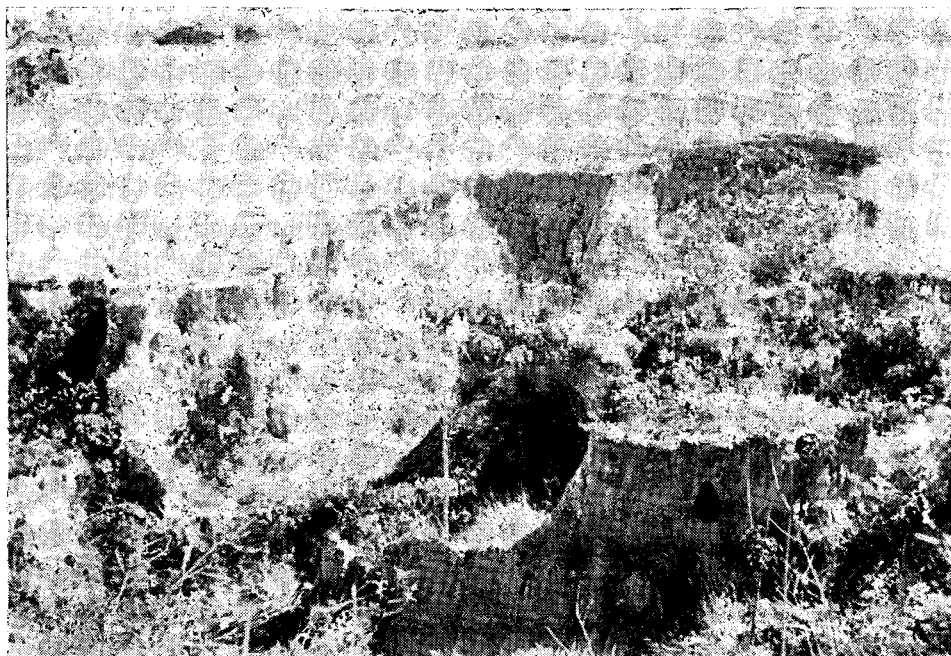


Fig. 2 — Voçoroca em regossolo de ardósia, (Perfil 14), em fase de estabilização natural, pelo desenvolvimento de vegetação úmida.

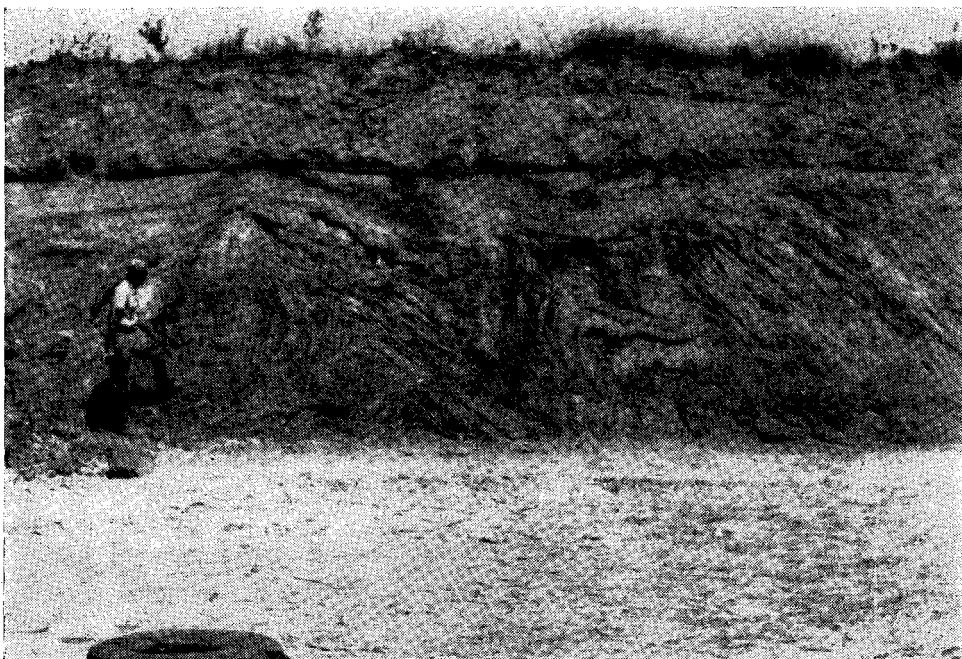


Fig. 3 — Latossolo arenoso laranja, originado de camadas intensamente dobradas de quartzito, em corte na estrada de ferro, nas nascentes do Gama.



Fig. 4 — Transição do latossolo para litossolo de laterito, próximo ao bordo do chapadão.

áreas de latossolos e de superfícies aplainadas com laterito, devido à alta porosidade dos mesmos, enquanto a formação campo limpo domina nas áreas de rego-litossolos, rasos e impermeáveis. As matas galeria e ciliar resultam da elevação da taxa hídrica nos vales por efeito do acúmulo de água por gravidade, assim como devido à baixa amplitude de insolação, resultando um microclima propício ao seu desenvolvimento.

OS SOLOS DE BRASÍLIA

Os principais grandes grupos estão representados pelos latossolos, rego-litossolos, solos mediterrâneos e solos aluviais, incluindo os hidromórficos (gley húmico e laterita hidromórfica), além de aluviões pouco edafizadas. Em pequenas áreas podem ocorrer eventualmente solos podzólicos. Excetuando os solos mediterrâneos, tôdas as unidades já foram descritas por FEUER em 1954. (3)

Latossolos

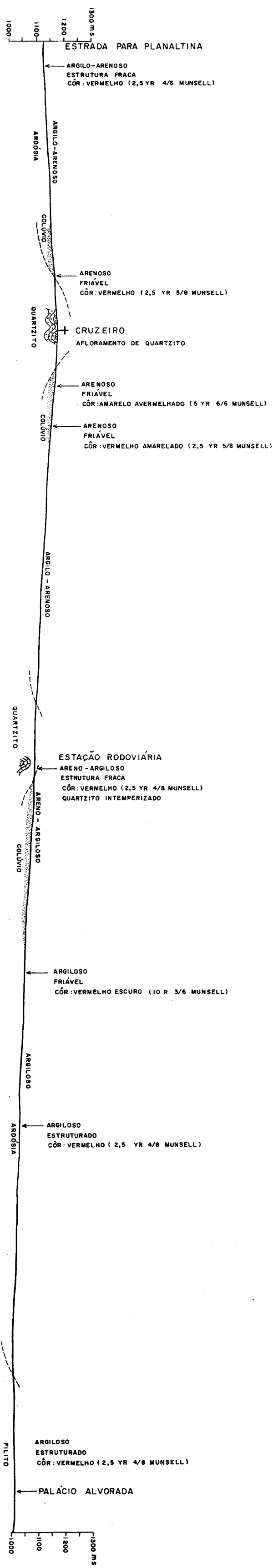
São os solos mais comuns no DF e de maior expressão areal. Descritos em 1954 por FEUER, para o relatório Belcher, que os classificou como *humic-latosol*, por comparação com os descritos por CLINE (4) no Havai. Esses solos segundo CLINE apresentam um horizonte A₁ granular *fortemente desenvolvido*. No estado do Rio eles ocorrem nos municípios de Friburgo, Cordeiro e Teresópolis, conforme descreve a Comissão de Solos do CNEPA (5): “A característica principal destes solos no estado do Rio é o elevado teor de carbono no horizonte A, cujas espessuras nos perfis analisados são de 90 a 140 centímetros”. Os latossolos de Brasília, porém, primam por um horizonte A₁ fracamente desenvolvido, não ultrapassando 20 cm de espessura e com teores baixos de matéria orgânica, conforme atestam os dados analíticos anexos. O prefixo *humic*, portanto, é inadequado.

São solos profundos de alta porosidade, com textura, estrutura e cor variáveis. Estas últimas características conjugam-se de modo geral com o material original, exceto quando se desenvolvem sobre material original de colúvio.

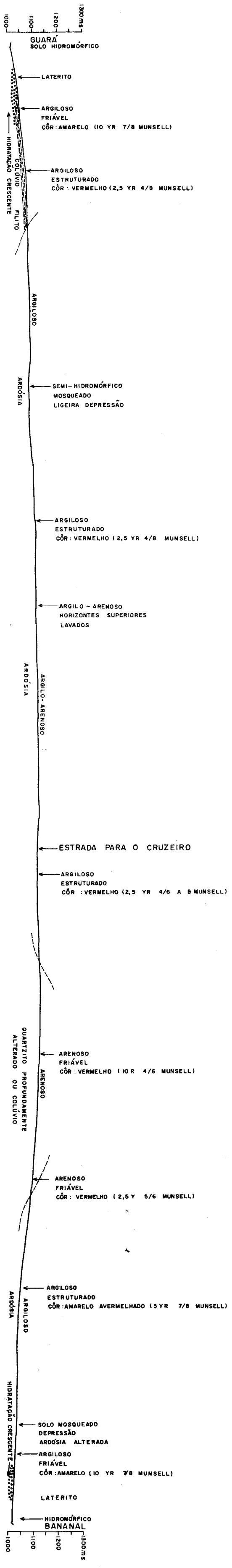
Sob o ponto de vista químico, variam de fortemente ácidos (pH 5,5) a extremamente ácidos (pH 3,5). Possuem pequena capacidade de troca de cations (T) e pobreza acentuada em bases (Ca, Mg e K). São muito fracos os teores em fósforo (P₂O₅), assim como os de matéria orgânica. Os teores de óxidos de ferro e alumínio são superiores aos de sílica. Os valores baixos das relações Ki e Kr demonstram um estágio avançado de laterização e ao mesmo tempo indicam um duradouro processo, desenvolvido sob condições constantes.

O latossolo amarelo analisado constitui uma exceção quanto ao teor em carbono explicável pela posição topográfica favorável à acumulação em matéria orgânica.

SECÇÕES PEDO-GEOLÓGICAS NA ÁREA URBANA DE BRASÍLIA
SECÇÃO CRUZEIRO-ALVORADA



SECÇÃO GUARÁ - BANANAL



ESCALA VERTICAL 1:10 000

ESCALA HORIZONTAL 1:25 000

As tabelas adiante mostram os dados analíticos comentados dos quatro perfis de latossolos, cujas descrições morfológicas seguem:

Perfil P₁

Local: Brasília, extremidade sul da cidade, num trevo. Altitude aproximada: 1 040 metros.

Vegetação: Cerrado

Material original: Ardósia

Descrição: Horizonte A₁ — 0-20 cm; côr: 2,5 YR 3/4 (6) (vermelho-escuro); textura: argiloso; estrutura: granular fina, ligeiramente plástica; raízes abundantes, transição difusa.

Horizonte A₃ — 20-45 cm; côr: 2,5 YR 3/6 (vermelho-escuro); textura: argilosa; estrutura: granular fina, plástica, transição difusa, poucas raízes.

Horizonte B₁ — 45-95 cm; côr: 2,5 YR 3/8 (vermelho-escuro); textura: argilosa; estrutura: fraca friável, plástica, transição difusa, algumas raízes.

Horizonte B₂ — 95-195 cm; côr: 10 R 3/4 (vermelho-chocolate); textura: argilosa; estrutura: fraca friável, transição difusa.

Horizonte B₃ — 195 cm?; côr: 10 R 3/6 (vermelho-escuro); textura: franco (loam) — argilo-siltosa; estrutura: compacta, pouco plástico, transição difusa.

Perfil: P₁

Local: Brasília, extremidade sul da cidade, num trevo. Altitude aproximada: 1 040 metros.

Classificação: Latossolo vermelho escuro de ardósia.

Horizonte	pH	g/100g de solo seco ao ar			C/N	ME/100g de solo seco ao ar			P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g de solo seco ao ar)
		C	N	Matéria orgânica		Ca++	Mg++	K++	
A ₁	4,20	1,690	0,113	2,913	14,9	0,48	0,60	0,284	1,0
A ₃	4,25	0,831	0,056	1,433	14,8	0,48	0,36	0,130	1,0
B ₁	4,70	0,806	0,070	1,389	11,5	0,60	0,30	0,138	1,0
B ₂	5,10	0,506	0,056	0,872	9,0	0,60	0,24	0,107	1,0
B ₃	5,00	0,454	0,042	0,783	10,8	0,60	0,24	0,107	1,0

Horizonte	GRANULOMETRIA				
	Argila	Silte	Areia fina	Areia grossa	Argila natural
A ₁	54,56	35,56	9,05	0,83	10,20
A ₃	50,60	16,52	29,79	3,09	32,12
B ₁	59,64	27,80	9,54	3,02	4,00
B ₂	56,56	—	—	8,20	0,40
B ₃	35,92	51,48	7,92	4,68	3,36

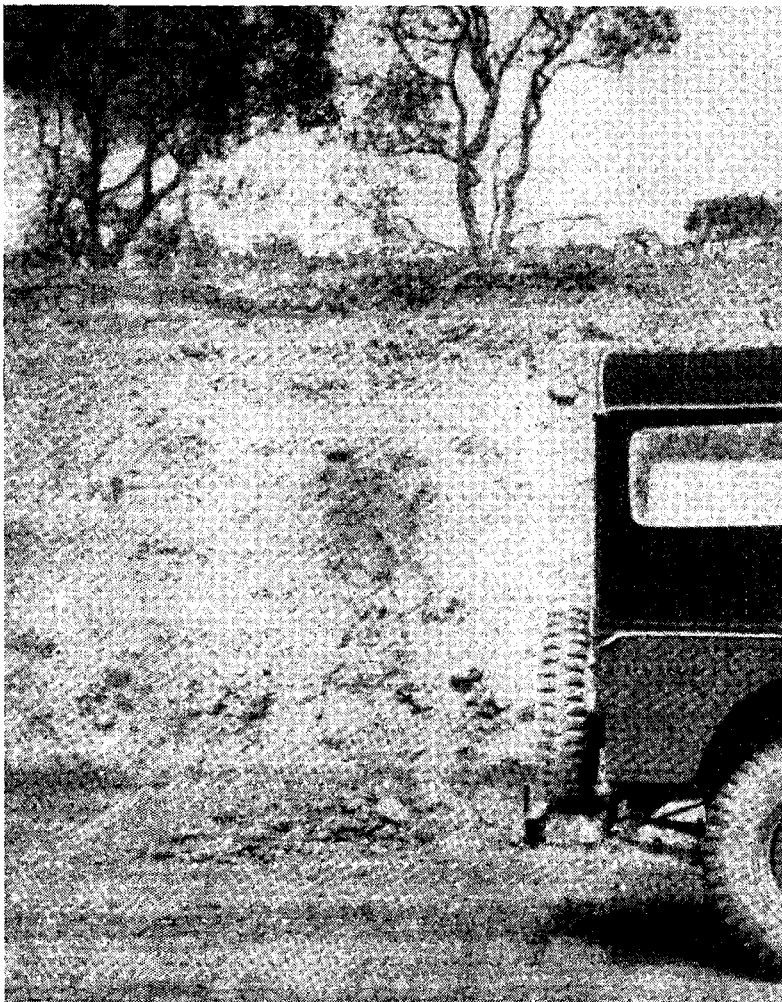


Fig. 5 — Latossolo vermelho escuro de ardósia (Perfil 1).

Perfil P₂

Local: Corte na margem direita da estrada para Planaltina adiante da estrada para o Cruzeiro, Brasília.

Vegetação: Cerrado

Material original: Quartzito “Paranoá”

Descrição: Horizonte A₁ — 15 cm; côr: 5 YR 3/4 (bruno-avermelhado-escuro); textura: franco-arenosa; estrutura: friável.

Horizonte A₃ — 30 cm; côr: 5YR 4/6 (vermelho-amarelado); textura: franco-arenosa, estrutura: incipiente, tendendo a blocos.

Horizonte B₂ — 45 cm; côr: 25 YR 5/6 (vermelho-amarelado);
textura: franco-arenosa; estrutura: friável a incipiente.

Horizonte B₃ — até 2 m; côr: 2,5 YR 4/6 (vermelho-amarelado);
textura: franco-arenosa; estrutura: ausente, friável.

Perfil: P₂

Local: Corte na margem direita da estrada para Planaltina adiante da estrada para o Cruzeiro, Brasília.

Classificação: Latossolo de quartzito.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	45,7	37,8	3,6	12,9	3,8	71	10,0	1,36	2,61
A ₃	38,7	44,0	4,0	13,3	5,4	59	10,2	1,38	2,66
B ₂	30,1	50,8	3,4	15,7	8,5	46	10,0	1,45	2,70
B ₃	33,2	49,5	2,8	14,5	1,4	90	9,6	1,45	2,67

Horizonte	C (%)	N (%)	C / N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg 100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	1,09	0,11	9,9	4,7	3,8	3,0
A ₃	0,64	0,09	7,1	4,6	3,8	3,0
B ₂	0,23	0,03	7,7	4,6	4,2	7,4
B ₃	0,14	0,02	7,0	5,2	4,5	4,1

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	3,79	6,27	3,72	0,15	0,03	1,03	0,75
A ₃	3,98	7,20	3,32	0,22	0,02	0,94	0,77
B ₂	4,71	8,42	3,62	0,22	0,01	0,45	0,75
B ₃	5,07	8,37	3,61	0,26	0,02	1,03	0,81

Hori- zonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							$\frac{100S}{T}$
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	(V)
A ₁	0,32		0,03	0,01	0,36	2,02	2,38	15,1
A ₃	0,32		0,03	0,02	0,37	2,82	3,19	11,6
B ₂	0,28		0,03	0,02	0,33	1,61	1,94	17,0
B ₃	0,32		0,03	0,02	0,37	0,50	0,87	42,5

Perfil P₃

Local: Fazenda Barreiro do Lima, km 75 da rodovia Brasília-Anápolis.

Vegetação: Pastagem natural.

Material original: Micaxisto.

Descrição: Horizonte A_s — 15 cm; côr: 5 YR 4/6 (vermelho-amarelado); textura: argilo-arenosa; estrutura: granular fina.

Horizonte B₂ — 3,5 m; côr: 2,5 YR 5/8 (vermelho) textura: argilosa; estrutura: incipiente em blocos.

Perfil: P₃

Local: Fazenda Barreiro do Lima, km. 75 da rodovia Brasília-Anápolis.

Classificação: Latossolo de micaxisto.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A _s	8,2	40,6	5,3	45,9	11,1	76	25,3	1,23	2,60
B ₂	7,1	37,4	14,3	41,2	0	100	24,6	1,22	2,85

Horizonte	C (%)	N (%)	$\frac{C}{N}$	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A _s	1,57	0,15	10,5	5,0	4,1	0,8
B ₂	0,58	0,05	11,6	5,5	4,8	0,4

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A _s	9,87	18,72	8,78	0,86	0,05	0,90	0,73
B ₂	10,55	21,32	7,16	0,97	0,02	0,84	0,69

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							$\frac{100S}{T}$
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	S	H +	T	(V)
A _s	0,33	0,29	0,11	0,01	0,74	4,94	5,68	13,0
B ₂	0,45		0,09	0,01	0,55	5,94	6,49	8,5

Perfil P₄

Local: Uma área de exsudação nas cabeceiras do riacho Fundo, na margem esquerda da estrada Brasília-Anápolis.

Vegetação: Campo limpo.

Material original: Ardósia.

Descrição: Horizonte A₁ — 20 cm; côr: 2,5 Y 5/4 (castanho-oliva-claro); textura: argilosa; estrutura: granular média.

Horizonte B₁ — 70 cm; côr: 10 YR 6/8 a 7/8 (amarelo); textura: argilosa; estrutura: incipiente fina.

Perfil: P₄

Local: Uma área de exsudação nas cabeceiras do riacho Fundo, na margem esquerda da estrada Brasília-Anápolis.

Classificação: Latossolo amarelo.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	5,3	14,3	7,7	72,7	13,0	82	31,0	1,07	2,51
B ₁	4,9	9,0	14,5	71,6	0	100	31,1	1,08	2,59

Horizonte	C (%)	N (%)	C/N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	2,64	0,22	12,0	4,7	4,1	0,4
B ₁	1,07	0,08	13,4	5,1	5,4	0,4

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	9,15	41,03	10,43	0,95	0,04	0,38	0,33
B ₁	8,61	43,88	10,36	1,19	0,03	0,33	0,29

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							100S I (V)
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	
A ₁	0,65		0,08	0,03	0,76	8,78	9,54	8,0
B ₁	0,37		0,05	0,02	0,44	4,15	4,59	9,6

Solos aluviais

Especial atenção foi dada aos solos de várzea, visando a seu aproveitamento agrícola, uma vez que oferecem características e condições mais favoráveis que os latossolos.

As várzeas dentro do DF apresentam-se de modo geral estreitas e alongadas, exceção apenas daquelas formadas pelos rios Descoberto e São Bartolomeu, ribeirão do Gama e ribeirão Mestre d'Armas, amplas e extensas, de 8,6 km², 3,9 km², 5,2 km² e 7,2 km², respectivamente. A área total de aluviões do DF soma 87 km².

Pelas descrições morfológicas de alguns perfis e respectivas análises, podemos agrupar os solos aluviais do DF em três tipos distintos:

- 1) solos aluviais orgânicos (gley húmico) com horizonte A₁ espesso;
- 2) solos pouco orgânicos (gley pouco húmico e laterita hidromórfica);
- 3) solos aluviais pouco edafizados ou aluviões recentes com baixo teor em matéria orgânica.

Os primeiros correspondem às várzeas mais antigas, ocorrendo nos formadores do rio Paraná e no médio São Bartolomeu já próximo à divisa do DF. O segundo grupo compreende os solos de alguns formadores do rio São Bartolomeu, como o Santana e o Papuda e os solos aluviais do alto Descoberto. Finalmente os terceiros, ocorrendo nas aluviões do alto rio Prêto e em alguns dos seus afluentes.

Solos orgânicos — Estes solos apresentam-se de modo geral bem drenados, correspondendo a aluviões elevadas. Têm como característica principal um horizonte A₁ espesso, ultrapassando às vezes até 1,5 m de espessura como ocorre na várzea formada pelo Gama. Segue um horizonte de transição A_{3g} e finalmente um horizonte gley (BG) espesso. As texturas dos horizontes superiores variam de argilo-arenosa a argilosa, sendo alta a porcentagem da fração areia fina. O pH é variável, de 5,2 até 3,7, portanto de fortemente a extremamente ácido. A porcentagem de carbono (C) é alta enquanto a de nitrogênio (N) é baixa, resultando uma relação C/N alta, até 20,8. A capacidade de troca de cations (T) é acentuada, consequência do teor alto de matéria orgânica. Quanto às bases Ca, Mg, e K, os valores são muito baixos, assim como o fósforo, exceto no solo da várzea do São Bartolomeu, onde é mais elevado. As relações Ki e Kr apresentam-se mais elevadas que as dos latossolos, explicando um acúmulo de sílica. Os perfis comentados correspondem a solos coletados nas várzeas do ribeirão Sobradinho, ribeirão Santa Maria e rio São Bartolomeu, com as seguintes descrições morfológicas e respectivas análises.

*Perfil P₅**Local:* Várzea do ribeirão Sobradinho, Brasília.*Vegetação:* Gramíneas.*Material original:* Solo aluvial orgânico.*Descrição:* Horizonte A₁ — 30 cm; côr seca: 2,3 Y 2/0 (prêto) côr úmida: 2,5 Y 2/0 (prêto); textura: areno-argilosa; estrutura: granular média.Horizontal A_{3g} — 40 cm; côr seca: 2,5 Y 6/2 (cinzento-brumado-claro); côr úmida: 2,5 Y 5/2 (bruno-acinzentado); textura: argilosa; estrutura: maciça.Perfil: P₅

Local: Várzea do ribeirão Sobradinho, Brasília.

Classificação: Solo aluvial orgânico.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	4,0	46,9	8,7	40,4	3,3	92	41,9	0,98	2,10
A _{3g}	5,1	28,8	8,1	58,0	21,5	63	29,0	1,30	2,56

Horizonte	C (%)	N (%)	$\frac{C}{N}$	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	8,69	0,56	15,5	4,7	3,8	0,4
A _{3g}	0,99	0,08	12,4	4,5	3,7	0,4

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	14,78	16,29	1,09	1,33	0,05	1,54	1,44
A _{3g}	22,38	23,33	0,31	0,59	0,02	1,63	1,62

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							$\frac{100S}{T}$
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	(V)
A ₁	0,54		0,20	0,03	0,77	29,55	30,32	2,5
A _{3g}	0,43		0,12	0,02	0,57	8,70	9,27	6,1

Perfil P₆

Local: Várzea do ribeirão Santa Maria (formador do rio Torto), Brasília.

Vegetação: Gramíneas.

Material original: Solo aluvial orgânico.

Descrição: Horizonte A₁ — 20 cm; côr seca: 10 YR 3/3 (bruno muito escuro); úmida: 10 YR 2/1 (prêto); textura: argilosa; estrutura: granular grossa.

Horizonte A_{3g} — até 60 cm; côr seca :10 YR 3/3 (bruno-amarelado-escuro); úmida; 10 YR 2/2 (bruno, muito escuro); textura: argilosa; estrutura: granular a blocos.

Perfil: P₆

Local: Várzea do ribeirão Santa Maria (formador do rio Torto), Brasília.

Classificação: Solo aluvial orgânico.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	2,0	30,9	20,1	47,0	— 3,8	92	65,1	0,75	2,11
A _{3g}	1,8	34,7	22,2	41,3	5,1	88	54,5	0,78	2,24

Horizonte	C (%)	N (%)	C/N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	10,11	0,54	18,7	5,1	4,2	0,4
A _{3g}	7,06	0,34	20,8	5,1	4,4	0,4

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	20,10	18,65	7,08	0,35	0,17	1,83	1,48
A _{3g}	19,43	23,99	6,63	0,50	0,12	1,38	1,17

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							100S/T
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	(V)
A ₁	1,71	0,24	0,47	0,06	2,43	26,60	29,08	8,5
A _{3g}	0,40	0,15	0,32	0,05	0,92	20,58	21,50	4,3

*Perfil P₇**Local:* Várzea do rio São Bartolomeu. Pôrto de Areia, Brasília.*Vegetação:* Gramíneas associadas a arbustos.*Material original:* Solo aluvial orgânico.*Descrição:* Horizonte A₁ — 40 cm; côr seca: 10 YR 3/2 (bruno-acinzentado muito escuro); úmida: 2,5 Y 2/0 (prêto); textura: argilosa; estrutura: granular grossa.Horizonte A_{3g} — até 60 cm; côr seca: 10 YR 4/2 (bruno-acinzentado-escuro); úmida: 10 YR 2/2 (bruno muito escuro) textura: argilosa; estrutura: granular a blocos.Perfil: P₇

Local: Várzea do rio São Bartolomeu. Pôrto de Areia, Brasília.

Classificação: Solo aluvial orgânico.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	0,3	23,0	18,8	57,9	8,5	85	69,8	0,82	2,24
A _{3g}	0,2	15,6	16,7	67,5	9,5	86	62,0	0,87	2,38

Horizonte	C (%)	N (%)	C/N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	3,32	0,70	11,9	5,0	4,1	2,4
A _{3g}	5,41	0,56	9,7	5,2	4,3	5,8

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	24,07	18,37	6,52	0,28	0,12	2,23	1,82
A _{3g}	23,74	23,49	7,77	0,31	0,10	1,72	1,42

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							100S T (V)
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	
A ₁	0,46		0,33	0,03	0,82	20,89	21,71	3,8
A _{3g}	0,43		0,35	0,04	0,82	14,05	14,87	5,5



Fig. 6 — Agricultura na Várzea Bonita, formada pelo córrego Taquara e pelo ribeirão do Gama, em solo aluvial orgânico bem drenado



Fig. 7 — Várzea do ribeirão Santana formada de solos aluviais pouco orgânicos (Perfil 10).

Solos pouco orgânicos — Os solos deste grupo incluem os gley pouco húmicos e as lateritas hidromórficas. Os primeiros possuem um horizonte A_1 muito pouco espesso com baixo teor em matéria orgânica, seguido de um horizonte A_{3g} às vezes bem profundo como se observa nas várzeas

do ribeirão Santana e do rio Descoberto; finalmente um horizonte gley BG bem desenvolvido. Todos os horizontes apresentam textura argilosa, sendo a côr dos horizontes superiores castanha.

As lateritas hidromórficas ocorrem nas várzeas onde o lençol freático tem amplitude de oscilação grande, consequência do regime irregular dos cursos d'água nestas zonas. As flutuações do lençol d'água promovem o mosqueamento dos horizontes e a formação de pequenas concreções lateríticas. Estas concorrem para um aumento da fração arenosa na análise granulométrica, como se observa adiante nos dados analíticos. Estes solos têm, portanto, como característica principal um horizonte B bem desenvolvido e fortemente mosqueado, que pode ser dividido em B₂₁ e B₂₂. O horizonte A₁ possui aspectos semelhantes aos dos solos de gley pouco húmicos.

Os dados analíticos mostram nos 3 perfis descritos teores de carbono (C) variando de 5% a 2,14% e os de nitrogênio de 0,53 a 0,21% nos horizontes superiores; sendo que a relação C/N é maior no solo da várzea do alto Descoberto. O pH mais baixo corresponde também ao mesmo solo com 3,7 (KCl). De modo geral são solos fortemente ácidos. Nos solos das várzeas dos ribeirões Papuda e Santana observam-se valores altos em cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Principalmente o primeiro elemento, enquanto o do potássio (K) é baixo. Na várzea do Descoberto há pobreza em bases. O valor T (capacidade de troca de cations) é acentuado, principalmente no perfil da várzea do Santana. As relações Ki e Kr ultrapassam 2, demonstrando porcentagens baixas em ferro e alumínio e maiores em sílica. Com exceção do solo de Papuda, os valores, de P₂O₅ são altos, próximos de 10mg/100g, como acontece no do Santana.

Os solos analisados têm as seguintes morfologias:

Perfil P₈

Local: Várzea do ribeirão Papuda, Brasília.

Vegetação: Gramíneas.

Material original: Aluvião.

Descrição: Horizonte A₁ — 0-25 cm; côr: 10 YR 4/2 (pardo-acinzentado-escuro); textura: franco-argilo-arenosa; estrutura: granular, tendendo para blocos pequenos, plásticos, transição gradual, muitas raízes.

Horizonte A₃ — 25-65 cm; côr: 10 YR 4/3 (pardo); textura: franco-argilosa; estrutura: incipiente em blocos, plástico, transição difusa.

Horizonte B₂₁ — 65-95 cm; côr: 7,5 YR 5/6 (pardo-forte) ligeiramente mosqueado de 5 YR 5/8 (vermelho-amarelado); textura: argilosa; estrutura: em blocos subangulares, fina, plástico, transição difusa.

Horizonte B₂₂ — 95-145 cm; côr: 10 YR 6/4 (pardo-amarelo-claro) mosqueado de 5 YR 5/6 (vermelho-amarelado); textura: argilosa; estrutura: forte, em blocos subangulares, plásticos, transição difusa.

Perfil: P₈

Local: Várzea do ribeirão Papuda, Brasília.

Classificação: Laterita hidromórfica.

Horizonte	pH	g/100g de solo sêco ao ar			C/N	ME/100g de solo sêco ao ar			P ₂ O ₅ zssimilável (mg/100g de solo sêco ao ar)
		C	N	Matéria orgânica		Ca++	Mg++	K++	
A ₁	5,10	2,140	0,210	3,689	10,2	5,04	2,40	0,161	<1,0
A ₃	4,80	0,942	0,070	1,624	13,4	10,56	2,40	0,307	<1,0
B ₂₁	4,50	0,491	0,070	0,846	7,0	3,60	1,56	0,375	<1,0
B ₂₂	3,98	0,324	0,028	0,558	11,6	1,80	1,32	0,322	<1,0

Horizonte	GRANULOMETRIA				
	Argila	Silte	Areia grossa	Areia fina	Argila natural
A ₁	30,92	16,16	4,04	48,88	7,80
A ₃	30,40	30,36	3,77	35,47	10,24
B ₂₁	43,20	35,04	4,03	17,73	17,80
B ₂₂	53,60	26,64	2,81	16,95	24,00

Perfil P₉

Local: Várzea do rio Descoberto, na fazenda Eldorado, próximo a Braslândia, Brasília.

Vegetação: Pastagem com gramíneas.

Descrição: Horizonte A₁ — 10 cm; côr sêco: 2,5 Y 5/2 (bruno-acinzentado); úmido: 5 Y 2/2 (prêto); textura: argilosa; estrutura: granular média.

Horizonte A_{3g} — até 60 cm; côr sêca: 10 YR 5/3 (bruno); úmido: 10 YR 3/2 (cinzento muito escuro); textura: argilosa; estrutura: granular a blocos.

Perfil: P₉

Local: Várzea do rio Descoberto, na fazenda Eldorado.

Classificação: Gley pouco húmico.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	0,2	40,7	13,0	46,1	12,5	—	40,4	1,05	2,49
A _{3g}	0,1	41,5	15,1	43,3	12,5	—	40,3	1,04	2,53

Horizonte	C (%)	N (%)	C/N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	3,11	0,23	13,5	4,7	3,7	4,7
A _{3g}	2,28	0,20	11,4	4,3	3,8	4,3

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 14,7 (%)					SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃ = Fe ₂ O ₃
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₃	19,76	15,11	4,35	0,33	0,07	2,22	1,88
A _{3g}	18,83	15,42	3,94	0,33	0,06	2,08	1,78

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me 100g)							100S T (V)
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	
A ₁	0,46		0,27	0,03	0,76	13,51	14,27	5,3
A _{3g}	0,35		0,25	0,03	0,63	11,43	1,06	5,2

Perfil P₁₀

Local: Várzea do ribeirão Santana, na fazenda Barreiro, na margem direita, Brasília.

Vegetação: Pastagem com capim "jaraguá".

Descrição: Horizonte A₁ — 10 cm; côr seca: 10 YR 3/2 (bruno acinzentado muito escuro); úmida: 10 YR 2/1 (prêto); textura: argilosa; estrutura: granular.

Horizonte A_{3g} — até 40 cm; côr seca: 10 YR 6/4 (bruno-amarelado-claro); úmida: 10 YR 4/4 (bruno-amarelado-escuro); textura: argilosa; estrutura: granular a blocos.

Perfil: P₁₀

Local: Várzea do ribeirão Santana, na fazenda do Barreiro, na margem direita, Brasília.

Classificação: Gley pouco húmico.

Hori- zonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equiva- lente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	0,7	29,9	20,0	49,4	13,1	74	48,8	0,92	2,38
A _{3g}	1,6	29,0	26,2	43,2	21,6	50	41,2	1,09	2,66

Hori- zonte	C (%)	N (%)	$\frac{C}{N}$	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	5,27	0,53	9,9	5,5	4,5	9,9
A _{3g}	1,49	0,21	7,1	5,0	3,8	6,9

Hori- zonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	21,48	14,31	5,69	0,31	0,10	2,55	2,04
A _{3g}	23,86	17,44	6,85	0,37	0,04	2,33	1,86

Hori- zonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							$\frac{100S}{T}$
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	(V)
A ₁	8,16	2,53	0,57	0,09	11,35	10,34	21,69	52,3
A _{3g}	1,75	0,75	0,60	0,05	3,15	9,56	12,71	24,8

Solos aluviais pouco edafizados — Os solos dêste grupo são típicos das várzeas onde a sedimentação aluvial é atual, como ocorre no alto rio Preto e nos seus formadores.

São solos com horizontes ainda mal definidos, em geral, representados apenas por camadas superpostas de material recentemente transportado. Como perfil característico dêste grupo de solos, citamos o da várzea do ribeirão Jacaré. A textura arenosa corre por conta das concreções lateríticas transportadas para a várzea por ação erosiva. As porcentagens de carbono (C) e nitrogênio (N) são baixíssimas em relação às outras várzeas já descritas. O pH demonstra ser o solo ácido, pois o hidrogênio livre (H) é mais de 50% do valor T (capacidade de

troca), neste caso baixo (6,39). Os teores em fósforo (P_2O_5) e potássio (K) são bastante fracos, enquanto os de Ca e Mg são mais elevados.

A descrição morfológica e os dados analíticos dêste perfil são os seguintes:

Perfil ₁₁

Local: Várzea do rio Jacaré, afluente do rio Prêto, Brasília.

Descrição: Horizonte A_1 — 10 a 14 cm; côr seca: 10 YR 6/4 (bruno amarelado); úmida: 7,5 YR 4/4 (bruno-claro); textura: areno-siltosa; estrutura: granular média.

Horizonte A_3/B — até 50 cm; côr seca: 10 YR 7/3 (bruno muito pálido); mosqueado do 10 YR 5/3 (bruno-amarelado); côr úmida: 10 YR 4/4 (bruno-amarelado-escuro); textura: areno-argilosa; estrutura: blocos subangulares.

Perfil: P_{11}

Local: Várzea do rio Jacaré — Formosa, Brasília.

Classificação:

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	31,2	39,8	14,5	14,5	7,7	47	21,3	1,41	2,62
A _{3/B}	12,1	54,7	18,7	14,5	8,6	41	23,5	1,46	2,66

Horizonte	C (%)	N (%)	$\frac{C}{N}$	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	0,93	0,10	9,3	5,4	4,2	0,4
A _{3/B}	0,38	0,06	6,3	5,6	4,3	0,8

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	8,93	6,64	5,79	0,22	0,02	2,29	1,47
A _{3/B}	12,58	8,46	5,79	0,30	0,02	2,53	1,76

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							$\frac{100S}{T}$
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	(V)
A ₁	2,01	0,73	0,13	0,06	2,93	3,46	6,39	45,9
A _{3/B}	2,40	1,34	0,12	0,12	3,86	1,63	5,49	70,3

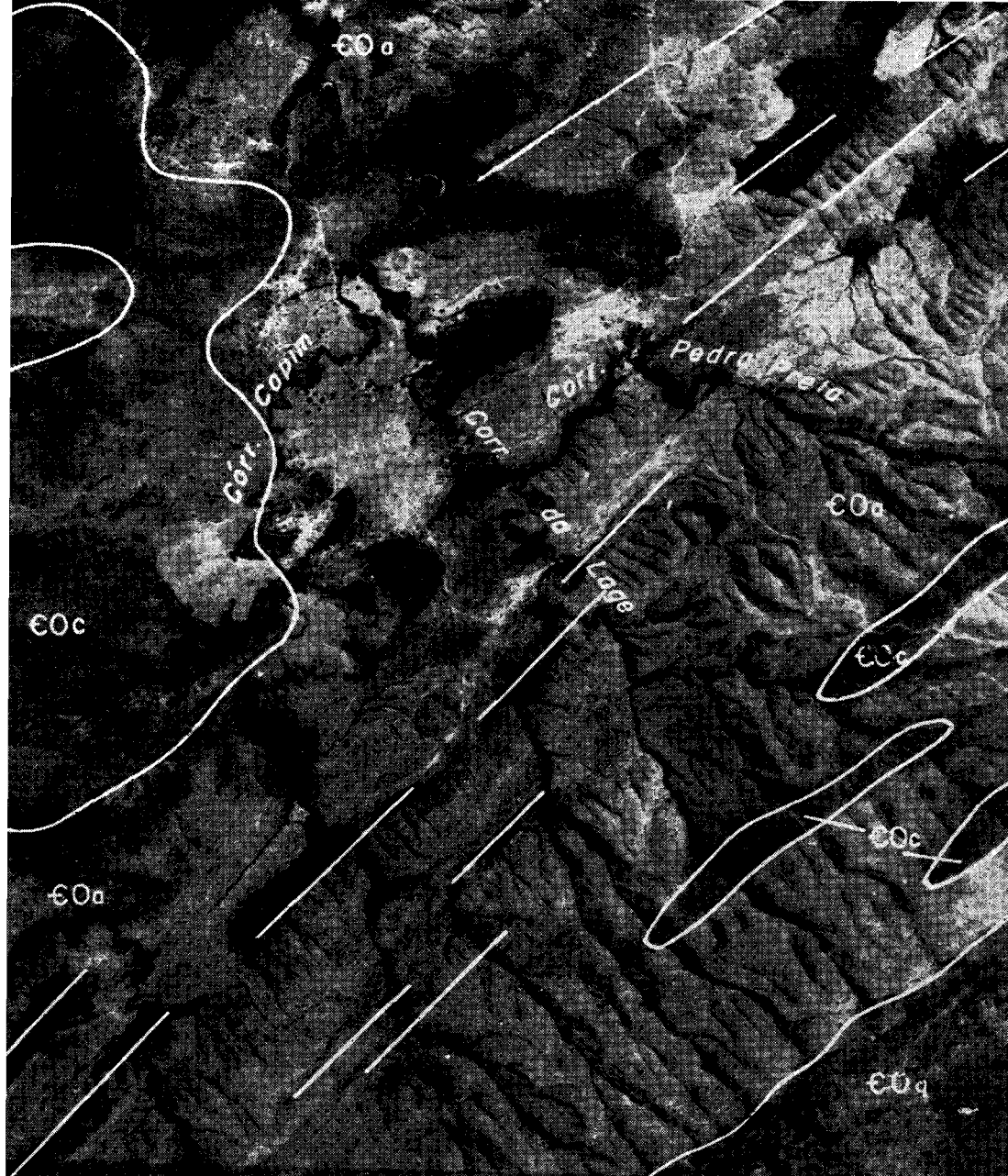


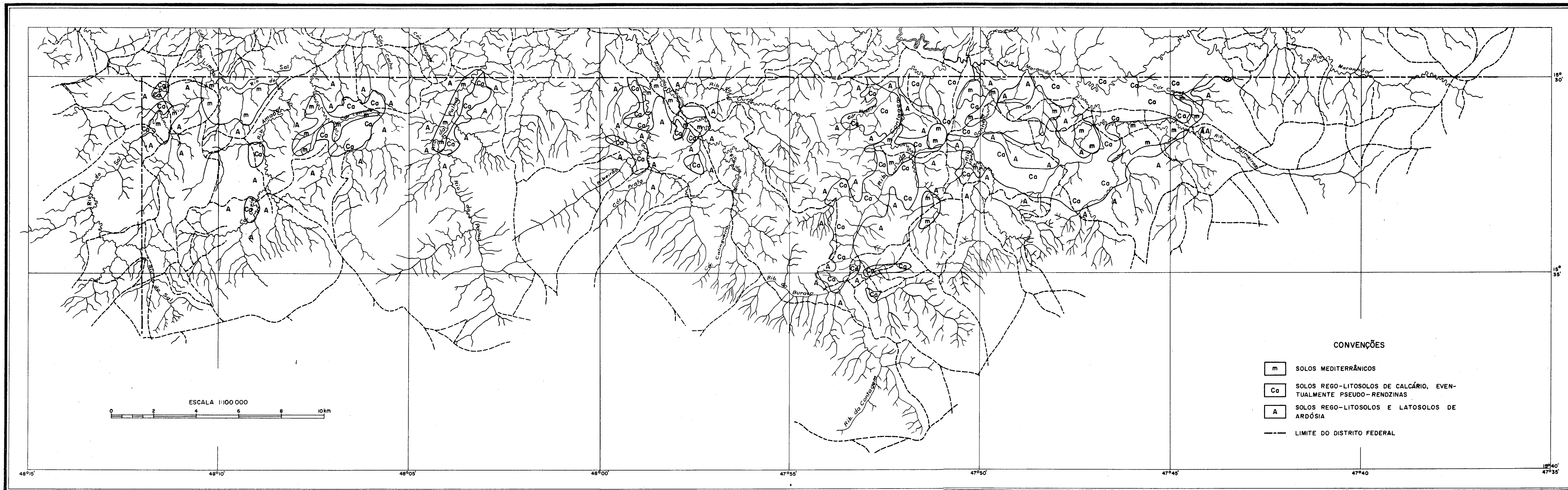
Fig. 8 — Ardósias (EOa) e margas da série Bambuí, bem orientadas para NE contrastam com recifes de calcários (EOc) de limites irregulares e cobertos de florestas e cerradão.

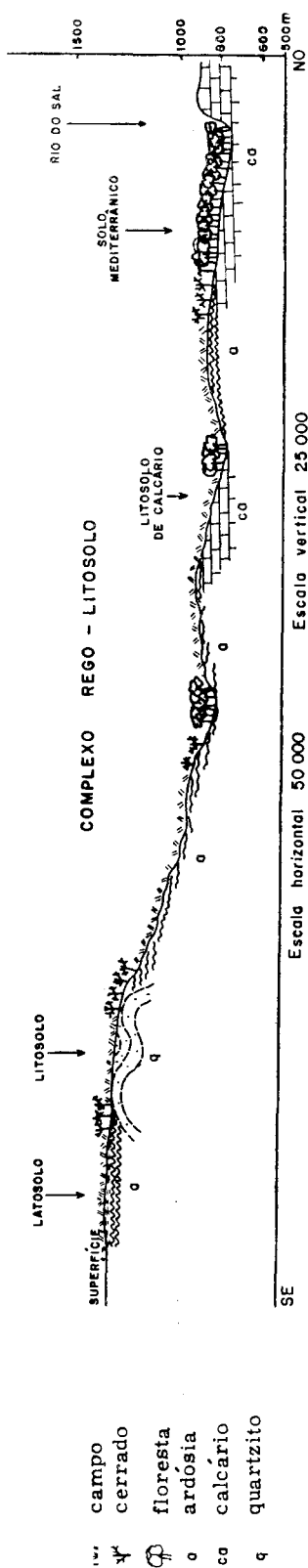
Solos mediterrâneos

Nas extensas áreas de calcário Indaiá (108 km²), na parte setentrional de Brasília, são freqüentes as manchas de solo mediterrâneo, associadas a rego-litossolos de calcário e eventualmente a pseudo-rendzinas. Da área total de calcário pode-se admitir, com segurança, uns 30% de solo mediterrâneo, ou seja, 33 km² ou 3 300 ha.

Este solo ganha mais profundidade e domina áreas maiores nas partes mais baixas e menos acidentadas. São solos típicos de cor castanho-avermelhada, bem estruturados e com cerosidade (filmes de argila, envolvendo os agregados). O horizonte A₁ apresenta-se com espessuras variáveis de 15 a 20 cm, com estrutura granular média, enquanto os horizontes inferiores B são bem estruturados em blocos e

SOLOS MEDITERRÂNICOS NO DISTRITO FEDERAL
ÁREAS DE OCORRÊNCIA E ASSOCIAÇÕES





não ultrapassam 90 cm de profundidade. São portanto solos pouco profundos. A textura do horizonte A é franco-argilosa. Observa-se porcentagem alta de areia fina em ambos os perfis, notadamente no perfil P_{12} . A fração argila aumenta em profundidade, com um ligeiro acúmulo no horizonte B. As porcentagens em argila natural são relativamente altas, com aumento nos horizontes inferiores.

O pH (água) é mais elevado no horizonte A em torno de 6 e decresce em profundidade até 5,7 exceto no perfil P_{13} no horizonte B_2 .

Os valores de carbono (C) são médios no perfil P_{12} e fracos no perfil P_{13} , em ambos decresce em profundidade. O nitrogênio (N) apresenta-se baixo nos dois perfis, todavia a relação C/N é boa, variando de 11,6 a 11,2 no horizonte A até 8,1 a 7,2 no horizonte B. Os teores em fósforo são fracos, exceção no horizonte A do perfil P_{12} com 4,8 mg/100 g de solo.

Em ambos os perfis os valores de sílica (SiO_2) são maiores do que os de alumina (Al_2O_3), e estes maiores que os de ferro (Fe_2O_3), resultando em consequência índices Ki e Kr altos, variando de 2,94 a 1,59.

Nota-se uma proximidade de valores destes óxidos nos dois perfis, traduzindo processo pedogenético semelhante.

O perfil P_{12} (Fercal) apresenta índices mais altos de cálcio do que o perfil P_{13} (Rio do Sal), porém nos dois com valores destacáveis.

Os índices de magnésio (Mg) são regulares e se aproximam nos dois perfis decrescendo em profundidade. Os valores em potássio (K) são muito baixos, fato comum em todos os solos do DF. Na soma de bases (S) domina o cálcio (Ca) seguido do magnésio (Mg). O hidrogênio é praticamente a metade do valor da soma de bases. A capacidade de troca T é de regular a média, sendo acentuada no perfil P_{12} quando chega a 14,07 me/100 g.

Comparando-se estes solos com semelhantes descritos no estado do Rio de Janeiro pela Comissão de Solos do SNPA, verifica-se que o perfil P_{13} se assemelha muito ao solo mediterrâneo podzólico perfil 22 de Itaperuna; já o perfil P_{12} Fercal se aproxima mais dos solos mediterrâneos de Itacara e Italva.

Os solos mediterrâneos, embora pouco extensos e distribuídos em áreas isoladas, são os mais ricos do DF e, portanto, com melhores possibilidades de utilização agrícola. Num mapa anexo em escala 1:100 000 estão representadas as áreas de ocorrência destes solos.

Desta unidade foram descritos dois perfis: o primeiro nas imediações da pedra da Fercal no ribeirão da Contagem e o segundo no vale do rio do Sal, já próximo da divisa NNW do Distrito Federal. As respectivas descrições morfológicas são as seguintes:

Perfil P₁₂

Local: Imediações da pedra da Fercal, ribeirão da Contagem.

Descrição: Horizonte A₁ — 15 cm; côr: 10 YR 3/3 (bruno-escuro); textura: franco-argilosa; estrutura: granular média.

Horizonte B₁ — 20 cm; côr 10 YR 4/4 (bruno-amarelado); textura: argilo-arenosa; estrutura: granular, com cerosidade.

Horizonte B₂ — até 50 cm; côr: 5 YR 4/6 (vermelho amarelado); textura: argilosa; estrutura: blocos, com cerosidade.

Perfil: P₁₂

Local: Fercal, Brasília, DF.

Classificação: Solo mediterrâneo.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	1,7	44,9	17,0	36,4	11,8	68	30,7		
P ₁	1,7	47,0	14,8	36,5	12,8	65	27,0		
P ₂	1,2	36,5	19,3	43,0	20,8	35	24,2		

Horizonte	C (%)	N (%)	C/N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	3,14	0,27	11,6	6,0	5,3	4,8
B ₁	2,18	0,20	10,9	5,7	4,8	1,2
P ₂	0,81	0,10	8,1	5,7	4,8	0,9

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ Ki	SiO ₂ /Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ Kr
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A ₁	14,33	8,29	4,34	0,28	0,18	2,94	2,50
B ₁	13,94	8,61	4,73	0,30	0,15	2,75	2,04
B ₂	17,06	11,16	5,23	0,36	0,12	2,60	2,00

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							100S/T (V)
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	
A ₁	7,51	1,32	0,14	0,13	9,10	4,97	14,07	64,7
B ₁	7,72	1,05	0,12	0,13	9,62	4,94	13,96	64,6
P ₂	6,37	1,01	0,08	0,08	7,54	2,47	10,01	75,3

Perfil P₁₃

Local: Vale do rio do Sal, à margem direita do córrego Curralinho, na estrada Braslândia—Rio do Sal.

Descrição: Horizonte A₁ — 20 cm; côr: 5 YR 3/4 (bruno-avermelhado-escuro); textura: franco-argilosa; estrutura: granular média.

Horizonte B₁ — 20 cm; côr: 2,5 YR 3/4 (bruno-avermelhado-escuro); textura: franco-argilosa; estrutura: blocos com cerosidade.

Horizonte B₂ — até 70 cm; côr: 2,4 YR 3/6 (vermelho-escuro); textura: franco-argilosa; estrutura: blocos com cerosidade.

Perfil: P₁₃

Local: Rio do Sal, Brasília, DF.

Classificação: Solo mediterrâneo.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	3,2	38,1	26,0	32,7	11,5	65	22,3		
B ₁	3,9	42,3	21,6	32,2	14,0	57	21,1		
B ₂	3,0	42,9	18,1	36,0	15,2	58	20,9		

Horizonte	C (%)	N (%)	C/N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	1,46	0,13	11,2	6,0	5,0	1,0
B ₁	0,76	0,07	10,9	5,9	4,9	1,0
B ₂	0,43	0,06	7,2	6,1	5,2	0,8

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	11,68	8,08	4,42	0,19	0,07	2,46	1,82
B ₁	12,34	9,45	4,63	0,21	0,06	2,15	1,65
B ₂	13,41	11,04	5,23	0,21	0,05	2,07	1,59

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							100S T
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	(V)
A ₁	4,12	1,38	0,12	0,06	5,68	3,29	8,97	63,3
B ₁	4,12	1,81	0,08	0,06	6,07	2,47	8,54	71,1
B ₂	4,46	0,66	0,06	0,05	5,23	1,65	6,88	76,0

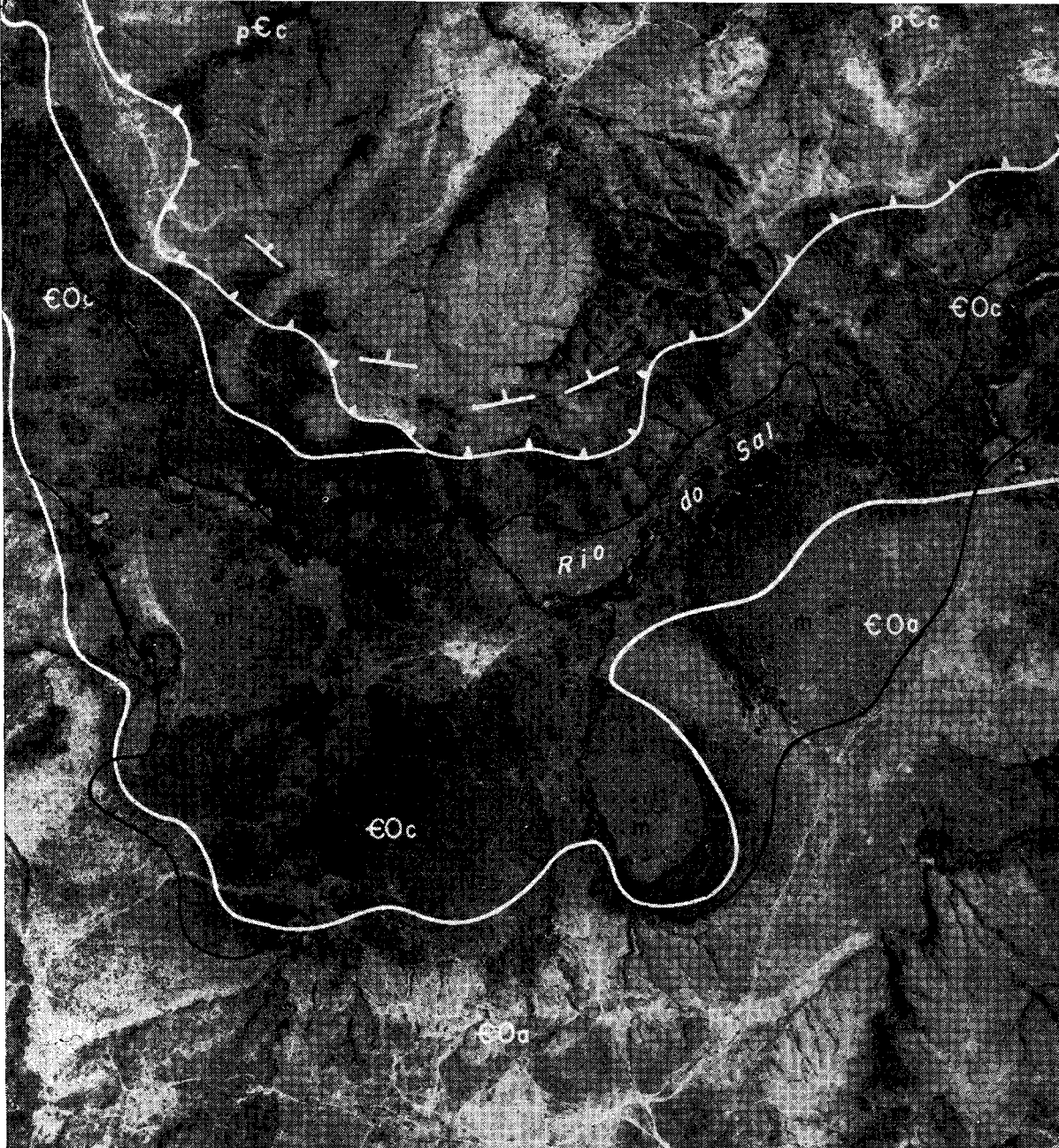


Fig. 10 — No vale do rio Sal ocorre extensa mancha de solo mediterrâneo (m), destacável nesta foto aérea pela vegetação mais desenvolvida. Em branco está delimitada a litologia da região:

pEc filitos "Canastra"
EOc calcário "Indaia"
EOa ardósia "Indaia"

A foto está na escala de 1:25/000 e foi tomada no período da seca

Litossolos e regossolos

Grandes áreas do DF são constituídas por litossolos associados às vezes a regossolos. Embora estes solos se desenvolvam sobre rochas profundamente intemperizadas, não houve tempo suficiente para a formação de solo, pois são áreas em dissecação atual com erosão intensa. Os litossolos mais comuns são os de xistos filíticos, micaxistos e quartzitos. Nos bordos das chapadas e nos testemunhos da superfície de cota 1 000 ocorrem litossolos de laterito chamados por FEUER (1954) de "lixossolo concrecional". Os litossolos acham-se associados às vezes com regossolos em áreas onde a topografia favorece o desenvolvimento de

um solo. Assim, na parte leste do Distrito, onde a dissecação é mais lenta e ainda inicial, ocorrerá regossolos do tipo representado pelo perfil P_{14} .

Como se observa, é um solo pouco profundo, com teor baixo de matéria orgânica. O pH é extremamente baixo, 3,7 (KC1). Os valores altos de Ki e Kr mostram pouca mobilidade dos óxidos de Fe e Al, assim como pouca lixiviação da sílica (SiO_2). O fósforo é baixo assim como os valores em bases permutáveis, representando o valor T quase totalmente o hidrogênio.

O perfil P_{14} correspondente a este solo tem as seguintes características:

Perfil P_{14}

Local: Vertente norte do rio Jacaré, afluente do rio Prêto, margem esquerda da estrada Formosa-Lamarão.

Vegetação: Campo limpo.

Material original: Ardósia.

Descrição: Horizonte A_1 — 20 cm; côr: 10 YR 7/6 (amarelo); textura: arenosa (com concreções de laterito); estrutura: granular incipiente.

Horizonte B_2 — 70 cm; côr: 10 YR 7/8 (amarelo); textura: argilo-arenosa; estrutura: blocos subangulares.

Horizonte C — Ardósia alterada.

Perfil: P_{14}

Local: Vertente norte do rio Jacaré, margem esquerda da estrada Formosa-Lamarão.

Classificação: Latossolo regossolo amarelo.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	20,9	34,4	20,7	24,0	14,2	41	25,1	1,24	2,69
B ₂	8,4	41,6	19,9	30,1	16,5	45	27,3	1,34	2,61

Horizonte	C (%)	N (%)	$\frac{C}{N}$	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	1,07	0,19	5,6	4,7	3,7	0,4
B ₂	0,88	0,06	14,7	4,5	3,7	0,4

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}$
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	Ki	Kr
A ₁	14,97	11,83	10,35	0,32	0,03	2,15	1,38
B ₂	14,29	11,04	6,29	0,26	0,02	2,20	1,62

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							$\frac{100S}{T}$
	Ca ++	Mg ++	K +	Na +	S	H +	T	(V)
A ₁	0,	55	0,15	0,02	0,72	4,27	4,99	14,4
B ₂	0,	51	0,15	0,02	0,67	4,47	5,14	13,0

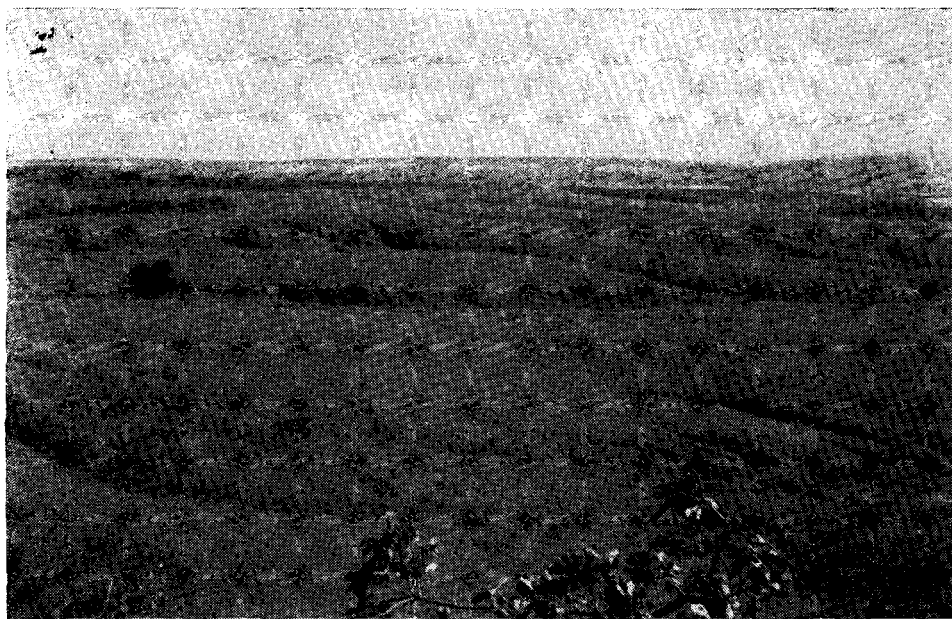


Fig. 11 — Campos com arbustos esparsos, vegetação típica das áreas de rego-litossolos de filito.

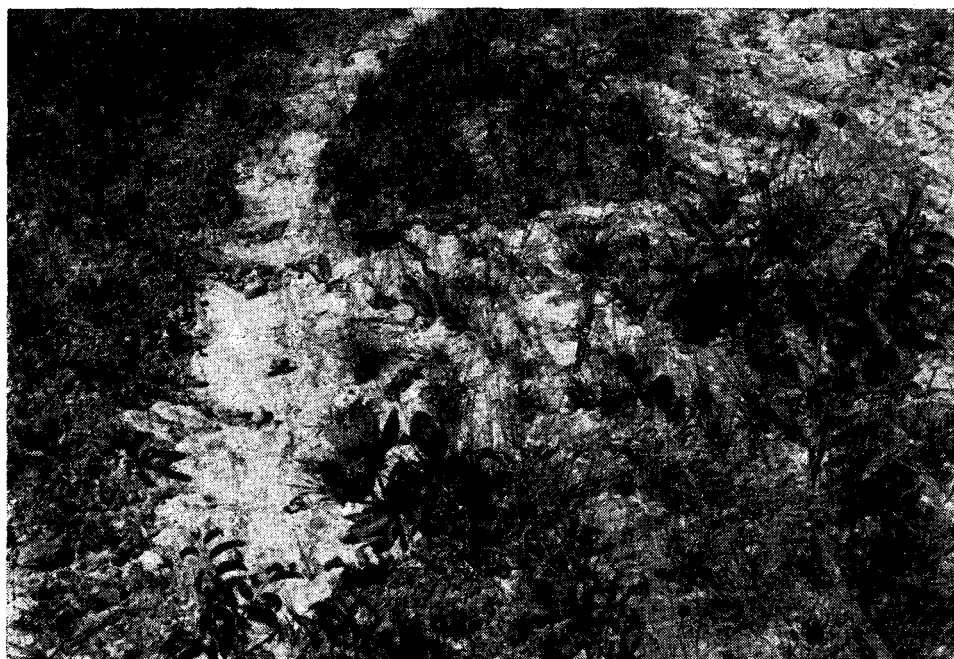


Fig. 12 — Rocha semi-alterada capeada por concreções lateríticas e quartzo, com vegetação rala, aspecto típico das áreas da foto acima.

O solo das áreas de exsudação

Nas áreas de exsudação, mencionadas nos capítulos “Geomorfologia” e “Água Subterrânea” (1), ocorre interessante “catena” pedológica constituída pelos seguintes solos: latossolo amarelo, já descrito na parte referente aos latossolos e um solo gley húmico típico. Estas

áreas possuem microrrelêvo formado por “murundus”, originados pela ação combinada da água subterrânea surgente e posteriormente fortalecidos e aumentados pelos cupins. O solo orgânico possui um horizonte A₁ com teor alto em matéria orgânica, embora raso, não ultrapassando 30 cm. A transição é rápida para o gley, êste espesso e compacto. As análises dêste solo acusaram acidez forte — 4,3, explicada pelo valor alto em hidrogênio. As relações Ki e Kr são baixas, apresentando maiores valores de alumina (Al₂O₃).

O solo é muito pobre em bases assim como em fósforo. O valor T (capacidade de troca) é quase totalmente representado pelo hidrogênio.

Uma secção anexa ilustra e explica a “catena” pedológica.

Perfil P₁₅

Local: Área de exsudação, nas cabeceiras do Estiva.

Vegetação: Gramíneas ralas.

Descrição: Horizonte A₁ — 30 cm; 2,5 Y 3/0 (prêto-acinzentado) — cor seca; úmida: 2, 5 Y 2/0 (prêto); textura: siltosa; estrutura: granular.

Horizonte BG — 60 cm; cor seca: exposta ao sol: 2,5 Y 8/0 (branco); interna: 2,5 Y 5/0 (cinzento); úmida: 2,5 Y 3/0 (prêto-acinzentado-escuro); textura: silto-arenosa; estrutura: maciça.

Perfil: P₁₅

Local: Área de exsudação, nas cabeceiras do Estiva.

Classificação: Gley húmico.

Horizonte	COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA (%) (dispersão com NaOH)				Argila natural (%)	Índice de estrutur.	Umidade equivalente	M.E.A.	M.E.R.
	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila					
A ₁	8,6	55,5	10,3	25,6	0,2	99	39,9	0,80	2,18
BG	13,4	42,1	4,2	40,3	9,2	77	22,1	1,18	2,54

Horizonte	C (%)	N (%)	C N	pH(1:1)		P ₂ O ₅ assimilável (mg/100g)
				Água	KCl n.	
A ₁	7,96	0,51	15,6	4,6	4,3	0,4
BG	1,64	0,11	14,9	4,3	4,1	0,4

Horizonte	ATAQUE POR H ₂ SO ₄ d = 1,47 (%)					SiO ₂ Al ₂ O ₃ Ki	SiO ₂ Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ Kr
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A ₁	8,10	13,97	1,62	0,39	0,03	0,99	0,92
BG	4,94	21,80	1,03	0,62	0,01	0,39	0,37

Horizonte	COMPLEXO SORTIVO (me/100g)							100S T (V)
	Ca++	Mg++	K+	Na+	S	H+	T	
A ₁	0,37		0,12	0,51	0,51	20,36	20,87	2,4
BG	0,35		0,07	0,43	0,43	7,33	7,81	5,5

LATERITO E LATERITIZAÇÃO

As observações referentes às formas de ocorrência do laterito no DF confirmaram de modo geral os estudos feitos por FEUER (relatório Belcher) em 1954 (3).

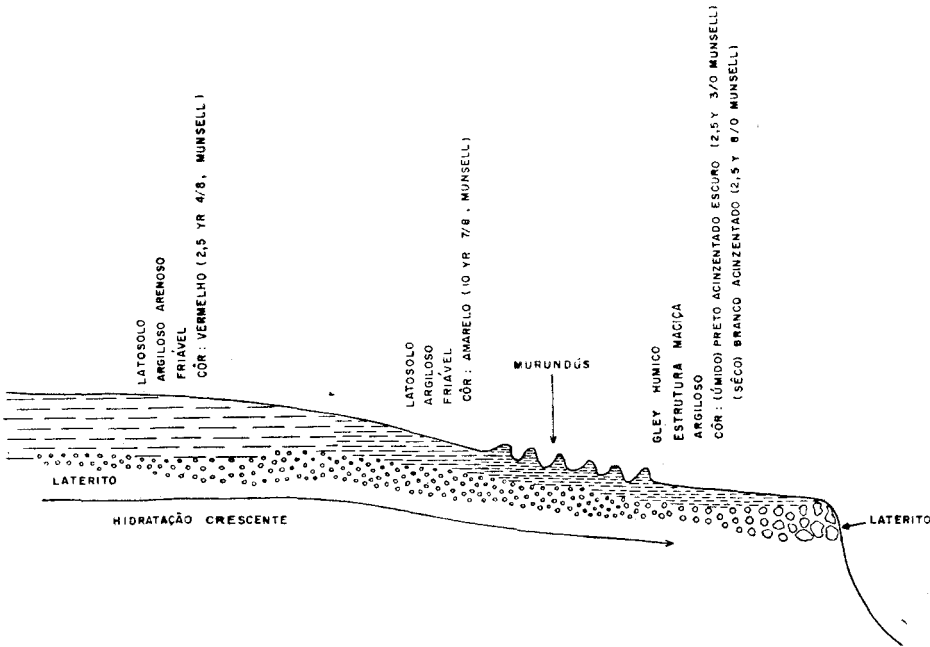


Fig. 13 — Catena pedológica esquemática em uma área de exsudação.

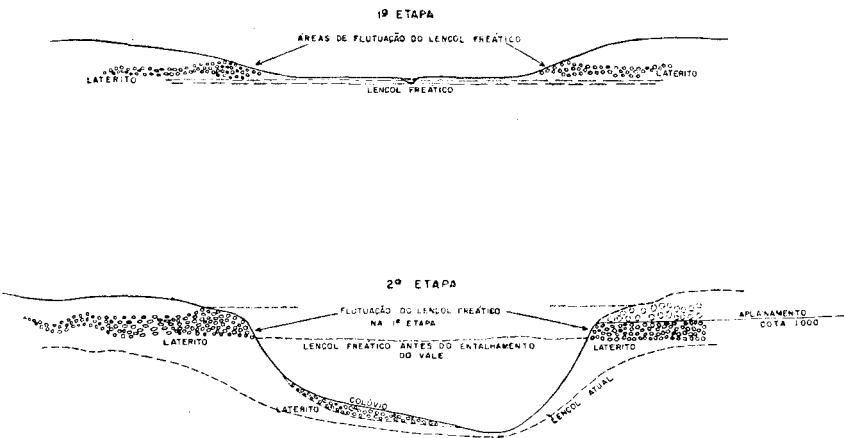


Fig. 14 — Formas de ocorrência e fases de formação do laterito.

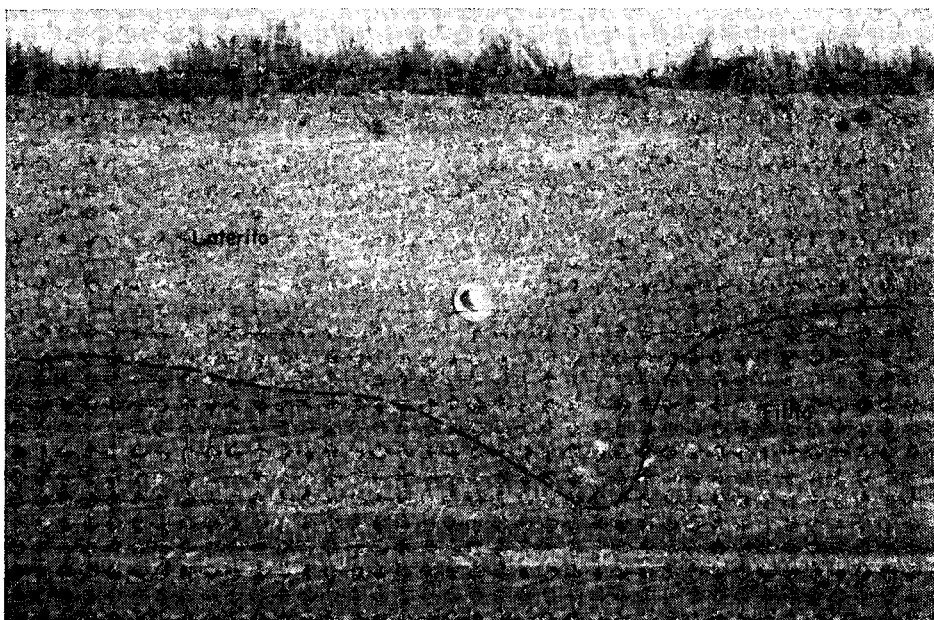


Fig. 15 — Corte na estrada de ferro, nascente do Gama, Brasília, colúvion laterítico de 3 metros de espessura, superpondo filito semi-intemperizado.



Fig. 16 — Laterito concrecional; detalhe da foto anterior.

Assim, o laterito apresenta as seguintes formas de ocorrência:

- 1) no bordo das chapadas de cota acima de 1 000, onde é recoberto por latossolo;
- 2) nos chapadões da superfície de cota 1 000, onde é contínuo e recoberto por latossolo pouco espesso;
- 3) em forma de colúvios nas vertentes transitivas das chapadas para os vales;
- 4) e finalmente na orla das várzeas, na zona de oscilação do lençol freático.

Quanto à origem do laterito, esta está relacionada com as superfícies de aplainamento terciárias e outras mais antigas, quando as condições de clima (savana tropical) foram propícias à sua formação. Todavia pode-se estabelecer uma exceção quanto à última forma de ocorrência (4), que pode ser atual, uma vez que as condições no momento (flutuação do lençol freático e clima) são favoráveis.

A figura anexa ilustra e explica as formas de ocorrência do laterito.

AS POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO FUTURO

Os solos do DF que oferecem melhores possibilidades de aproveitamento são aqueles correspondentes às várzeas e os solos mediterrâneos originados dos calcários. As áreas de ocorrência destes estão assinaladas em mapa anexo.

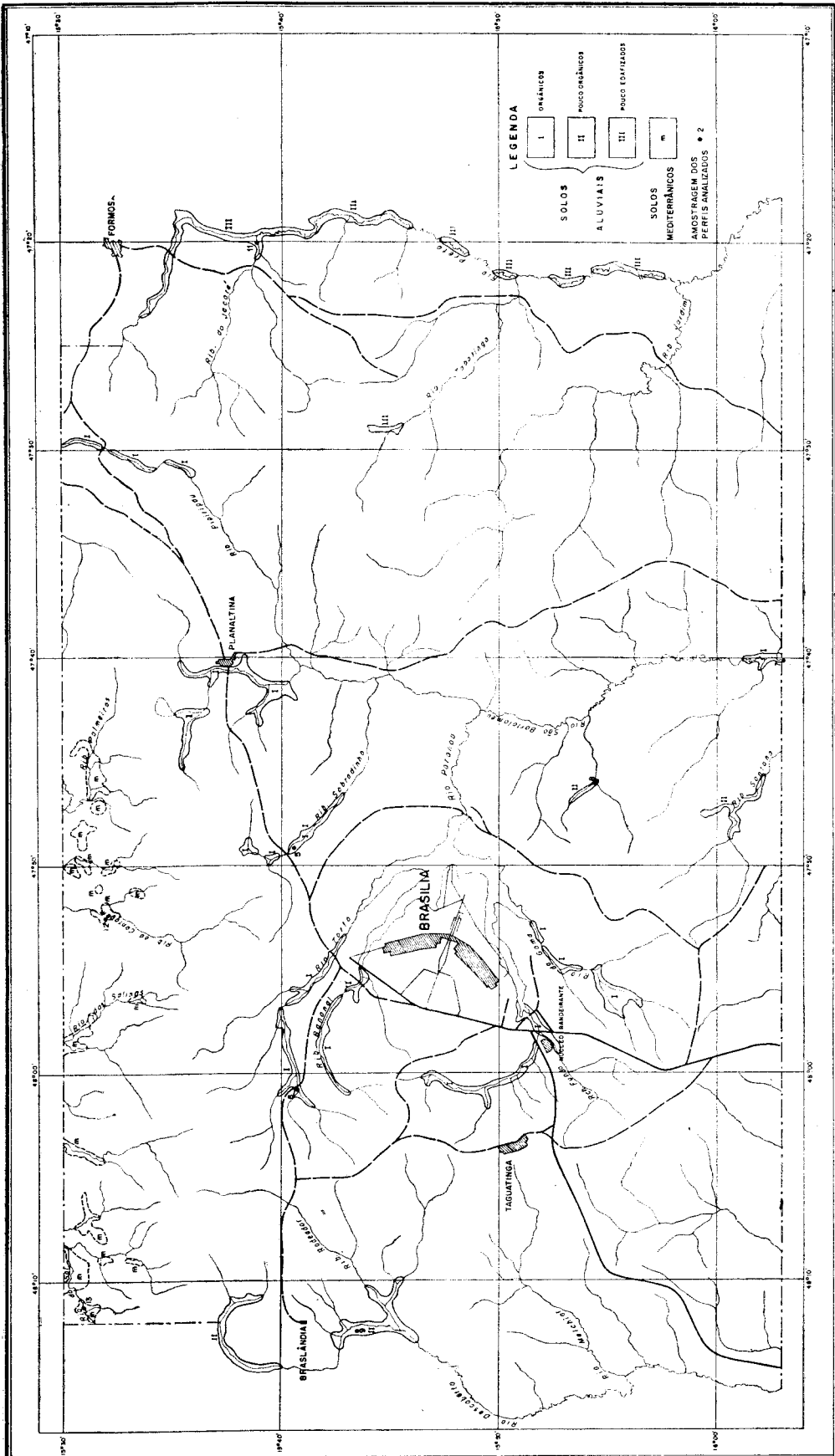
Os primeiros, conforme visto, com exceção das aluviões recentes, são solos bem evoluídos, com índices altos de matéria orgânica, e embora ácidos, têm boa capacidade de troca de cations. Necessitam, apenas, de algumas correções, como calagem para elevar o pH, e drenagem agrícola (contrôle de altura do lençol freático); além de adições de adubos fosfáticos e potássicos, pois apresentam carência destes elementos.

Uma vez corrigidos, devem produzir satisfatoriamente e se prestarão para agricultura intensiva, principalmente legumes e hortaliças. A condição topográfica plana possibilita a exploração mecanizada e a água farta, durante todo o ano, irrigará as culturas. A situação geográfica destas várzeas é também excepcional, uma vez que circundam a cidade e poderão vir a constituir o verdadeiro cinturão verde de Brasília.

Os solos mediterrâneos são os mais ricos do DF. Possuem índices altos de Ca e Mg, além de boa capacidade de troca, e bastante matéria orgânica nas zonas ainda florestadas.

Apresentam apenas dois fatores negativos à sua utilização: a pouca profundidade e a topografia acidentada, que facilita a erosão e conseqüentemente o desgaste rápido. Torna-se, portanto, necessário um plano conservacionista prévio ao seu uso. Este plano indicará as áreas para agricultura, para pastagens, para florestas, etc.

ALUVIAIS E MEDITERRÂNICOS



ESCALA 4PROX. 1:220 000

Fig. 17

Este grupo de solos abrange extensas áreas na parte norte do DF que se prolongam além dos seus limites, nos vãos do Paranã e do Maranhão; áreas estas que abastecerão a nova capital em milho, arroz, feijão, batata, etc., além da possibilidade de se tornarem ótimas pastagens para gado leiteiro e de corte.

As áreas de latossolos são as que oferecem menores possibilidades agrícolas. São solos muito pobres e esgotados pela ação do intemperismo. Apresentam pobreza extrema em bases e fósforo, assim como em carbono e nitrogênio. Experimentos recentemente efetuados por técnicos do Instituto de Ecologia do M.A. acusaram carência de micro-elementos nestes solos, principalmente em zinco. Em Anápolis em solos equivalentes, FREITAS L. M. M. (7) e outros, com ensaios de adubação em milho e soja, concluíram o seguinte: "Em Goiás foram verificadas respostas significativas ao nitrogênio, fósforo, zinco, calcário e na ausência do calcário ao molibdênio. A produção mais elevada, 1 300 kg por hectare, é quase vinte vezes a obtida nas parcelas sem adubo, mas ainda assim consideravelmente inferior às verificadas no ensaio em São Paulo."

Observa-se que as necessidades destes solos são quase totais para produzirem alguma coisa. Na fazenda Sucupira (ETA 34) sob a orientação de CORDEIRO, H., fazem-se experimentos nestes solos visando a seu melhor aproveitamento. O impedimento e controle nas queimadas, a proteção do solo com vegetação perene, o plantio de leguminosas e sua incorporação, além de calagens e adubações periódicas, tornariam os latossolos produtivos.

Nota: Os perfis P₁ e P₂ foram analisados no Instituto de Ecologia, M.A., km 47 da rodovia Presidente Dutra, e os demais, no Instituto de Química Agrícola.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BARBOSA, O. — *Geologia Econômica e Aplicada do Distrito Federal* — Divisão de Estudos de Recursos Naturais da PROSPEC/Divisão de Fomento da Produção Mineral — 1960.
- 2) GALVÃO, M. V. — *Atlas do Brasil* — CNG/IBGE — pp. 425 a 436 — 1959.
- 3) FEUER, R. — *An Exploratory Investigation of the Soil and Agricultural Potential of the Soils of the Future Federal District of the Central Plateau of Brazil* — Thesis Doctor of Philosophy — Cornell University — 1957.
- 4) CLINE, M. G. — *Soil Survey of the Territory of Hawaii* U.S. Department of Agriculture — 1955.
- 5) MINISTÉRIO DA AGRICULTURA — *Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal* — Comissão de Solos do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas — 1958.
- 6) MUNSELL COLOR COMPANY — *Munsell Soil Charts* — Baltimore — Maryland — 1954.
- 7) FREITAS, L. M. M., Mc. Clung, A. C. e Lott W. L. — *Experimentos em Dois Solos de Campo Cerrado* — IBEC. Research Institute — 1960.

SUMMARY

Soils of Brasilia and the possibilities of using them for farming

This article contains a series of observations concerning the area of what is now the Federal District and the capital of the whole country, especially as regards the determination of the main broad groups of soils. These studies have also proved useful as a contribution to geological mapping of the region in question, above all where the deep-reaching decomposition of the rocks makes it difficult to recognize the geological formations at first sight.

The strong folding of the strata has led to variety in the rocky outcrops, resulting in alternation of the bedrock for soil formation. Likewise erosion and transport of the weathered material have produced separation of the country rock from the corresponding soil.

Though the arrangement of the strata may have promoted deeper weathering in some areas, it may be admitted that in different stages of decomposition they are more closely conditioned to the ages of the various erosion cycles.

The rocks of major importance as regards the area of outcrop are, in decreasing order, slate, phyllite, quartzite, micascist and limestone. A table inserted into the text shows the various kinds of rock and the corresponding decomposition.

A summary appreciation is made of the time, climate and vegetation factors of the area, with a view to soil formation in the region of Brasilia. Thus, the oldest soils are the latosols, predominating on the series of plateaux above the 3,900 foot line (1,200 metres). With these soils, intense leaching is responsible for the advanced stage of laterization. The other soils, related to the present erosion cycle, are represented by regosols, lithosols and alluvial soils.

The climate of the region has not changed much since the Upper Tertiary, for the laterization levels are nearly always related to the surface levelling in that period and the formation of laterite demands a climate similar to the present one.

There is a correlation between the capacity of the soil to retain water and the type of plant cover. Thus the *cerrado*, a type of vegetation intermediate between scrub and savannah, which predominates on the plateaux, occurs on latosol areas, whereas the *campo limpo*, grassland with only scattered trees, is to be found chiefly on areas of shallow, impervious rego-lithosols.

The denser formations—forests and others—occur in areas where gravity accumulation of water takes place and insolation is not so prolonged producing less evaporation.

The principal broad groups of soils in the region of Brasilia are represented by latosols, which are the most common and cover the widest area, rego-lithosols, mediterranean soils and alluvial soils, all of them described by Feuer in 1954 with the exception of the mediterranean soils. In a few small areas of the region under survey, podsol soils were observed.

Comments are made on each soil and altogether 15 profiles are given, accompanied by morphological descriptions and tables of analytical data.

The floodplain soils, in view of their importance for the development of farming, were the object of special attention and three types were distinguished; the organic alluvial soils, the slightly organic soils and the relatively undeveloped soils or recent alluviums with a low content of organic matter.

In the course of this survey the question of laterite and laterization, tackled by Feuer at an earlier date, has also been gone into.

The outcrop areas of alluvial soils (the three types) and mediterranean soils of calcareous origin are marked on an accompanying map drawn approximately to the scale of 1:220,000. They are the soils that offer the greatest possibilities of farm utilization. As to the occurrence of the rego-lithosols, they are shown together with the mediterranean soils on insets to the scale of 1:100,000.

The latosols are the least useful from an agricultural point of view, but with the application of certain measures indicated in this study they could be made productive.

RÉSUMÉ

Les sols de Brasília et la possibilité de leur mise en valeur agricole

Il s'agit d'une série d'observations au sujet de la région du District Fédéral actuel et de la propre capitale du pays, surtout en ce qui concerne la vérification des principaux grands groupes de sols. De telles études ont servi également comme contribution à la cartographie géologique de la région en question surtout là où la décomposition profonde des roches rend difficile la vérification rapide des formations géologiques.

Le fort plissement subi par les couches occasiona une variété dans les affleurements rocheux, amenant en alternance des roches de fond dont sont formés les sols. L'érosion elle aussi et le transport des matériaux altérés par les intempéries produisirent une séparation entre la roche matrice et le sol.

Bien que la disposition des couches ait favorisé une altération plus profonde dans quelques régions, on peut admettre que dans les différents étages de décomposition elles sont plus conditionnées aux âges des divers cycles d'érosion.

Les roches de plus grande importance, en ce qui concerne l'étendue superficielle de celles-ci, sont en ordre décroissant, l'ardoise, le phyllite, le quartzite, le micasciste et le calcaire. Une liste, comprise dans le texte, indique les différents types de roches et leur décomposition respective.

Une appréciation sommaire est présentée sur des facteurs temps, climat, végétation dans leur application à la formation des sols de la région de Brasília. Ainsi, les sols les plus anciens sont les latosols prédominants dans les séries de plateaux dépassant 1.200 mètres. Dans ces sols, il faut attribuer à une lixiviation intense le stade avancé de latérisation constaté. Les sols se rapportant au cycle d'érosion actuel sont représentés par les régosols, lithosols et sols alluvionnaires.

Le climat de la région a peu varié depuis l'époque tertiaire supérieure car les niveaux de latérisation s'accordent presque toujours avec les aplanissements de cette époque et la formation de latérite demande un climat semblable à l'actuel.

Il y a une corrélation entre la capacité de rétention d'eau du sol et le type de végétation qui le recouvre. Ainsi, le *cerrado*, type de végétation intermédiaire entre la brousse et la savane, recouvre les étendues de latosols, alors que le *campo limpo*, prairies ou les arbres sont largement écartés, se trouve principalement dans les régions de régo-lithosols peu profonds et imperméables.

Des formations plus denses — forêts et autres — apparaissent là où se produit l'accumulation de l'eau par l'effet de la gravité et où l'insolation moins prolongée donne lieu à une évaporation moins intense.

Les principaux grands groupes de sols de la région de Brasília sont représentés par les latosols, qui sont les plus communs et les plus étendus, les régo-lithosols, les sols méditerranéens et les sols alluvionnaires, tous déjà décrits par Feuer en 1954, à l'exception de sols méditerranéens. Dans certaines petites parties de la région étudiée on peut observer des sols podzoliques.

Un commentaire est fait de chaque sol et, dans l'ensemble, 15 profils sont présentés avec les descriptions morphologiques respectives et des tableaux de données analytiques.

Les sols, de plaine d'inondation, étant donné leur importance pour le développement de l'agriculture ont été étudiés avec une attention particulière et trois types furent reconnus: les sols alluvionnaires organiques, les sols peu organiques et les sols de formation peu avancée ou alluvions récents de basse teneur en matière organique.

Dans cette étude il est également question de latérite et de latérisation, sujet déjà abordé par Feuer antérieurement.

Les régions d'affleurement de sols alluvionnaires (les trois types) et de sols méditerranéens d'origine calcaire sont signalés sur la carte annexée dont l'échelle approximative est de 1:220.000. Ce sont les sols les plus à conseiller pour la mise en valeur agricole. Quant aux régo-lithosols, ils sont indiqués en même temps que les sols méditerranéens sur des cartes marginales à l'échelle de 1:100.000.

Les latosols sont les moins profitables du point de vue agricole; cependant, l'application de certaines mesures indiqués dans le présent travail pourra les rendre productifs.