

CLASSIFICAÇÃO E APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE CANA-DE-AÇÚCAR DE CARPINA*

ARNALDO JUGURTA DE OLIVEIRA ALVES

Eng. Agrônomo da UFRPE.

MATEUS ROSAS RIBEIRO

Prof. Adjunto do Depto. de Agronomia da UFRPE.

Bolsista do CNPq.

O principal objetivo deste trabalho consistiu em identificar, cartografar e caracterizar os solos da Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina, bem como entender sua formação, distribuição e potencialidade. Para isso selecionou-se 10 perfis de solos ao longo de uma topossequência representativa da área. Esses solos foram caracterizados morfológicamente, e os seus horizontes coletados para determinações físicas, químicas e mineralógicas. Identificou-se na área as classes: Podzólico Amarelo Distrófico (109,71 ha; 41,89%), Podzólico Vermelho Amarelo Tb Distrófico (109,48 ha; 41,79%), Planossolo Tb Eutrófico (12,34 ha; 4,71%), Planossolo Solódico Tb Eutrófico (8,78 ha; 3,35%). Os Podzólicos Amarelos são desenvolvidos da cobertura de sedimentos terciários e estão relacionados às superfícies mais elevadas, enquanto os Podzólicos Vermelho-Amarelos, apresentam-se desenvolvidos do Pré-Cambriano, e correspondem às áreas de dissecação mais intensa e topografia mais movimentada. Os planossolos, apresentam os horizontes superficiais desenvolvidos dos sedimentos, com os horizontes Bt e C desenvolvidos do embasamento cristalino, e ocupam a superfície assoreada do fundo plano dos vales. A diferença no teor de argila entre horizontes superficiais e subsuperficiais nos Podzólicos parece ter como causa principal o processo de lessivagem (eluviação-iluviação). Nos Planossolos, esta diferença é mais acentuada, e está relacionada à descontinuidade litológica, bem como a processos de lessivagem e ferrúlise. No sistema de Aptidão Agrícola, as terras relacionadas aos Podzólicos Amarelos e Planossolos receberam as classificações 1(a)bc, (49,95% da área mapeada), e as relacionadas aos Podzólicos Vermelho-Amarelos 2ab(c) (41,79% da área mapeada). Das principais limitações ao uso agrícola, as mais generalizadas são as deficiências de fertilidade natural e água. A suscetibilidade à erosão e os impedimentos à mecanização agrícola, constituem limitações significativas nos solos de topografia mais movimentada.

INTRODUÇÃO

O segredo do sucesso de agricultura no Nordeste está na escolha adequada das culturas e no manejo racional de suas terras

* Parte da Tese apresentada pelo primeiro autor à UFRPE para obtenção do título de mestre

(Reis e Santos, 1974). Torna-se, portanto, imprescindível a geração e a adaptação de novas tecnologias destinadas à melhor utilização dos solos, com base em práticas de manejo e conservação que visem a sua preservação.

É tarefa do governo, fomentar nas instituições e órgãos de pesquisa públicos e privados, a geração dessa tecnologia, e possibilitar a sua transferência para o campo.

Os levantamentos de solos, constituem instrumento básico deste processo, sendo fundamentais para o planejamento agrícola, pesquisa, experimentação agrônômica e, principalmente, para a extrapolação de resultados e a transferência de agrotecnologia.

A falta de informações mais detalhadas sobre os solos da Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina, levou à realização deste trabalho, que tem por objetivo identificar e cartografar os solos da estação, fornecendo as informações básicas necessárias ao planejamento das pesquisas e a transferência dos resultados.

O MEIO FÍSICO

A Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina possui uma área de 261,95 ha, e está compreendida entre os paralelos 7° 51'e 7° 53's e meridianos 35° 14'e 35° 15'w. Localiza-se na microrregião homogênea da Mata Seca Pernambucana, município de Carpina, distando 63 Km do Recife (figura 1).

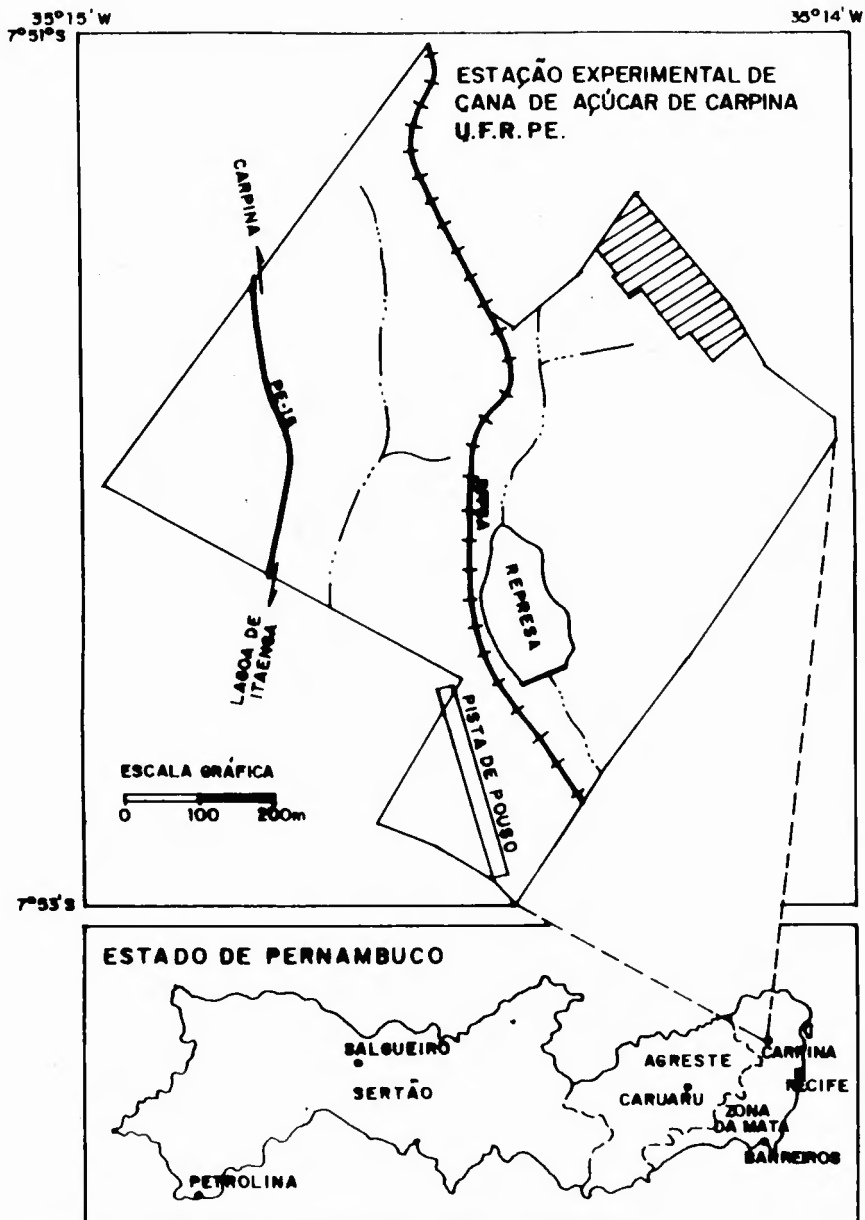


FIGURA 1 - Localização da área estudada.

A região é caracterizada pelo tipo climático As' da classificação de Koeppen, tropical chuvoso com verão seco (Jacomine et al., 1973). Apresenta temperatura média anual da ordem de 24,3° C, com as temperaturas mais baixas ocorrendo entre junho e setembro. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.261,5 mm, com período seco entre outubro e janeiro. A insolação na região é de aproximadamente 2.400 horas anuais, e os ventos apresentam-se com velocidade média de 5 Km/h, predominando a direção E-SE. A umidade relativa do ar é alta, com média de 80 % e a evaporação do tanque classe " A " é de 1899 mm anuais (Koffler et al., 1986).

A geologia da área é dominada por sedimentos terciários, pertencentes a Formação Barreiras, constituindo na área um delgado recobrimento sobre o Pré-cambriano, que aflora nos vales e influencia no material de origem dos solos nos trechos dissecados.

O relevo varia de plano e suave-ondulado, com declividades predominantes entre 0 e 6%, apresentando trechos ondulados próximo às linhas principais de drenagem. Os vales são estreitos e profundos, normalmente apresentando fundo plano.

A vegetação natural é a floresta subcaducifólia, típica da transição entre a zona úmida costeira e o agreste sub-úmido.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a caracterização dos solos da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina, utilizou-se um mapa planialtimétrico, na escala 1:4000, com curvas de nível a cada 5 metros, elaborado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Empregou-se o estudo em topossequência, visando correlacionar os solos com a variação do relevo, ao longo de um caminhamento de 1440 metros (figura 2), perpendicular às linhas de drenagem, onde foram selecionados dez perfis, em locais representativos.

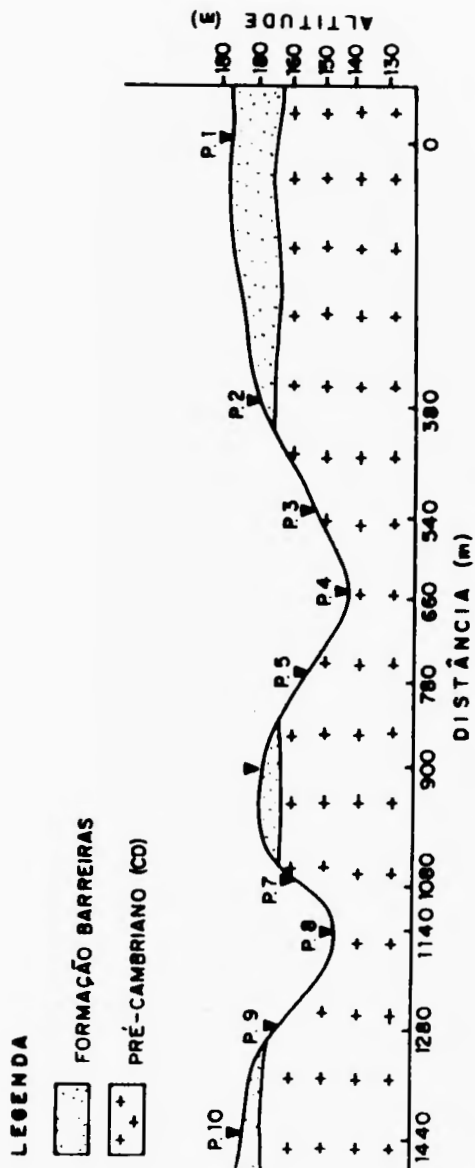


FIGURA 2 - Localização dos perfis em relação à topografia e à geologia.

A descrição morfológica dos perfis, foi feita conforme as normas e definições contidas no Manual de Descrição e coleta de Solos no Campo (Lemos e Santos, 1984), adotando-se a nova nomenclatura contida no boletim sobre definição e notação de horizontes e camadas do solo (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 1988b).

Dos 10 perfis descritos morfológicamente, 7 tiveram todos os seus horizontes coletados, e 1 foi apenas parcialmente coletado para determinação das propriedades físicas, químicas e mineralógicas. Os dois perfis restantes foram apenas descritos morfológicamente.

As análises físicas e químicas foram feitas na terra fina seca ao ar (TFSA), segundo métodos recomendados pela EMBRAPA (1979). O carbono orgânico foi determinado segundo metodologia de Snyder e Trofymon (1984), e o nitrogênio total segundo método de Kjeldhal, descrito por Bremner (1965).

Os principais horizontes de perfis representativos tiveram os constituintes mineralógicos das frações cascalho e areia identificados qualitativamente por métodos óticos. Para a análise da fração argila total foi utilizada a técnica de difração de raio-X, e o preparo das lâminas com orientação paralela obedeceu a metodologia de Jackson (1979). A classificação dos minerais foi feita em nível de grupo, utilizando-se os picos de 1ª e 2ª ordem, segundo Jackson (1978); Brindley e Brown (1980); Dixon e Weed (1989).

Com base na legenda preliminar elaborada no início dos trabalhos, e na prospecção dos solos ao longo da topossequência, foram estabelecidas as unidades de mapeamento, procedidas suas delimitações no campo e sua locação no mapa básico. Para isso, após a descrição morfológica dos perfis foram feitos caminhamentos em toda área, e 20 sondagens a trado, identificando em quase toda sua extensão os limites das unidades de mapeamento.

Através do estudo das características morfológicas e dos dados das análises físicas, químicas e mineralógicas, procedeu-se a classificação dos solos conforme normas estabelecidas em Camargo et al., (1987); EMBRAPA (1988a,b), bem como foram feitas considerações sobre a gênese dos mesmos.

O levantamento de solos da Estação foi interpretado no Sistema de Aptidão Agrícola das Terras desenvolvidas por Ramalho Filho, Pereira e Beck (1978), procurando atender, mesmo que subjetivamente, a uma relação custo/benefício favorável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo em topossequência, permitiram identificar as classes de solos Podzólico Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo e Planossolo, e a classificação completa dos perfis é mostrada na tabela 1. As 3 classes identificadas estão distribuídas na área em unidades simples de mapeamento (figura 3). A tabela 2 mostra a extensão e a distribuição percentual das unidades de mapeamento.

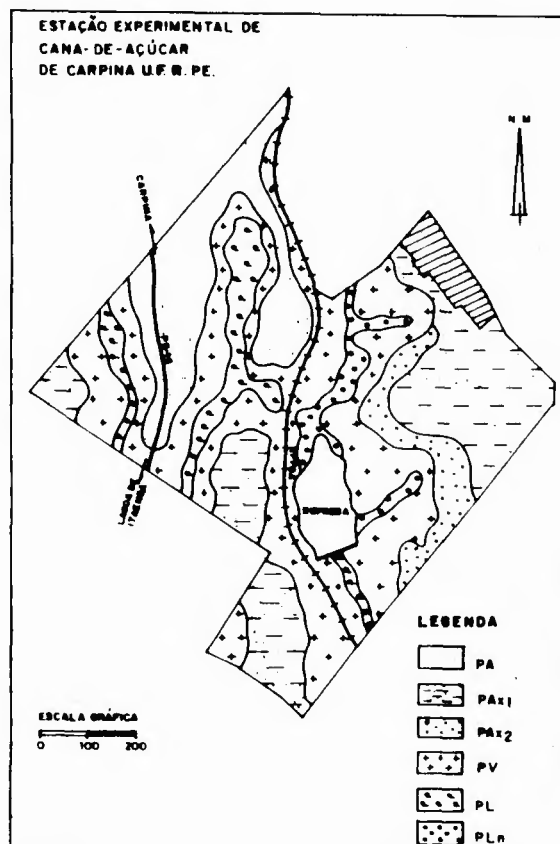


FIGURA 3 - Solos da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina

TABELA 1 - Classificação dos solos estudados.

Perfil	Classificação
1	PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO com fragipan A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo plano.
2	PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO com fragipan A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo suave ondulado.
3	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A moderado textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo ondulado.
4	PLANOSSOLO SOLÓDICO Tb ENDOEUTRÓFICO (EPIDISTRÓFICO) A moderado textura franco arenosa/franco-argilo-arenosa fase floresta de várzea relevo plano.
5	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo forte ondulado.
6	PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo suave ondulado.
7	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Td EUTRÓFICO proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo forte ondulado.
8	PLANOSSOLO Td EUTRÓFICO A chernozêmico textura franco arenosa/franco-argilo-arenosa fase floresta de várzea relevo plano.
9	podzólico vermelho-amarelo tD distrófico A proeminente textura média/argilosa fase subcaducifólia relevo ondulado.
10	PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo suave ondulado.

TABELA 2 - Distribuição das unidades de mapeamento.

Símbolo	Unidades	Área (ha)	%
PA	PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo suave ondulado	61,18	23,36
PAx1	PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO com fragipan A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo plano	36,36	13,88
PAX2	PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO com fragipan A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo suave ondulado	12,17	4,65
PV	PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO Tb DISTRÓFICO A proeminente textura média/argilosa fase floresta subcaducifólia relevo ondulado e forte ondulado	109,48	41,79
PL	PLANOSSOLO Tb EUTRÓFICO A chernozêmico textura franco arenosa/franco-argilo-arenosa fase floresta de várzea relevo plano	12,34	4,71
PLn	PLANOSSOLO SOLÓDICO Tb ENDOEUTRÓFICO (EPIDISTRÓFICO) A moderado textura franco arenosa/franco-argilo-arenosa fase floresta de várzea relevo plano	8,78	3,35
EDIFICAÇÕES		11,03	4,21
REPRESA		10,61	4,05
TOTALS		261,95	100,00

Podzólico Amarelo

Compreendem solos com B textural, não hidromórfico, com argila de atividade baixa e sequência de horizonte A-Bt, que se caracterizam pela coloração predominante amarela, no matiz 10YR.

Apresentam o horizonte superficial subdividido em Ap-A2-A3 e AB, com espessura maior que 100 cm e estrutura fracamente desenvolvida, transitando de forma clara ou gradual para um Bt geralmente com características de fragipã, estrutura fraca em blocos e maciça, e consistência muito duro a extremamente duro e firme, quando seco.

São solos muito profundos bem drenados, com textura média no horizonte superficial e argilosa no subsuperficial, e relação textural maior que 1,70. Os percentuais da areia grossa são maiores duas vezes ou mais que os da areia fina, e ambos decrescem com a profundidade. A fração argila do horizonte B encontra-se quase totalmente floculada, com grau de floculação acima de 89%. A argila natural apresenta maiores valores no horizonte A, o que favorece e estimula a mobilidade das argilas, que migram do horizonte A para se acumularem no Bt (tabela 3).

TABELA 3 - Propriedades Físicas dos solos estudados.

Horizonte	Profundidade (cm)	Argila (%)	Silte (%)	Areia fina (%)	Areia grossa (%)	Terra fina (%)	Terra grossa (%)	Casca (%)	Horizonte	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Classe	Argila (%)	Grau de flocação	Densidade global (g/cm ³)
(Perfil 1) Podzólico amarelo																
Ap	0-20	1	99	54	23	10	13	0,77	fr.ar	6	54	1,54				
A2	20-50	1	99	53	24	8	15	0,53	fr.ar	6	60	1,58				
A3	50-97	2	98	50	21	7	22	0,32	fr.arg.ar	12	45	1,47				
AB	97-132	2	98	45	19	6	30	0,20	fr.arg.ar	10	67	1,46				
Btx	132-200	1	99	31	18	5	46	0,11	arg.ar	5	89	1,58				
(Perfil 2) Podzólico amarelo																
Ap	0-19	1	99	52	24	10	14	0,71	fr.ar	6	57	1,45				
A2	19-53	2	98	54	22	9	15	0,60	fr.ar	4	73	1,60				
A3	53-101	3	97	46	22	8	24	0,33	fr.arg.ar	8	67	1,55				
AB	101-130	2	98	39	16	8	37	0,22	arg.ar	18	51	1,47				
Btx	130-200	2	98	25	12	11	52	0,21	arg.	4	92	1,60				
(Perfil 6) Podzólico amarelo																
Ap	0-15	1	99	51	19	11	19	0,58	fr.ar	6	23	1,67				
A2	15-40	1	99	48	20	9	23	0,39	fr.arg.ar	8	65	1,61				
A3	40-84	3	97	40	16	8	36	0,22	arg.ar	13	64	1,48				
AB	84-105	3	97	36	14	8	42	0,19	arg.ar	3	93	1,45				
Bt1	105-135	4	96	25	12	9	54	0,17	arg.	2	96	1,43				
Bt2	135-198	2	98	23	12	17	48	0,35	arg.	2	96	1,31				
(Perfil 3) Podzólico vermelho-amarelo																
Ap	0-16	2	98	52	19	10	17	0,59	fr.ar	8	53	1,46				
A	16-45	4	96	45	19	17	25	0,68	fr.arg.ar	10	60	1,59				
20t	45-85	2	98	24	10	28	38	0,73	arg.	4	94	1,53				
20C	85-13	3	97	21	10	22	47	0,47	arg.	2	92	1,59				
2C	130-20	4	96	29	13	17	41	0,42	arg.	1	98	1,55				
(Perfil 5) Podzólico vermelho-amarelo																
Ap	0-16	11	89	44	18	11	27	0,41	fr.arg.ar	10	63	1,51				
A	16-32	20	72	40	16	11	33	0,33	fr.arg.ar	15	55	1,57				
20t	32-96	3	97	24	10	14	52	0,27	arg.ar	2	96	1,61				
20C	96-14	2	98	20	10	16	54	0,30	arg.	2	96	1,46				
2C	140-175	4	96	27	10	15	48	0,31	arg.	2	96	1,63				
(Perfil 7) Podzólico vermelho-amarelo																
Ap	0-16	4	96	50	19	13	18	0,72	fr.ar	7	61	1,63				
20t	40-87	5	95	24	9	13	54	0,24	arg.	2	96	1,56				
2C	87-165	6	94	20	18	29	33	0,88	arg.	2	94	1,37				
(Perfil 4) Planossolo																
Ap	0-18	...	...	54	20	10	12	1,17	fr.ar	4	67	...				
E	18-42	...	...	57	18	11	14	0,79	fr.ar	9	35	...				
20tg	42-85	...	...	44	13	8	35	0,23	arg.ar	26	25	...				
2Cgn1	85-135	...	...	40	19	5	36	0,14	arg.ar	30	-17	...				
2Cgn2	135-182	...	...	47	22	6	25	0,24	fr.arg.ar	18	24	...				
(Perfil 8) Planossolo																
Ap	0-26	2	98	53	21	15	11	1,36	fr.ar	4	63	1,54				
A	26-80	2	98	52	19	15	14	1,07	fr.ar	6	57	1,59				
2E	80-103	...	...	67	20	9	4	2,25	ar.fr	2	50	...				
30tg	103-144	...	...	45	15	11	29	0,38	fr.arg.ar	20	32	...				
3Cg/Cr	144-180	...	...	49	19	13	19	0,68	fr.ar	10	47	...				

fr. - Areia franca fr.ar - Franco arenosa fr.arg.ar - Franco-argilo-arenosa arg.ar - Argila arenosa arg. - Argila

Quimicamente falando possuem baixas soma de bases, e capacidade de troca de cátions. São muito ácidos, e

predominantemente saturados por hidrogênios e alumínio, o que lhes confere o caráter distrófico. Os teores de carbono no horizonte Ap são elevados e diminuem gradativamente até o horizonte Bt (tabela4).

TABELA 4 - Propriedades químicas dos solos estudados

Horizonte (cm)	Profundidade (cm)	pH	Complexo sorcivo (cmol _c /kg de solo)										V	C (100xAl ³⁺ ; 100xNa ⁺ ; C)		
			H ₂ O	KCl	1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	x ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ³⁺		T	(100S/T); S + Al ³⁺	T	g/kg
(Perfil 1) Podzólico amarelo																
Ap	0-20	4,7	4,0	0,57	0,78	0,07	0,03	1,45	3,09	0,71	5,25	28	33	1	8,6	
A2	20-50	4,6	3,9	0,37	0,51	0,04	0,03	0,95	2,84	0,91	4,70	20	49	1	7,0	
A3	50-97	4,5	3,9	0,24	0,13	0,03	0,03	0,43	2,62	1,18	4,23	10	73	1	4,1	
AB	97-132	4,6	3,9	0,51	0,26	0,03	0,03	0,83	2,57	0,81	4,21	20	49	1	3,4	
Btx	132-200	4,7	3,9	0,75	0,53	0,03	0,04	1,35	3,42	0,54	5,31	25	29	1	3,1	
(Perfil 2) Podzólico amarelo																
Ap	0-19	5,7	5,0	1,65	1,20	0,08	0,07	3,00	2,20	0,10	5,46	56	3	1	8,2	
A2	19-53	4,8	4,1	0,98	0,67	0,05	0,09	1,79	3,82	0,43	6,04	30	19	1	7,3	
A3	53-101	4,2	3,9	0,40	0,44	0,03	0,15	1,22	2,42	0,91	4,55	27	43	3	4,1	
AB	101-130	4,3	3,8	0,30	0,54	0,03	0,11	1,06	2,36	1,12	4,54	23	51	2	3,8	
Bt	130-200	4,4	3,9	0,54	0,92	0,02	0,07	1,55	2,28	0,92	4,75	33	37	1	1,9	
(Perfil 3) Podzólico amarelo																
Ap	0-15	4,9	4,3	1,73	0,95	0,06	0,04	2,78	5,67	0,31	8,76	32	10	0	8,4	
A2	15-40	4,9	4,2	2,02	0,68	0,02	0,02	2,74	4,74	0,51	7,99	34	16	0	7,9	
A3	40-84	4,8	3,9	1,15	0,45	0,02	0,03	1,65	6,16	1,25	9,06	18	43	0	7,4	
AB	84-105	4,6	3,9	0,75	0,28	0,02	0,02	1,07	4,75	1,39	7,21	15	57	0	5,8	
Bt1	105-135	4,5	3,9	0,89	0,13	0,01	0,03	1,06	3,30	1,33	5,69	19	56	1	5,5	
Bt2	135-198	4,5	4,0	0,68	0,51	0,01	0,02	1,22	2,81	0,92	4,95	25	43	0	1,7	
(Perfil 3) Podzólico vermelho-amarelo																
Ap	0-16	4,9	4,1	0,98	0,74	0,17	0,04	1,93	4,26	0,61	6,80	28	24	1	9,6	
A	16-45	4,7	3,9	0,47	0,62	0,07	0,04	1,20	4,09	1,00	6,37	19	47	1	4,6	
2Bt	45-85	4,9	4,7	0,70	0,69	0,04	0,05	1,40	2,84	0,21	4,53	33	12	1	2,2	
2BC	85-130	4,9	4,1	0,39	1,58	0,05	0,00	2,10	1,82	0,21	4,13	51	9	2	0,2	
2C	130-200	4,9	4,1	0,24	1,31	0,04	0,11	1,70	1,72	0,69	4,11	41	29	3	0,1	
(Perfil 5) Podzólico vermelho-amarelo																
Ap	0-16	4,8	4,1	2,04	1,19	0,21	0,04	3,40	7,19	0,58	11,25	31	14	0	14,4	
A	16-32	4,5	3,9	0,86	0,79	0,08	0,03	1,76	7,20	1,55	10,51	17	47	0	9,6	
2Bt	32-96	4,5	4,0	0,56	1,33	0,04	0,03	1,96	3,46	0,84	6,26	31	30	0	2,4	
2BC	96-140	4,8	4,7	0,33	1,76	0,06	0,03	2,18	2,30	0,20	4,76	46	8	1	1,6	
2C	140-175	4,7	4,4	0,31	1,09	0,06	0,04	1,50	2,40	0,41	4,39	34	21	1	0,4	
(Perfil 7) Podzólico vermelho-amarelo																
Ap	0-16	5,3	4,6	3,47	1,89	0,23	0,05	4,84	5,22	0,20	10,26	47	4	0	13,0	
2Bt	40-87	5,4	4,8	2,13	2,16	0,04	0,05	4,38	1,85	0,10	6,33	69	2	1	3,4	
2C	87-165	5,3	4,5	1,65	3,89	0,08	0,12	5,74	1,12	0,21	7,01	81	4	2	0,2	
(Perfil 4) Planossolo																
Ap	0-18	5,1	4,3	1,24	0,70	0,08	0,17	2,27	3,10	0,23	5,60	41	9	3	8,6	
E	18-42	5,5	4,4	0,94	0,47	0,05	0,16	1,62	1,86	0,20	3,68	44	11	4	1,9	
2Btg	42-85	5,5	4,1	1,30	1,56	0,04	0,35	3,25	2,03	0,38	5,66	57	10	6	1,9	
2Cgn1	85-135	6,1	4,6	0,75	3,37	0,05	1,31	5,40	0,62	0,21	6,31	87	4	21	0,2	
2Cgn2	135-182	6,9	5,0	0,71	3,37	0,04	1,40	5,60	0,32	0,10	6,82	93	2	25	0,1	
(Perfil 8) Planossolo																
Ap	0-26	5,0	4,4	3,81	2,05	0,07	0,12	6,05	3,44	0,20	9,69	62	3	1	11,8	
A	26-80	6,1	4,5	5,37	0,96	0,03	0,23	6,59	4,12	0,20	10,91	60	3	2	9,4	
2E	80-103	6,5	5,4	0,86	0,53	0,02	0,10	1,51	0,13	0,20	1,84	82	12	5	0,1	
3Btg	103-144	7,0	4,9	2,66	7,60	0,05	0,76	11,07	0,31	0,55	11,93	93	3	6	0,1	
3Eg/Er	144-180	6,9	5,1	2,43	7,46	0,06	0,76	10,71	0,31	0,54	11,56	93	3	7	0,1	

A mineralogia destes solos mostra a fração areia constituída essencialmente por quartzo e a fração argila por caulinita, o que está plenamente compatível com a baixa CTC. O avançado estágio de intemperização é atestado pela ausência de minerais primários de menor resistência ao intemperismo.

Estes solos estão relacionados ao topo das "chãs", de relevo plano a suave ondulado, e são desenvolvidos dos sedimentos terciários. Sua autoctonia é atestada pela distribuição lateral e vertical da cor e da textura do solo, e pela mineralogia da fração areia. Entre as principais características impostas pelo condicionamento topoclimático está a redistribuição das argilas ao longo do perfil, onde a topografia aplainada e a relação silte/argila maior no horizonte A, indicam qual a formação do horizonte B textural, está relacionada ao processo de lessivagem (eluviação-iluviação), e/ou destruição preferencial de argila em superfície, devido ao forte intemperismo no horizonte superficial.

Apresentam como maior limitação a baixa fertilidade natural, que associada a limitação por deficiência de água, significativa na região, enquadra estes solos na classe de aptidão 1(a)bc, boa no sistema de manejo desenvolvido, regular no sistema semi-desenvolvido e restrita no sistema de manejo primitivo (tabela5). O relevo não constitui limitação ao uso de máquinas e implementos agrícola, sendo necessário, nos trechos com relevo suave ondulado, a adoção de práticas conservacionistas (figura 4).

Tabela 5. Avaliação do potencial agrícola das classes de aptidão das terras, relacionadas com as unidades de mapeamento de solos

U D I D S A O D L E	ESTIMATIVA DOS GRÁUS DE LIMITAÇÃO DAS PRINCIPAIS CONDIÇÕES AGRÍCOLAS DAS TERRAS															CLASSIFICAÇÃO									
	F A S E S			D O S			Deficiência de Fertilidade			Deficiência de água			Excesso de água				Suscetibilidade a erosão			Impedimento a mecanização					
	S	O	L	O	S	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A		B	C	A	B	C	A	B	C	
PA	s.o.	f. sbc	n	1/n2	12	1/n	1	1	n	n	n	1	1	n	n	n	1	1	n	n	n	n	n	Res Reg Boa	1(a)BC
PA ₁	pl.	f. sbc	n	1/n2	12	1/n	1	1	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	Res Reg Boa	1(a)BC
PA ₂	s.o.	f. sbc	n	1/n2	12	1/n	1	1	n	n	n	1	1	n	n	n	1	1	n	n	n	n	n	Res Reg Boa	1(a)BC
PV	o./f.o.	f. sbc	n	1/n2	12	1/n	1	1	n	n	n	n	n ₁	n ₁ /1 ₁	n	1	n/f.	n	1	n/f.	n	1	n/f.	Reg Reg Res	2ab(c)
PL	pl.	f. prv	n	n	n	n	n	n	n	1/n1	11	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	12	12	Res Reg Boa	1(a)BC
PLn	pl.	f. prv	1/n	12	12	n	n	n	n	1/n1	11	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	12	12	Res Reg Boa	1(a)BC

UNIDADE DE SOLO

PA - PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO A proeminente textura média/argilosa

PA₁ - PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO com fragipan A proeminente textura média/argilosaPA₂ - PODZÓLICO AMARELO DISTRÓFICO com fragipan A proeminente textura média/argilosa

PV - PODZÓLICO VERMELHO-AMARELO 1b DISTRÓFICO A proeminente textura média/argilosa

PL - PLANOSSOLO 1b EURÓFICO A chernozêmico textura franco arenosa/franco-argilo-arenosa

PLn - PLANOSSOLO SOLOGÍCO 1b ENDOEURÓFICO (EPIDISTRÓFICO) A moderado textura franco arenosa/franco-argilo-arenosa

VIABILIDADE DE MELHORAMENTO DAS CONDIÇÕES AGRÍCOLAS DAS TERRAS

1 - melhoramento viável com práticas simples e emprego restrito de capital

2 - melhoramento viável com práticas intensivas e considerável aplicação de capital

NÍVEIS DE MANEJO	RELEVO	VEGETAÇÃO	ESTIMATIVA	CLASSIFICAÇÃO
A - baixo nível tecnológico	pl. - plano	f. sbc - floresta subcaducifólia	n - nula	Boa - Boa
B - médio nível tecnológico	s.o. - suave ondulado	f. prv - floresta perene-fólia de várzea	1 - ligeira	Reg - Regular
C - alto nível tecnológico	o/fo. - ondulado a forte		n - moderada	Res - Restrita

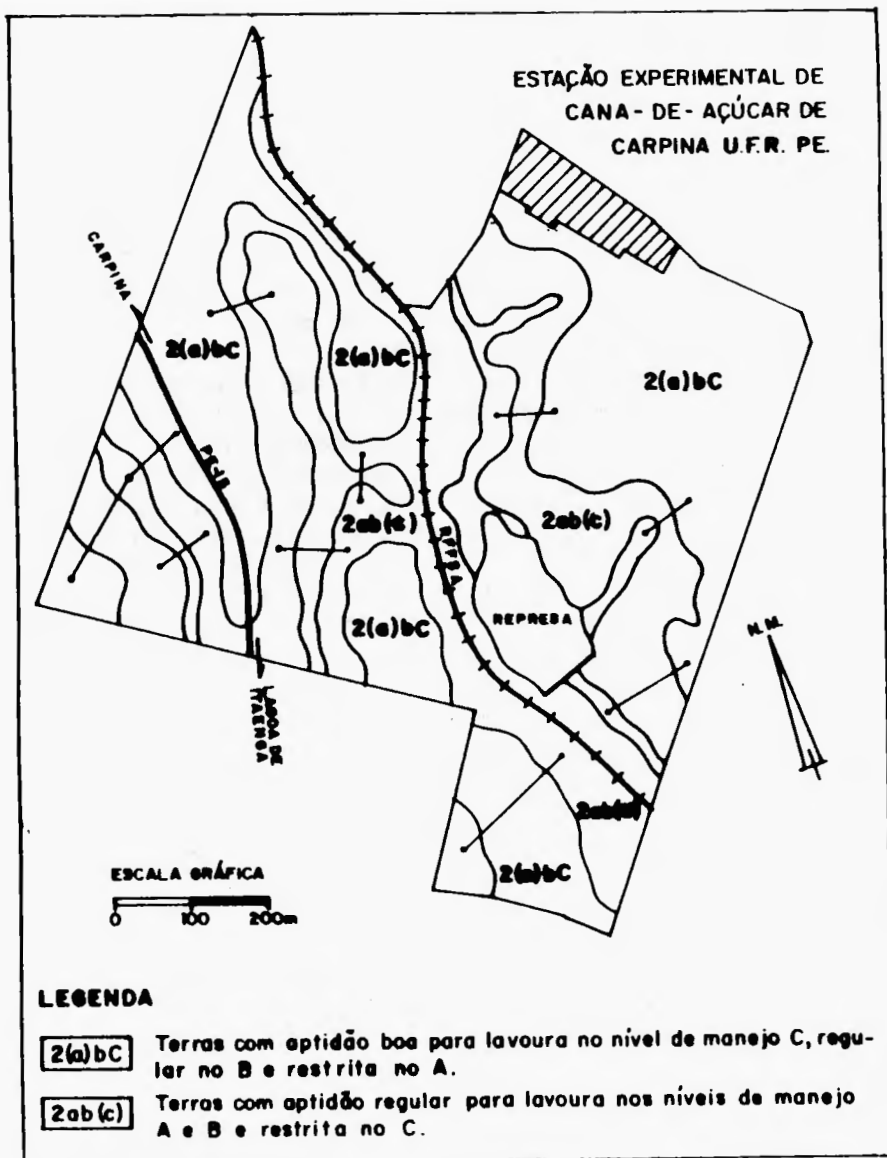


FIGURA 4 - Aptidão agrícola das terras da Estação Experimental de Cana-de-Açúcar de Carpina.

Podzólico Vermelho-Amarelo

Compreendem solos com B textural, não hidromórfico e argila de atividade baixa que apresentam sequência de horizonte A-Bt-C. São solos profundos e moderadamente drenados que possuem horizonte A, normalmente subdividido (Ap-A2), com espessura de 30 a 45 cm, e que transita de forma abrupta ou clara e irregular para um horizonte Bt avermelhado, nos matizes 7,5YR a 2,5YR, com estrutura em blocos, moderada a fortemente desenvolvida, e consistência muito dura e firme. A presença de cerosidade no horizonte Bt evidencia uma nítida movimentação de argila ao longo do perfil.

Apresenta textura média na superfície e argilosa no horizonte Bt, com uma relação textural maior que 1,7. Seixos e calhaus de quartzo podem ocorrer no horizonte superficial e na transição para o horizonte Bt. Os percentuais da areia grossa são maiores duas vezes ou mais que os da areia fina, e ambos decrescem com a profundidade. Os teores de argila tendem a aumentar com a profundidade até o horizonte Bt e diminuírem no C, definindo curvas típicas de horizonte B textural. O horizonte Bt apresenta grau de floculação acima de 92%, e os maiores valores de argila natural no horizonte A, favorecem e estimulam a migração das argilas do horizonte A para o Bt (tabela 3).

Apresentam soma de bases baixa a média, com tendência de dominância do magnésio sobre o cálcio, particularmente nos horizontes Bt e C. São solos ácidos, e de caráter distrófico, podendo ocorrer perfis eutróficos (tabela 4).

A fração cascalho mostra-se constituída essencialmente por quartzo e associada a concreções de ferro. A morfoscopia da areia mostra que os grãos são recobertos por óxidos de ferro no horizonte Ap, apresentam-se com baixa esfericidade no Bt, e estão associados a grãos de feldspatos argilizados e micas, no C. A fração argila é constituída principalmente por mica e caulinita, esta, aparecendo como principal componente, e provavelmente resultante da intemperização direta dos feldspatos e micas.

Estes solos estão relacionados à áreas de dissecação mais intensa de relevo ondulado e forte ondulado, onde o processo erosivo promoveu a remoção da cobertura do terciário, e retrabalha atualmente o substrato rochoso referido ao Pré-Cambriano. São desenvolvidos do Gnaisse e suas características são fortemente influenciadas pela litologia local. A ocorrência de seixos e calhaus de quartzo na superfície e no topo do horizonte Bt, e a diversidade na distribuição dos minerais primários, evidenciam uma descontinuidade

litológica nestes solos, com a participação de material coluvial provenientes dos sedimentos terciários nos horizontes superficiais. As curvas típicas do horizonte B textural em todos os solos, aliada à tendência da relação silte/argila maior no horizonte A, levam a concluir que a formação do horizonte B textural está relacionada ao processo de lessivagem e/ou remoção preferencial de argila por escoamento superficial ou lateral, e/ou destruição superficial preferencial de argila devido ao intemperismo intenso.

Apresentam como maiores limitações a suscetibilidade a erosão e os impedimentos a mecanização, em decorrência do relevo mais movimentando em que ocorrem. Foram classificados como de aptidão regular nos sistemas de manejo primitivo e semi-desenvolvido e restrita no sistema de manejo desenvolvido (tabela 5). Os impedimentos à mecanização são acentuados ainda pela presença de pedregosidade e afloramento rochosos em partes da área (figura 4).

Planossolo

Compreendem solos com B textural, imperfeitamente a mal drenados e com mudança textural abrupta para um Bt adensado, pouco permeável e de acentuada concentração de argila. Na área estudada apresentam argilas de atividade baixa e sequência de horizontes A-E-Bt e C.

O horizonte superficial tem estrutura fracamente desenvolvida em blocos e granular, e transita para um horizonte eluvial (E) maciço ou mesmo constituído por grãos simples. O horizonte E tem transição abrupta para um Bt de estrutura prismática composta de blocos, que no perfil de caráter solódico, apresenta-se moderadamente desenvolvida.

Os horizontes subsuperficiais apresentam colorações acinzentadas e mosqueado bruno amarelado (Btg), e colorações acinzentadas, esbranquiçadas ou oliváceas (Cg), próprias do seu caráter gleizado, devido a elevação do lençol freático e às condições imperfeitas de drenagem interna. O aparecimento dessas cores no material submetido a condições redutoras, dá-se em consequência da modificação na natureza e quantidade dos óxidos de ferro.

São solos profundos com textura franco arenosa no horizonte superficial e franco-argilo-arenosa ou argila arenosa no subsuperficial, com mudança textural abrupta, e uma relação textural de 2,70 e 3,00. Os percentuais da areia grossa são maiores duas vezes ou mais que

os da areia fina, e em ambos os perfis, decrescem com a profundidade (tabela 3).

Apresentam reação variando de ácida a praticamente neutra com a profundidade. São solos eutróficos, com alta soma de bases nos horizontes Bt e C e dominância marcante do magnésio sobre o cálcio, com valores variando de 1,56 e 7,60 cmol/Kg de solo. A participação do sódio é significativa, com a saturação por sódio atingindo valores de 5 e 6% no horizonte Bt dos dois perfis. No horizonte C do perfil 4, este valor ficou acima de 20%, caracterizando-o como Planossolo solódico (tabela 4).

As frações areia e cascalho do horizonte A são compostas predominantemente por quartzo. Completamente diferente do horizonte A, o material do horizonte B^t apresenta-se constituído por fragmentos de rocha granítica, contendo principalmente quartzo e mica, com rara participação de feldspato. A fração argila no Ap, e Bt é constituída predominantemente por caulinita e mica.

Estes solos ocupam as posições rebaixadas, próximas as linhas naturais de drenagem, que formam vales de fundo plano, assoreados e recobertos por sedimentos. Apresentam os horizontes superficiais desenvolvidos a partir dos sedimentos, e os horizontes Bt e C das rochas do embasamento cristalino. A diferença marcante entre o teor de argila dos horizontes superficiais e sub-superficiais está mais relacionada à descontinuidade litológica decorrente da deposição do material sedimentar sobre o cristalino. O processo de ferrólise, é evidenciado pelos dados morfológicos, físicos e químicos, bem como pela ocorrência de contínuas oscilações do lençol freático durante o ano, e o conseqüente aparecimento de horizonte glei.

Apresentam como maiores limitações o excesso de água e o impedimento a mecanização no período chuvoso, devido a elevação do lençol freático. Foram enquadrados na classe de aptidão 1(a)bC (tabela 5), boa no sistema de manejo desenvolvido, regular no sistema semi-desenvolvido e restrita no sistema primitivo de manejo (figura 4).

CONCLUSÕES

a) Na Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina foram identificados as classes de solos a seguir relacionadas, com suas respectivas áreas em percentagens:

Podzólico Amarelo tb Distrófico.....	109,71 ha	41,89%
Podzólico Vermelho-Amarelo Tb Distrófico.....	109,48 ha	41,79%
Planossolo Tb Eutrófico.....	12,34 ha	4,71%
Planossolo Solódico Tb Eutrófico.....	8,78 ha	3,35%

- b) Os perfis de Podzólico Amarelo, são desenvolvidos da cobertura de material similar ao da Formação Barreiras. São solos muito profundos e relacionados as superfícies mais elevadas, de conformação tabular e relevo plano a suave ondulado.
- c) Os perfis de Podzólico Vermelho-Amarelo, apresentam-se desenvolvidos do Pré-Cambriano, com participação do material coluvial dos sedimentos terciários nos horizontes superficiais. São solos profundos, correspondendo a áreas de dissecação mais intensa e topografia mais movimentada, com predominância de relevos ondulado a forte ondulado.
- d) Os perfis de Planossolo, apresentam os horizontes superficiais desenvolvidos a partir dos sedimentos, com os horizontes subsuperficiais desenvolvidos das rochas do embasamento cristalino. São solos profundos e ocupam a superfície assoreada do fundo plano dos vales.
- e) Os maiores teores de argila em subsuperfície nos Podzólicos parecem ter como causa principal o processo de lessivagem (eluviação-iluviação) e como causa secundária a remoção preferencial da argila por escoamento superficial ou lateral e/ou destruição superficial preferencial de argila devido ao intemperismo intenso, indicando a forte dominância dos processos pedogenéticos sobre as características herdadas dos materiais de origem.
- f) Nos Planossolos, a diferença marcante no teor de argila entre horizontes superficiais e subsuperficiais está relacionada à dualidade do material de origem, decorrente da deposição de material grosso sobre o cristalino, bem como a processos de lessivagem e ferrólise.
- g) Com relação à aptidão agrícola das terras predominam na área da Estação, terras da Classe 1(a)BC, ou seja, BOA no nível de manejo C, REGULAR no B e RESTRITA no A (49,95% da área mapeada), correspondendo aos Podzólicos Amarelos e Planossolos, e terras da classe 2ab(c), ou seja, terras com aptidão REGULAR nos níveis de manejo A e B e RESTRITA no C (41,79% da área mapeada), correspondendo aos Podzólicos Vermelho-Amarelos.

- h) Das principais limitações ao uso agrícola, as mais generalizadas são a deficiência de fertilidade e deficiência de água, sendo mais intensas no sistema de manejo de baixo nível tecnológico. A suscetibilidade a erosão e o impedimento a mecanização agrícola, aparecem significativamente nos solos de topografia mais movimentada, nos sistemas de manejo de médio e alto nível tecnológico.

ABSTRACT

Ten soil profiles were studied along a toposequence at Carpina Sugarcane Experimental Station, aiming to identify, characterize and map the soils, and to understand their formation, distribution and agricultural potentials. The soils were morphologically characterized, and samples were taken from each horizon to determine physical, chemical and mineralogical properties. The soils were classified as Dystrophic Yellow Podzolic, Dystrophic Red Yellow Podzolic, Eutrophic Planosol and Eutrophic Solodic planosol. The Yellow Podzolic soils were developed on Tertiary sediments and are related with the top and flat positions of the relief, while the Red Yellow Podzolic soils were developed on crystalline rocks and related to dissected areas and rolling to strongly rolling topography. The Planosols show the surface horizons derived from sediments and the Bt and C horizons developed from the underlying crystalline basement rocks. They are related with the low lands and valleys of flat topography. The process of lesvage seems to be the main process of soil formation of the Podzolic soils. The large textural difference between the surface horizons and the argillic B horizon of the Planosols is a consequence of the participation of two different parent materials, as well as processes of lesvage and ferrollysis. Land evaluation according to the Brazilian System of Land Suitability Classification classified the lands of the Experimental Station as 1(a)Bc (Good) and 2ab(c) (Regular). The main limitations for agricultural use are natural soil fertility and water deficiencies. Erosion suscetibility and impediments to mechanization are significant limitations in the areas of strongly rolling topography.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BREMMER, J. M. Total nitrogen. In: BLACK, C. A. ; EVANS, D. d. ; ENSMINGER, L. E. (Ed). et al. *Methods of soil analysis* : chemical and microbiological properties. Madison : American Society Agronomy, 1965. part. 2, p. 1149-1178. (Agronomy, 9)
- 2 BRINDLEY, G. B. ; BROWN, G. *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. London : Mineralogical Society, 1980. 495 p.
- 3 CAMARGO, M. N. ; KLANT, E. ; KAUFFMAN, J. H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. *Bol. Inf. Soc. Bras. Ciência do Solo*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11-33, 1987.
- 4 DIXON, J. B. ; WEED, S. B. (Ed.). *Minerals in soil environment*. 2. ed. Madison : Soil Science Society of American, 1989. 1244 p.
- 5 EMBRAPA. *Crítérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento* : normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro : EMBRAPA-SNLCS, 1988a. 67 p. (Documentos, 11).

- 6 _____; **Definições e notação de horizontes e camadas do solo** 2. ed. Rio de Janeiro : EMBRAPA-SNLCS, 1988b. 54 p. (Documentos, 3).
- 7 _____ **Manual de métodos de análises do solo**. Rio de Janeiro : EMBRAPA-SNLCS, 1979. 228 p.
- 8 JACKSON, M. L. (Ed.). **Soil chemical analysis : advanced course**. 2. ed. Madison : University Wisconsin, 1979. 895 p.
- 9 JACOMINE, P. K. T. ; CAVALCANTI, A. C. ; BURGOS, N. et al. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado de Pernambuco**. Recife : MA-DNPEA ; SUDENE-DNR, 1973. v. 1. (Boletim técnico, 26).
- 10 KOFFLER, N. F. ; LIMA, J. F. W. F. ; LACERDA, M. F. et al. **Caracterização edafoclimática das regiões canavieiras do Brasil** : Pernambuco. Piracicaba : IAA-PLANALSUCAR, 1986. 78 p.
- 11 LEMOS, R. C. de ; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solos no campo**. 2. ed. Campinas : SBCS-SNLCS, 1984. 54 p.
- 12 RAMALHO FILHO, A. ; PEREIRA, E. G. ; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Brasília : SUPLANMA ; EMBRAPA-SNLCS, 1978. 70 P.
- 13 REIS, J. G. ; SANTOS, M. F. **Nordeste : capacidade de uso das terras, aproximação**, 1. Recife : SUDENE, 1974. 80 P.
- 14 SNDR, J. D. ; TROFYMON, J. A. A rapid accurate wet oxidation diffusion procedure for determining organic and inorganic carbon in plant and soil sample. **Communications In Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 15, p. 587-597, 1984.

Recebido para publicação em 15 de setembro de 1994