

OS SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS (FLUVENTS) NO BAIXO AÇU-RN E A ADOÇÃO DA AGRICULTURA DE ALTOS INSUMOS: PROBLEMAS E PERSPECTIVAS¹

MAURÍCIO DE OLIVEIRA

*Professor Adjunto, Escola Superior de Agricultura de Mossoró
Caixa Postal 137, 59.600 - Mossoró/RN*

MAURO RESENDE

*Professor Titular, Universidade Federal de Viçosa
Caixa Postal 37, 36.570 - Viçosa/MG*

SINOPSE - Os solos que compreendem a planície aluvional do vale do rio Piranhas-Açu, Rio Grande do Norte, Brasil, são predominantemente os SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS (FLUVENTS). Nessas áreas desenvolveu-se, ao longo da história, um processo de ocupação por pequenos agricultores, que, através de sistema diversificado de agricultura e pecuária extensiva, aglutinaram-se em comunidades caracterizadas por uma alta densidade social. Os solos apresentam elevada fertilidade natural, sendo, em algumas manchas, sódio o elemento-problema pelo excesso. Nesses halobiosmas a limitação para produção agrícola é superada quase sempre por meio de práticas de convivência com esse desvio da fertilidade. Geralmente empregam-se plantas tolerantes a sais, que se constituem alternativas para a pecuária. Para melhor compreender as relações dessa agricultura tradicional da região em estudo, procurou-se interpretar o papel da Natureza no sistema de crenças e de adaptação dos agricultores da região do Baixo Açu, com auxílio da etnobiologia (etnopedologia), através de modelos aproximativos, resgatando a história da ocupação do vale do Açu e interações solo-clima-vegetação-homem. Os solos foram caracterizados física, química e mineralogicamente, seguindo procedimentos de amostragem conforme estratificação natural e a partir da indicação de possíveis tipificações estabelecidas pelos agricultores-residentes. Foram efetuadas entrevistas informais, sem emprego de questionários pré-estabelecidos, visando elaborar modelos aproximativos para atingir os objetivos do trabalho, através da convergência de evidência. As relações de produção tradicionalmente estabelecidas foram estudadas e avaliadas as implicações sobre o modo de vida dos agricultores do vale do Açu. Foi detectada uma ruptura no modo camponês de produção (caracterizado pela parceria, arrendamento, mão-de-obra familiar, agricultura de baixo nível de insumos, etc.), a partir do estabelecimento da agricultura com características empresariais, estabelecendo relações de produção tipicamente capitalistas no campo, com emprego de agricultura com alto nível de insumos. As transformações sociais são traumáticas de tal ordem que são perceptíveis mudanças substanciais na estrutura fundiária da região. As relações de trabalho são alteradas. Há uma substituição de culturas alimentares pela produção de matérias-primas para a agroindústria da cotonicultura. As novas relações estabelecidas condicionam, na sua grande maioria, problemas de redistribuição da força de trabalho rural, favorecendo o fluxo migratório na região estudada. A agricultura utilizando alto nível tec-

¹ Trabalho apresentado em painel no XI Congresso Latinoamericano de La Ciencia del Suelo y II Congreso Cubano de La Ciencia del Suelo, La Habana, Cuba. 11 a 27 de março de 1990. Recebido para publicação em 24.08.1990.

nológico tem enfrentado problemas diversos, quando praticada nos solos Aluviais Eutróficos da região estudada, em decorrência da alta variabilidade espacial das características e propriedades destes solos. A presença de argila de atividade alta (esmectita), drenagem deficiente no perfil do solo, periodicidade e duração de inundações, etc. convertem-se nas principais limitações ao uso do solo com agricultura com nível alto de insumos nesses pedoambientes.

Termos de Indexação: etnopedologia, mineralogia, solos aluviais eutróficos (fluvents).

INTRODUÇÃO

A etnobiologia é essencialmente o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia. Em outras palavras, é o estudo do papel da Natureza no sistema de crenças e adaptação do Homem a determinados ambientes (POSEY, 1986). Desse modo, a etnopedologia procura interpretar, conjuntamente com a etnoagronomia, como certos tipos de plantas associam-se a determinados tipos de solos, e, conseqüentemente, a complexidade das relações de produção de lavouras em grupos humanos primitivos e sua evolução para um tipo de agricultura moderna seja por pequenos ou grandes agricultores, seja pela agricultura industrial-empresarial. A ocupação de determinado ambiente e a evolução de comunidades estão correlacionadas com interações solo-clima-vegetação e aspectos econômicos. Desse modo, o padrão de uso, agrícola ou não, feito pelo homem, é bastante relacionado com as diferentes tramas de ambientes (RESENDE & REZENDE, 1983), sob orientação de decisões estabelecidas dentro do sistema de crenças e tradições da sociedade em que se insere determinada comunidade. Tais decisões têm, no seu interior, inspiração nas necessidades do Estado que, nas sociedades de classes, conduz, direta ou indiretamente, as políticas de interesse de grupos

dominantes.

Analisando-se o solo como um componente do ecossistema, podemos inferir que a inter-relação de suas propriedades físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas e as imbricações com clima, relevo e organismos vivos contribuem para a avaliação do potencial de uso das terras para diferentes finalidades. Alguma limitação pode ocorrer ora por falta, ora por excesso de determinado componente desse mosaico do ambiente. Quando as limitações ou desvios das condições de uso agrícola se manifestam, podemos superá-los quer pelo emprego de práticas agrícolas de convivência com os desvios quer pelo uso de práticas de redução.

As práticas de redução dos desvios das condições agrícolas do solo são aquelas que modificam as condições naturais do ambiente tais como fertilidade natural, atenuação de efeitos de erosão devidos ao relevo, ventos, etc., enquanto as práticas de convivência se caracterizam pela modificação, inicialmente, de fatores externos do solo. Assim, as inovações tecnológicas, obtidas na pesquisa agropecuária, alimentam frequentemente a agricultura calcada nas práticas de redução. Esse é o modelo de agricultura empresarial, quase sempre preocupada com a exportação de mercadorias a partir do aumento na taxa de

inversão de capital por área cultivada. Alguns exemplos de práticas de convivência com os desvios das condições agrícolas dos solos são registrados em países do Terceiro Mundo e rotuladas como agricultura de baixo nível de insumos. Segundo orientação de organismos internacionais (FAO, 1984), há necessidade urgente de se promover o desenvolvimento da agricultura às custas de adoção do alto nível de insumos, além de diminuição do crescimento demográfico em pelo menos 19 países dos 64 que estariam em situação crítica na hipótese de continuar com baixo nível de insumos até o ano 2000. Questiona-se a necessidade de se atingir um equilíbrio entre as necessidades e o abastecimento de alimentos nesses países. Modernizar a agricultura, no entanto, não é apenas incrementar-se o uso de insumos (moeda) por área cultivada, embora se percebam evidências nesse sentido. Práticas de convivência, quando adotadas com parcimônia, podem contribuir para o desenvolvimento da agricultura. Condições sociais e ecológicas devem ser observadas quando se pretende desenvolver a agricultura em determinado local, visto que há casos em que certas práticas de redução podem tornar-se inviáveis. As práticas de convivência, adotadas por pequenos agricultores, estabelecidos culturalmente em diferentes agroecossistemas devem ser perseguidas e estudadas, tendo em vista desenvolver a agricultura em moldes menos traumáticos ao meio ambiente e às comunidades aí estabelecidas.

Os solos Aluviais Eutróficos na região semi-árida nordestina, historicamente, foram ocupados com emprego de agricultura de baixo nível de insumos, com uso de práticas agrícolas

predominantemente de convivência. Essas combinações de manejo e uso do solo e da água responsabilizaram-se, atavicamente, pela produção de alimentos para as populações do Nordeste brasileiro, embora haja registros de exploração dessas terras com monocultivo da cana-de-açúcar, durante os primórdios da colonização portuguesa no Brasil, mais ao litoral, que compreende a faixa mais úmida da citada região.

Na região do Baixo Açu, onde se concentraram os estudos e condução do presente trabalho, predomina a Unidade de Mapeamento de solos Ae4 (associação de SOLOS ALUVIAIS EUTRÓFICOS textura indiscriminada fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano), descrita em BRASIL (1968). Esta combinação solo-clima-vegetação (coadjuvada com fatores sociais) tem favorecido uma estrutura fundiária peculiar da região, com predomínio de pequenas propriedades agrícolas (OLIVEIRA, 1988), embora se perceba atualmente uma inversão na distribuição das terras em função do tamanho das propriedades, caracterizando uma generalizada concentração de terras, orientada direta ou indiretamente pelo Estado, através da criação de obras básicas de infra-estrutura que viabilizam o estabelecimento do modelo de agricultura industrial. Essa agricultura de alto nível de insumos tem trazido para a região modificações substanciais, tanto na questão de modificações na qualidade de vida das comunidades, quanto nas novas relações de produção impostas pelo modo de produção capitalista que ora se estabelece em extensas áreas da planície aluvional do Baixo Açu.

O presente trabalho teve como

ob
mi
so
bo
su
çã
çõ
fo
mo
mu
do
No.

Ca

pl
est
moc
pos
to
pai
lo
la,
águ
e t
"pe
bie
MC-
dic
esc
as
sis
dos
men
con
seg
tra
ilu
bie
fol
siv
198
pri

objetivo escalonar as principais limitações (desvios) das condições do solo para uso com agricultura e elaborar modelos aproximativos para visualizar o processo natural de ocupação das terras e evolução das relações de produção advindas das transformações resultantes do processo de modernização da agricultura em dois municípios representativos da região do Baixo Açu, Estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

MATERIAL E MÉTODO

Caracterização Geral

Diversas incursões de caráter exploratório foram realizadas na área de estudo. Propôs-se, preliminarmente, um modelo de amostragem dos ambientes supostamente hierarquizáveis, no contexto da planície aluvional. Os principais critérios utilizados nesse modelo foram: intensidade de uso agrícola, riscos de inundações, energia da água no ambiente, posição topográfica e textura do horizonte superficial. Os "pedons" representativos de cada ambiente foram identificados como MC-1, MC-2, MC-3, MC-4 e MC-5, conforme indicados na Figura 1. Cada triângulo escuro representa uma trincheira com as dimensões 1,0 x 1,5 x 2,0 m. Dois sistemas de amostragem foram adotados. Inicialmente, camadas geneticamente semelhantes foram amostradas conforme LEMOS & SANTOS (1982) e, em seguida, fez-se a coleta de subamostras em camadas delgadas, conforme ilustrado na Figura 2. Apenas no ambiente MC-2 amostragem de camadas morfológicamente distintas não foi possível. O início do período chuvoso de 1985 prejudicou a amostragem. Essa primeira série de amostragem foi con-

duzida no período de 28 de janeiro até 10 de fevereiro de 1985. O período que antecedeu a amostragem foi de uma estiagem prolongada até 1983 e, associado com a acumulação de água do reservatório da barragem Armando Ribeiro Gonçalves (capacidade $2,4 \times 10^9 \text{ m}^3$), contribuiu para que grande parte da área amostrada não fosse inundada pelo rio Piranhas-Açu, nos últimos 6 anos que precederam a amostragem e coleta.

Aos resultados analíticos obtidos nesses materiais foram aplicados modelos matemáticos propostos por BENNEMA (1974) e RUSSEL & MOORE (1968), numa tentativa de buscar critérios quantitativos e harmônicos com a separação já realizada nos ambientes. Perfis de nutrientes e relações fracionais foram estabelecidos a partir dos resultados analíticos conforme MEDEIROS (1977) e ERNESTO SOBR^o (1979).

Fertilidade Natural dos Solos

O levantamento para estudar a variabilidade espacial da fertilidade natural dos solos foi conduzido seguindo-se critérios de amostragem conforme o semi-variograma Norte-Sul-Leste-Oeste apresentado na Figura 2. A profundidade de amostragem no referido esquema foi 0 - 20 cm. A simbologia para representação das amostras seguiu a notação lógica S_{ijkl} , em que:

- i = ambiente (variando de 1 a 5);
- j = repetição por ambiente (variando de 1 a 5);
- k = ponto cardeal (variando de 1 a 4);
- l = amostra simples identificada.

Desse modo, uma amostra identificada como S_{453} corresponderia à composta do ambiente MC-4, repetição 5 e posição geográfica no sentido Oeste do

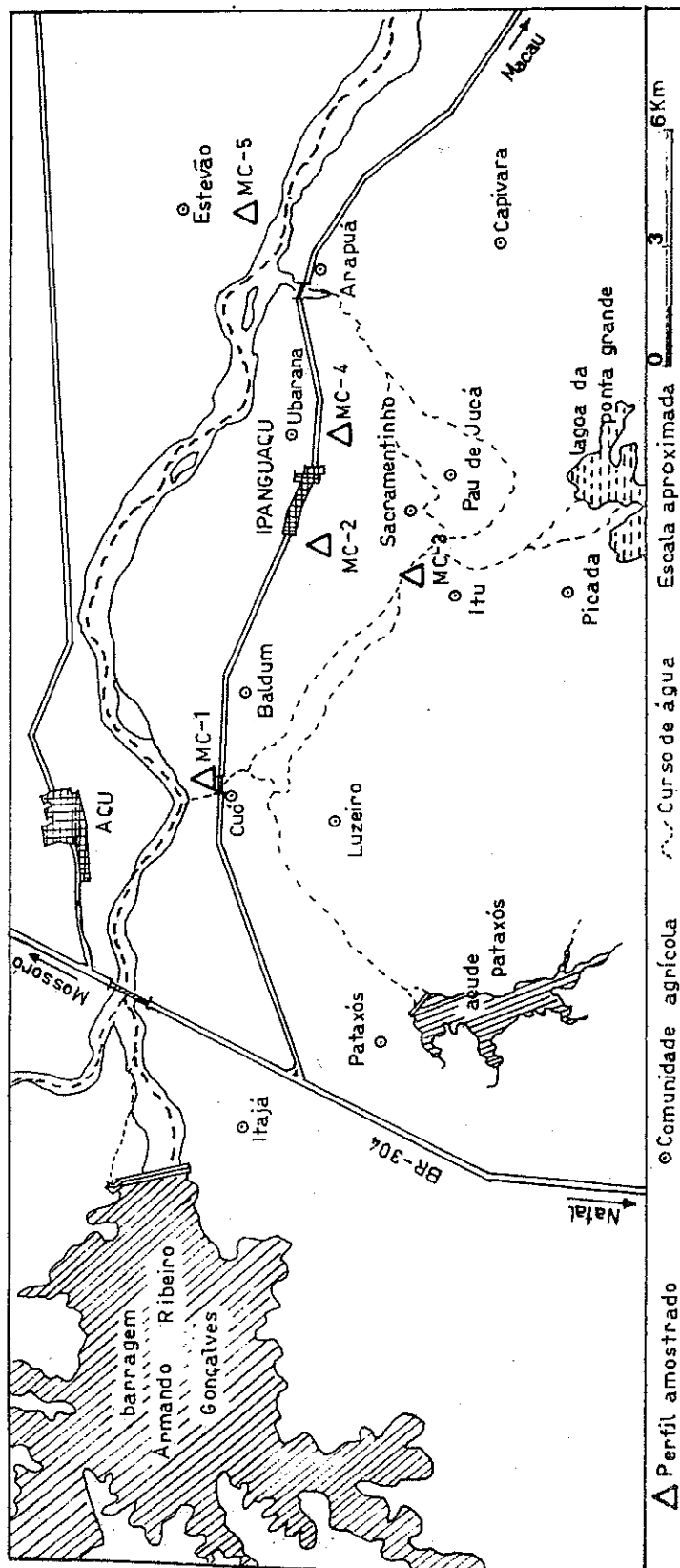
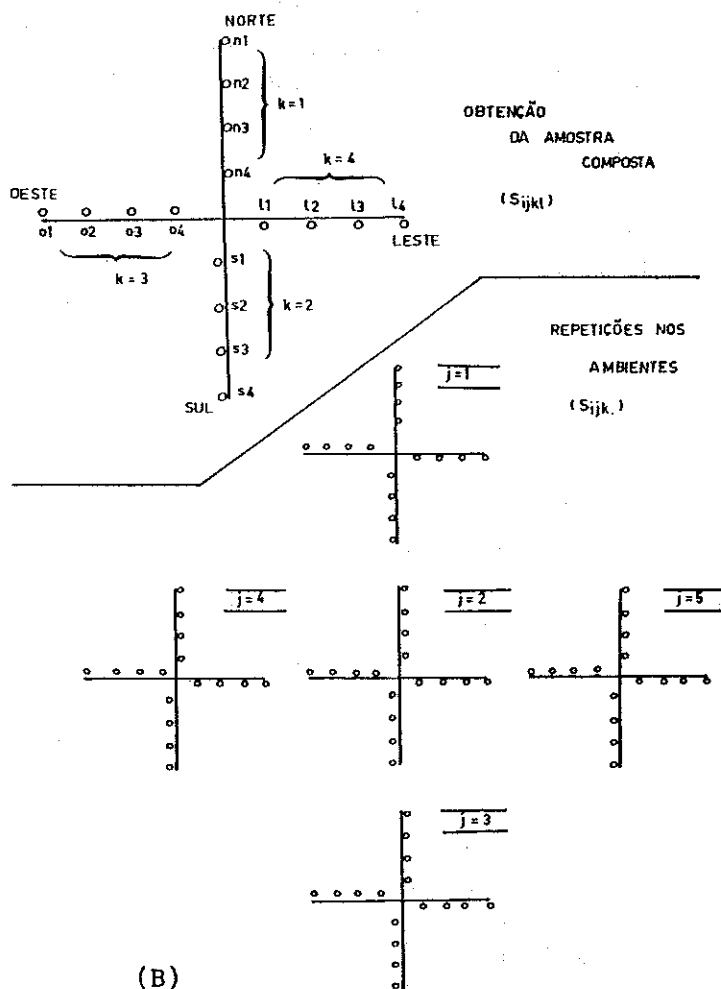


FIGURA 1 - Distribuição dos perfis selecionados para representar os diferentes ambientes na planície aluvial do Baixo Açu, RN (cada triângulo representa uma trincheira de 1,0 x 1,5 x 2,0 m).

P (cm)	Nh	L-1	L-2	E
0	10	40	30	1
10	5	30	20	2
20	6	20	12	5
50	5	12	10	10
100	5	10	6	20
200				
N		Dimensões (cm)		



(B)

FIGURA 2 - Planos de amostragem para coleta de material de solo para coleta de solo para representar a Anisotropia Vertical (A) e Variabilidade Espacial (B) de nutrientes nos solos Aluviais Eutróficos (Fluvents).

semi-variograma. Esse esquema permitiu uma população de 400 pontos simples de amostragem para obtenção das estatísticas descritivas dos elementos utilizados para o estudo da variabilidade espacial.

Métodos Analíticos

Todos os procedimentos de análises físicas e químicas das amostras de solos foram efetuados conforme Manual de Métodos de Análises de Solos da EMBRAPA (BRASIL, 1979). A análise mineralógica das frações do solo foram efetuadas em lâminas preparadas conforme WHITTING (1965), em pedomateriais previamente separados por sedimentação e tamizamento segundo McKEAGUE (1978). Os difratogramas foram obtidos para lâminas com tratamentos específicos objetivando identificar os minerais com maior precisão e obtenção de estimativas semi-quantitativas conforme GRIFFIN (1976) e BRINDLEY (1961). A identificação das lâminas que sofreram os respectivos tratamentos foi a seguinte:

Identi- ficação	Tratamento
N	normal, sem tratamento
K	saturação com potássio
Mg	saturação com magnésio
K-773 ...	K + aquecimento a 500°C
EG-453 ..	solvatação com etileno glicol e aquecimento a 180°C
Mg-EG ...	saturação com magnésio e solvatação com etileno glicol

O Uso do Solo Agrícola

Para concepção do modelo teórico sobre a evolução do modo e das relações de produção na região estudada, foi uti-

lizado o Método de Modelos Aproximativos descrito em RESENDE (1983) e ERNESTO SOBR^o *et alii* (1983). Dados de censos demográficos e agropecuários foram utilizados como auxiliares na quantificação de algumas evidências. A pesquisa de campo foi conduzida com utilização do método de entrevistas informais. Em nenhum caso utilizaram-se questionários, conforme técnicas empregadas por GARCIA Jr. (1983) e POSEY (1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Ambientes Agrícolas

A Figura 3 representa a distribuição geográfica esquemática dos principais grandes ambientes estratificados naturalmente, em função de propriedades e características dos solos covariantes com as condições hidrológicas, separáveis também pelos agricultores tradicionalmente ocupantes das terras aluvionais. Nesses ambientes, onde as terras apresentam aptidão diferenciada para as plantas cultivadas e pecuária, foram abertas trincheiras para amostragem e coleta de materiais de solos em perfis representativos, cujos resultados analíticos encontram-se sumariados nos Quadros 1, 2, 3, 4 e 5. A reação do solo é ligeiramente ácida a alcalina, com pH nunca inferior a 6,6. Há registros de pH superior a 9,0 (Figura 5) no ambiente identificado como MC-2. É nesse ambiente também que se observam os maiores teores absolutos e de saturação com sódio no perfil. O sódio é a principal limitação de fertilidade do solo nesses agrossistemas onde predominam povoamentos de canaúbas e algarobeiras. Outra forte limitação ao uso agrícola é a dre-

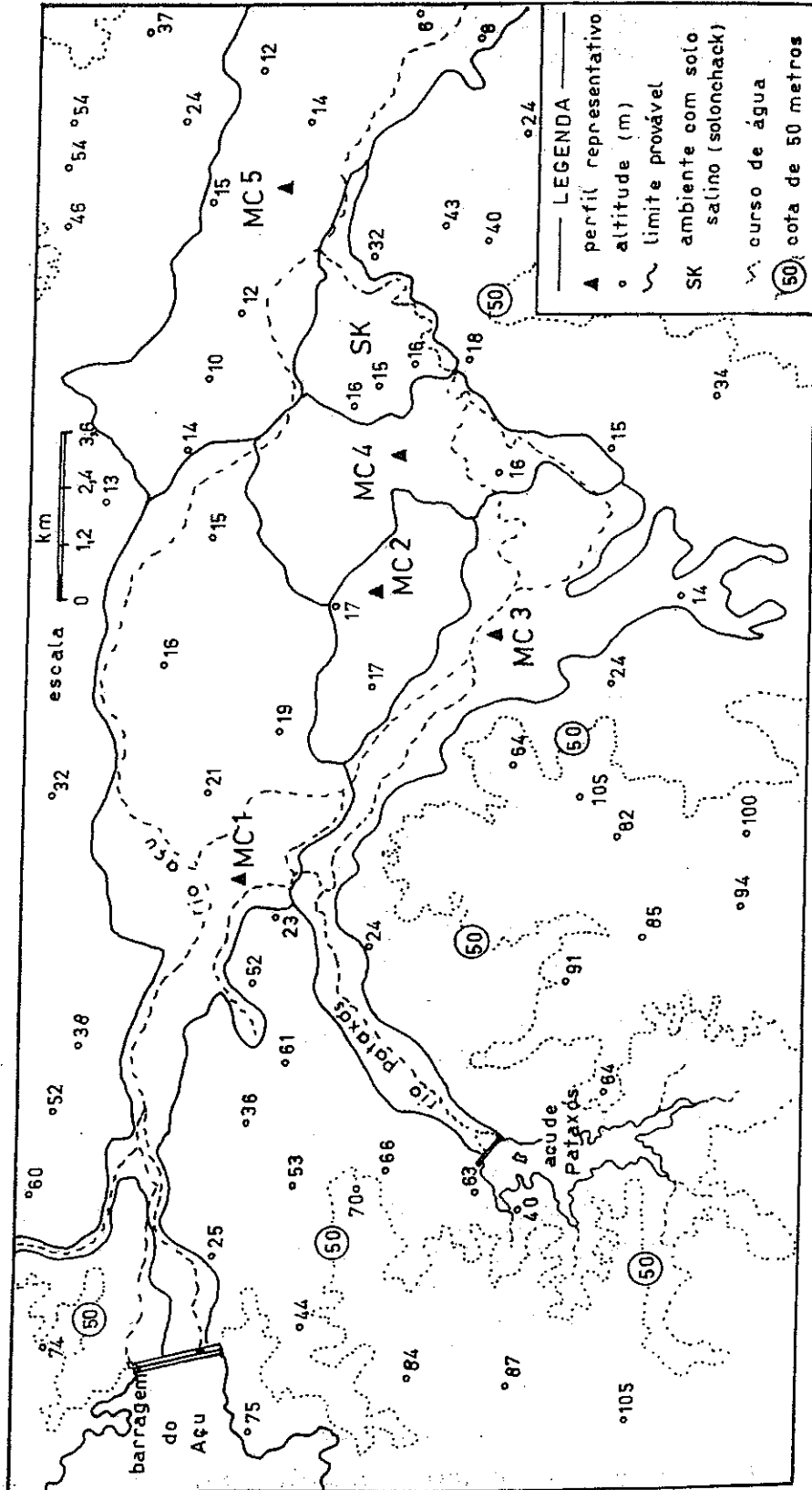


FIGURA 3 - Distribuição geográfica e planialtimetria aproximada dos diferentes ambientes estratificados na planície aluvional do Baixo Açu, onde há maior intensidade de uso agrícola (elaborado a partir de imagens de radar e montagem sobre cartas planialtimétricas 1:100.000, publicadas pela SUDENE).

QUADRO 1 - Caracterização geral da fertilidade em perfil MC-1 representativo de ambiente agrícola de solo na planície aluvional da região do Baixo Açu, RN.

Profundidade (cm)	pH (1:2,5)	Cátions (cmol.kg^{-1})				T	P (mg.kg^{-1})	
		Ca	Mg	Na	K		(M)	(B)
1 - 0	6,8	4,5	3,5	0,08	2,07	10,15	261	nd
0 - 15	6,8	3,7	1,8	0,08	1,83	7,41	206	42
15 - 33	7,5	4,1	1,4	0,06	1,00	6,56	186	22
33 - 58	7,6	5,4	1,7	0,09	0,83	8,02	159	26
58 - 90	7,1	7,7	2,1	0,35	0,55	10,70	164	32
90 - 109	7,3	10,1	4,5	3,07	0,37	18,04	154	42
109 - 121	7,8	7,3	3,7	4,29	0,32	15,61	156	66
121 - 191	8,4	7,2	4,5	4,75	0,24	16,69	127	32
191 - 200 ⁺	9,1	4,5	2,0	2,23	0,17	8,90	169	22

T = Ca + Mg + Na + K; P = fósforo assimilável, extraído por extrator: (M) - Mehlich e (B) - Bray-1.

QUADRO 2 - Caracterização geral da fertilidade em perfil representativo do ambiente agrícola MC-2 na planície aluvional da região do Baixo Açu, RN.

Profundidade (cm)	pH (1:2,5)	Cátions (cmol.kg^{-1})				T	P (mg.kg^{-1})	
		Ca	Mg	Na	K		(M)	(B)
0 - 5	6,6	6,1	6,7	0,05	1,87	14,72	34	14
5 - 10	7,5	9,2	7,0	0,03	1,33	17,65	36	17
10 - 30	7,4	7,8	5,7	0,05	1,00	14,55	76	18
30 - 60	8,3	5,3	2,8	0,06	0,88	9,04	180	52
60 - 100	9,0	5,0	2,3	1,43	0,38	9,11	104	32
100 - 200	9,3	4,0	2,1	3,59	0,20	9,89	176	36

T = Ca + Mg + Na + K; P = fósforo assimilável, extraído por extrator: (M) - Mehlich e (B) - Bray-1.

QUADRO 3 - Caracterização geral da fertilidade em perfil representativo do Ambiente agrícola MC-3 na planície aluvional da região do Baixo Açu, RN.

Profundidade (cm)	pH (1:2,5)	Cátions (cmol.kg^{-1})				T	P (mg.kg^{-1})	
		Ca	Mg	Na	K		(M)	(B)
0 - 25	7,1	4,2	2,0	0,10	0,31	6,61	174	27
25 - 45	7,2	7,8	2,9	0,27	0,28	11,25	79	24
45 - 55	7,2	2,7	0,3	0,17	0,20	3,37	154	15
55 - 100	7,2	3,5	1,7	0,17	0,16	5,53	91	18
100 - 110	7,3	2,5	1,3	0,22	0,11	4,13	154	14
110 - 122	7,3	2,7	1,2	0,13	0,10	4,13	164	15
122 - 142	7,3	3,9	2,0	0,11	0,13	6,14	150	20
142 - 180	7,1	3,6	2,0	0,16	0,16	5,92	123	16
180 - 200 ⁺	7,1	5,8	2,6	0,26	0,14	8,80	146	14

T = Ca + Mg + Na + K; P = fósforo assimilável, extraído por extrator: (M) - Mehlich e (B) - Bray-1.

QUADRO 4 - Caracterização geral da fertilidade em perfil representativo do ambiente MC-4 da planície aluvional da região do Baixo Açu, RN.

Profundidade (cm)	pH (1:2,5)	Cátions (cmol.kg^{-1})				T	P (mg.kg^{-1})	
		Ca	Mg	Na	K		(M)	(B)
0 - 10	7,1	4,7	2,4	0,19	0,25	7,54	71	5
10 - 55	7,8	6,6	3,5	0,16	0,25	10,51	66	3
55 - 80	7,6	6,2	2,9	1,05	0,11	10,26	59	3
80 - 155	8,0	3,0	1,7	0,39	0,11	5,20	159	5
155 - 167	7,8	4,4	2,6	0,40	0,09	7,49	89	6
167 - 174	7,4	1,8	1,3	0,14	0,05	3,29	99	6
174 - 200 ⁺	7,5	5,5	2,3	0,11	0,05	7,96	105	7

T = Ca + Mg + Na + K; P = fósforo assimilável, extraído por extrator: (M) - Mehlich e (B) = Bray-1.

QUADRO 5 - Caracterização geral da fertilidade em perfil representativo do ambiente agrícola MC-5 na planície aluvional da região do Baixo Açu, RN.

Profundidade (cm)	pH (1:2,5)	Cátions (cmol.kg ⁻¹)				T	P (mg.kg ⁻¹)	
		Ca	Mg	Na	K		(M)	(B)
0 - 10	6,9	4,2	2,2	0,10	0,46	6,96	150	30
10 - 30	7,2	3,2	1,4	0,10	0,23	4,93	230	17
30 - 170	7,3	7,7	2,1	0,11	0,24	10,15	205	11
170 - 200 ⁺	7,2	8,1	4,5	0,18	0,22	13,00	120	11

T = Ca + Mg + Na + K; P = fósforo assimilável, extraído por extrator: (M) - Mehlich e (B) - Bray-1.

nagem deficiente no perfil. No perfil representativo de MC-1 verifica-se um incremento nos teores de sódio com a profundidade. A saturação com sódio (TNa) atinge valores máximos de 28% no referido perfil (Quadro 1). No ambiente MC-5 TNa varia de 28 a 80% no perfil. As diferenças substanciais nos teores de fósforo, extraído por Mehlich (H₂SO₄ 0,05 N + HCl 0,02 N) e pelo extrator de Bray (NH₄F 0,03 N + HCl 0,25 N), refletem a possibilidade de ocorrência de fósforo ligado a cálcio.

Pequenos agricultores estabelecidos nas áreas da planície aluvional, quando entrevistados, reportam-se ao emprego de adubos nitrogenados (uréia e sulfato de amônio) como única forma de adubação química. A adubação orgânica é feita com emprego de esterco de curral. É provável que essa adubação química, intuitivamente, esteja associada ao fato da solubilização de macro e micronutrientes como efeito indireto da leve acidificação que pode ser promovida pelos citados adubos durante os processos de alteração para formas nítricas. Tais mecanismos, no entanto, não devem ser avaliados

de forma isolada. Os fosfatos monocálcicos, por exemplo, não devem ser interpretados simplesmente pela regra de fases do sistema CaO-P₂O₅-H₂O, conforme dados de TAYLOR & GURNEY (1965). Nesses pedoambientes aluvionais, a adição de sais como KCl, NH₄NO₃, (NH₄)₂SO₄, etc. deve ser melhor compreendida e analisada considerando que nesses ambientes as reações de solubilização e precipitação de sais ocorrem de modo mais complexo, posto que as condições de equilíbrio químico nesses pedossistemas são bastante diversificadas ao longo do ano.

É voz corrente, na região do estudo, afirmativas como:

"Aqui a gente só aduba com uréia ou sulfato de amônio se for no período de verão. No inverno não é preciso porque a chuva já traz o adubo".

Na expressão epigrafada está contida a idéia da necessidade do conhecimento detalhado do balanço de nutrientes na solução do solo e trocas com o mesmo ambiente. Questões simples, no entanto, ficam passíveis de

respostas. — Afinal, a chuva traz o adubo ou lava os sais acumulados na superfície do solo durante a época seca? — Traz o adubo (no caso, o nitrogênio) e promove a lavagem dos sais? — Traz o adubo nitrogenado, que no solo promove uma leve acidificação, que põe os demais nutrientes em disponibilidade para as plantas?

Essa sensibilidade e capacidade de percepção de pequenas variações nos pedobiotas e expectativas de produção parecem não estar presentes na agricultura industrial (privada) que ora se instala no vale do Açu, Rio Grande do Norte. Afinal, que lavouras respondem à adubação química nos solos aluviais eutróficos? O uso de fertilizantes químicos em excesso, associado com emprego de biocidas, pode trazer conseqüências imprevisíveis para os agrossistemas da planície aluvional. Em toda extensão da área são comuns as perfurações de poços amazonas (cacimbões) e de cacimbas nas vazantes dos rios, que, além da irrigação e consumo humano, são também empregados para consumo de animais domésticos. Questiona-se o emprego de obras de macrodrenagem, ou mesmo "polders" na área, tanto pelos aspectos econômicos dos investimentos, quanto pela alteração da qualidade da água nesses mananciais. É nos ambientes MC-1 e MC-4 onde se concentram presentemente os maiores investimentos empresariais privados, com subsídios de programas especiais por parte do Estado. As culturas prioritárias de tais empreendimentos destinam-se à obtenção de matéria-prima para a agroindústria. Os negócios desses oligopsônios prendem-se basicamente à cotonicultura, havendo, em áreas periféricas, acima da

cota 50 m, extensas áreas cultivadas com melão e fruteiras em geral. Há indicativos de instalação de "packing houses" e indústrias de beneficiamento de frutos para exportação para os mercados externos, no hemisfério Norte.

Em áreas de MC-1 e MC-4 algumas empresas utilizaram o gesso agrícola com objetivo de amenizar os problemas da salinidade comum nesses ambientes, embora não se tenha conhecimento de obras de macrodrenagem nas mesmas. Pouco se sabe ainda da resposta em termos de produtividade das culturas instaladas nessas terras. Além do problema dos sais de sódio, os ambientes apresentam limitações ao emprego da agricultura mecanizada devido à presença de argilas de atividade alta (expansivas), oferecendo elevada plasticidade e pegajosidade quando o solo é molhado. Chuvas de 10 mm são suficientes para impedir operação com máquinas nesses agrossistemas. As perdas de implementos agrícolas e insumos são comuns nessas empresas devido ao problema das inundações, principalmente daquelas glebas mais influenciadas pelas enchentes do rio Pataxós, afluente à margem direita do rio Açu, que percorre toda área de MC-2, MC-3 e porções de MC-4 e MC-5. Análises físico-químicas das águas do Pataxós permitiram avaliar um forte aumento na salinidade ao longo do caudal do rio. O citado afluente atravessa uma mancha de Solonchak solonétzico (Natrarigid) com área estimada em 610 ha incluída no ambiente MC-4. Essas manchas com problemas de eflorescência de sais serão discutidas mais detalhadamente na secção referente aos halobiotas.

Anisotropia Vertical de Potássio, Magnésio e Cálcio

Os perfis de potássio e relações iônicas com magnésio e cálcio trocáveis estão sumariados nas Figuras 4 a 6. A aplicação do modelo matemático:

$$y = a \cdot x^b \quad \text{Eq. 1}$$

onde y é a estimativa do teor de nutriente e x , a profundidade do solo, proposto por BENNEMA (1974), não apresentou bom ajuste quando se efetuaram cálculos envolvendo todos os resultados analíticos à profundidade de 2,0 m nos perfis. Aplicando-se o modelo para a série de dados até 20 cm, no entanto, em todos os casos, os ajustes foram superiores ao nível de 0,01 de probabilidade para os coeficientes de determinação (r^2). Dos resultados obtidos, deduz-se que há uma redução drástica nos teores absolutos de potássio da superfície até os primeiros 25 cm de solo. Essas evidências sugerem uma alta capacidade de reciclagem desse nutriente na superfície do solo, tanto pelas adições devidas à matéria orgânica da cobertura vegetal nativa quanto pela água das enxurradas.

Derivando-se a curva expressa pela Eq. 1 e aplicando-se regras de cálculo integral é possível estimar-se a profundidade representativa e o teor médio do elemento nessa profundidade. Para um intervalo definido de profundidade $x_1 = p_1$ e $x_2 = p_2$, deduz-se que a profundidade representativa p será dada por:

$$p = \left[\frac{p_2^{(b+1)} - p_1^{(b+1)}}{(b+1) \cdot (p_2 - p_1)} \right]^{n-1} \quad \text{Eq. 2}$$

Por outro lado, o teor médio do nutriente na profundidade p será dado por:

$$y = \int_{p_2}^{p_1} (a p^b) \cdot (p_2 - p_1)^{-1} \quad \text{Eq. 3}$$

pelo que se pode escrever:

$$y = a \left[\frac{p_2^{(b+1)} - p_1^{(b+1)}}{(b+1) \cdot (p_2 - p_1)} \right] \quad \text{Eq. 4}$$

Desse modo, em qualquer dos ecossistemas estudados, é possível, com o emprego das equações geradas a partir dos dados no sistema cartesiano das Figuras 4 a 6, estimar o ponto (x,y) que explicita a profundidade representativa e o teor médio do elemento no perfil do solo. Aplicando-se Eq. 2 e Eq. 4 para os dados tabulados na Figura 5 (ambiente MC-2) tem-se o ponto (5,43;0,21). Tais aproximações estatísticas tornam-se úteis em estudos da dinâmica de nutrientes no perfil do solo, para elementos de fácil mobilidade, devido aos mecanismos de oscilação do lençol freático nesses pedossistemas. O sódio é um bom exemplo desses nutrientes, quando amostragens sistemáticas são efetuadas nos perfis, em diferentes períodos do ano.

Os ambientes MC-1 e MC-5 apresentam os maiores teores absolutos de potássio trocável (Figuras 4 e 6). MC-2 e MC-3 (Figura 5) apresentam padrões semelhantes de anisotropia vertical na tessela representativa dos pedossistemas amostrados. A presença de micas no perfil MC-5 é acentuada, produzindo caráter micáceo do solo, o que explica os teores relativamente altos de potássio no perfil. Mesmo com o cul-

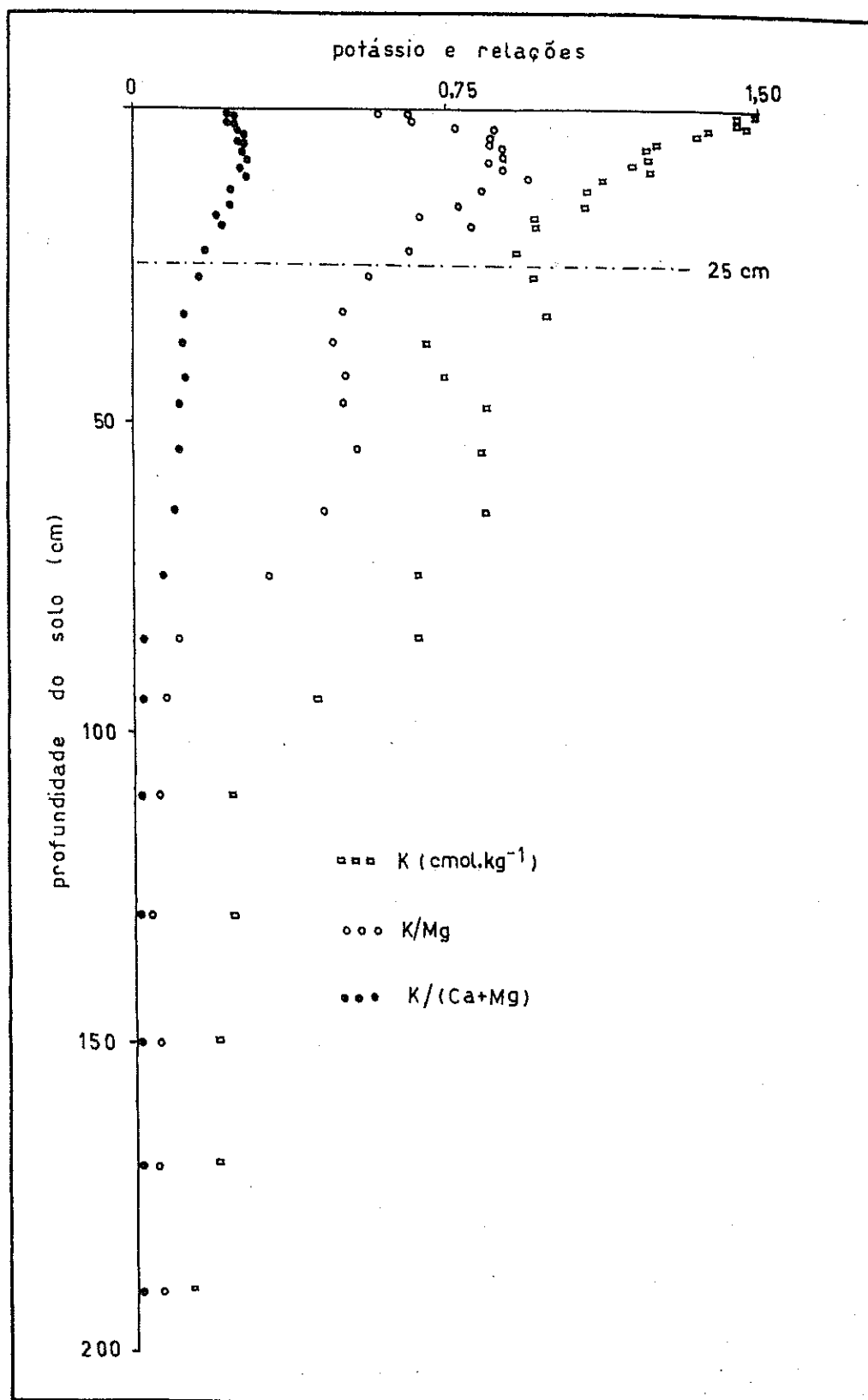


FIGURA 4 - Anisotropia vertical dos teores de potássio e relações catiônicas com o cálcio e magnésio no ambiente MC-1, em tesselas com cobertura vegetal de carnaúba.

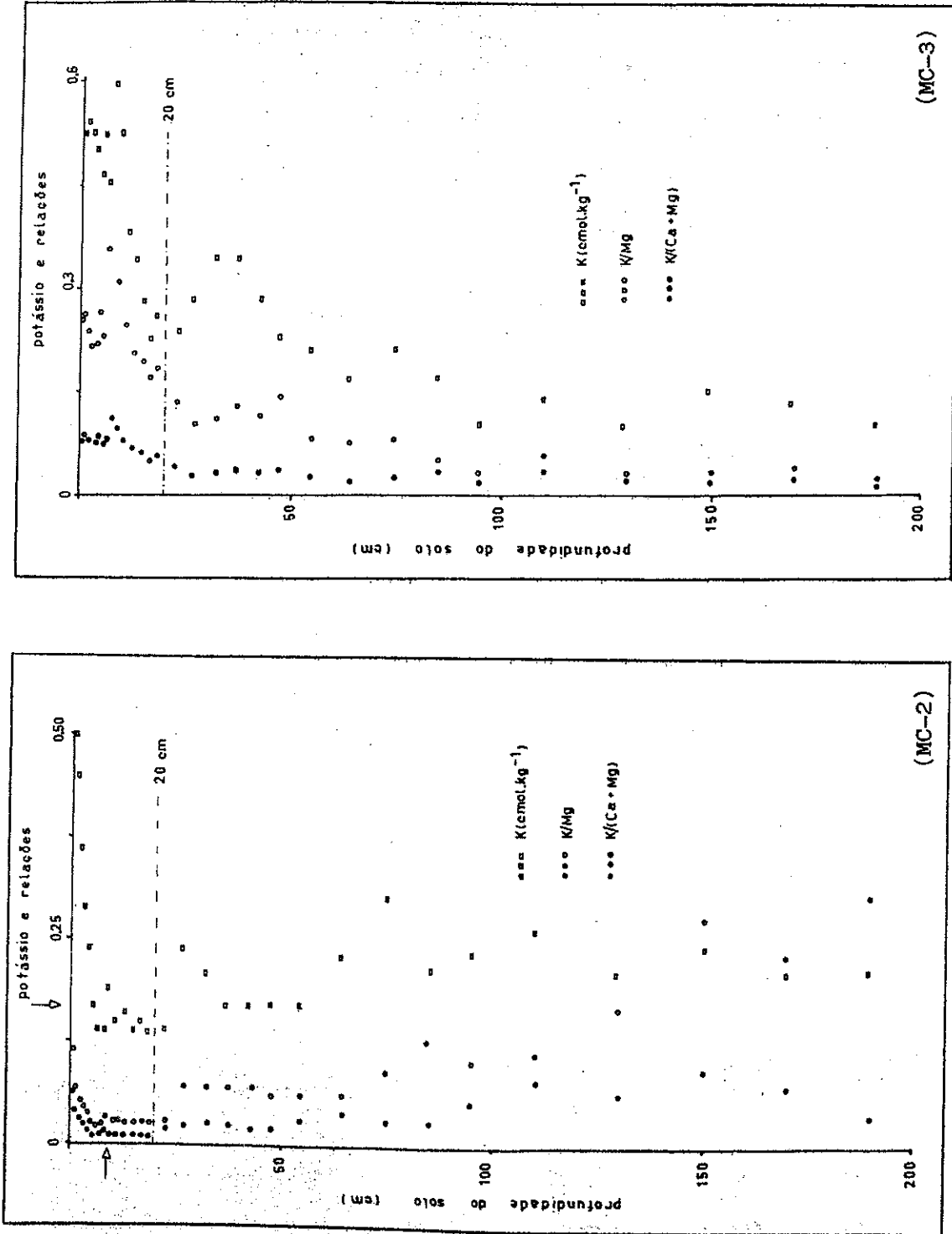


FIGURA 5 - Anisotropia vertical em perfis de solo Aluvial Eutrófico (Fluvent) representativos do ambiente com vegetação de parque de algarobeiras (MC-2) e do ambiente MC-3 cultivado com milho, feijão e algodão consorciados.

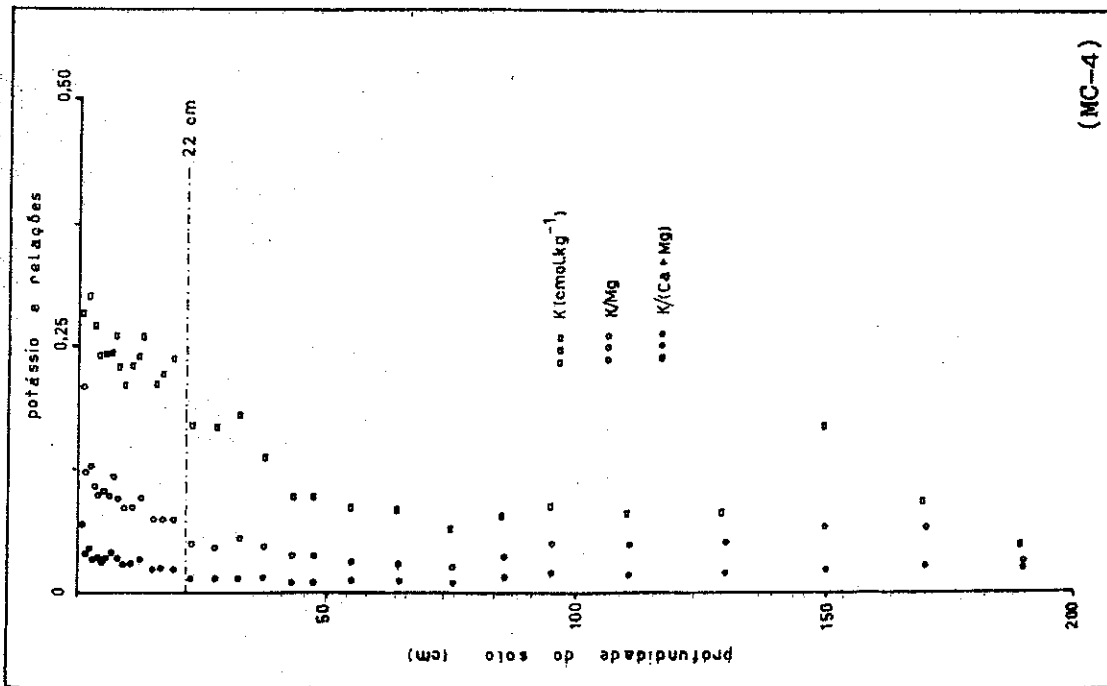
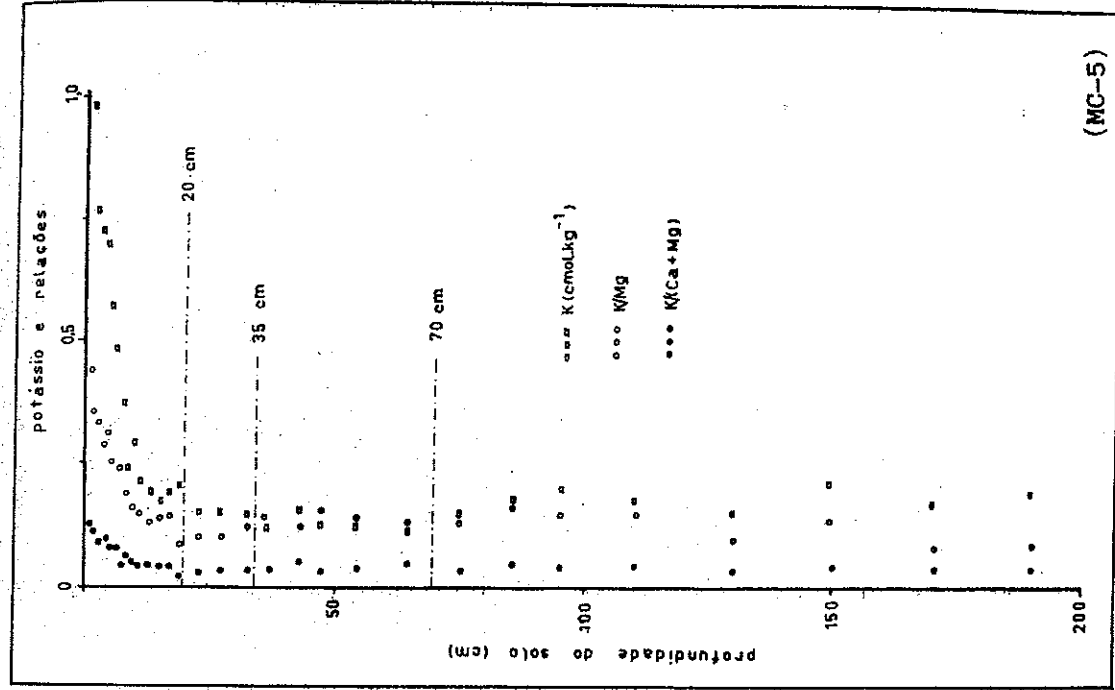


FIGURA 6 - Anisotropia vertical em perfis de solo Aluvial Eutrófico (Fluvent) representativos dos ambientes MC-4 (cultivado com capineiras e sorgo) e MC-5 (cultivado com feijão e milho).

tivo contínuo o solo apresenta um decréscimo relativamente alto de potássio com a profundidade, o que reflete o pouco grau de esgotamento do solo e movimentação da camada arável pelos pequenos agricultores, onde o cultivo é feito sem uso de máquinas pesadas, motomecanizadas. No ambiente MC-4, no entanto, há uma grande dispersão dos pontos nos primeiros 22 cm. Infere-se daí o grau de movimentação do solo no sistema de cultivo adotado para as capineiras e o sorgo que se cultivou no local até o período de amostragem e coleta. Atualmente a área foi adubada e instalou-se a cultura de milho seguida de algodão. Pratica-se agricultura com alto nível de insumos.

Variabilidade Espacial de Nutrientes

A estimativa das áreas representativas dos diferentes ambientes mapeados encontra-se no Quadro 6. Os ambientes MC-1 e MC-5 ocupam juntos mais de 60% da área estudada. É nesses ambientes onde se observaram os menores valores para o coeficiente de variação (CV) para os teores de sódio trocável (Quadro 7). Isso reflete a importância desses ambientes para a utilização com lavouras, dada a baixa variabilidade relativa, elemento-problema e teores absolutos menores do mesmo no complexo sortivo do solo. Nos demais ambientes o CV é sempre superior a 100%, o que permite inferir sobre a alta variabilidade espacial do sódio, que pode se tornar problemático com relação à irrigação de grandes áreas contíguas, dada a heterogeneidade na distribuição espacial do elemento.

A energia da água da enxurrada

QUADRO 6 - Distribuição aproximada das áreas agrícolas representativas dos pedbiomas nas proximidades dos municípios de Ipanguaçu e Açu.

Ambiente	Estimativa da Área	
	hectare	%
MC-1	4.436	35
MC-2	952	7
MC-3	1.815	15
MC-4 ¹	1.650	13
MC-5	3.838	30

¹Inclui cerca de 610 ha de solos naturalmente afetados por sais (halobiomas), popularmente chamados salinas.

afetará diretamente o teor de partículas mais finas no solo. O teor de argila dispersa em água, reflete, de certo modo, a ação da energia das aluviões. Verifica-se que nos ambientes MC-1 e MC-5 ocorre a menor variabilidade espacial nesses teores de argila. A textura ligeiramente mais arenosa desses ambientes em relação aos demais refletem a maior energia da água durante os períodos de cheias, que influenciou o material de origem dos solos.

Química e Mineralogia dos Solos

A relação de óxidos, obtidos pelo ataque sulfúrico (Ki em torno de 3,0), sugere a possibilidade de ocorrência em minerais do tipo 2:1 (esmectita, illita, vermiculita e interestratificados) e ainda minerais 2:1:1 como a clorita, na fração argila do solo. No Quadro 8 são apresentados os dados do perfil representativo do ambiente MC-1 e de camadas selecionadas dos perfis dos demais ambientes. Em todos os am-

QUADRO 7 - Indicadores da variabilidade espacial em diferentes ambientes representativos de pedobiomas na região da planície aluvional do Açu, RN.

Ambiente	pH		Cátions (cmol.kg ⁻¹)						P		PST		ADA			
	(1:2,5)		Ca		Mg		Na		K		(mg.kg ⁻¹)		(g.hg ⁻¹)			
	$\bar{S}_i...$	CV	$\bar{S}_i...$	CV	$\bar{S}_i...$	CV	$\bar{S}_i...$	CV	$\bar{S}_i...$	CV	$\bar{S}_i...$	CV	$\bar{S}_i...$	CV		
MC-1	7,5	12	10,6	20	4,9	30	1,4	79	0,8	46	205	39	7,1	75	12	26
MC-2	6,7	14	7,2	39	4,2	52	2,6	120	0,5	59	146	42	14,2	93	14	65
MC-3	6,5	8	8,2	32	4,3	45	0,5	152	0,5	39	108	35	2,8	106	9	60
MC-4	6,3	5	8,7	24	5,3	23	0,6	122	0,6	27	62	59	3,9	117	11	37
MC-5	6,5	7	10,2	28	6,2	34	0,4	54	1,3	48	119	33	2,2	46	19	30

PST = percentagem de saturação de sódio; ADA = teor de argila dispersa em água, expresso em % ou grama de argila por hectograma de TFSA; $\bar{S}_i...$ = média dos resultados analíticos em cada ambiente (amostra composta).

QUADRO 8 - Resultados analíticos, obtidos pelo ataque com H_2SO_4 , $d = 1,47$, de amostras de TFSA provenientes do perfil representativo dos diversos pedobiomas da planície aluvial da região do Baixo Açu, RN.

Ambiente	Prof. (cm)	Óxidos ($g.kg^{-1}$)					Ki	Kr	RM
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅			
MC-1	0-15	94	46	37	5	1	3,47	2,29	1,95
	15-33	92	46	41	5	1	3,39	2,16	1,76
	33-58	71	46	30	4	1	2,62	1,85	2,41
	58-90	97	43	65	5	1	3,83	1,95	1,04
	90-109	125	66	101	5	1	3,21	1,63	1,03
	109-121	137	79	58	6	2	2,94	1,99	2,14
	121-191	163	79	46	5	1	3,50	2,55	2,70
	191-200	72	41	84	4	1	2,98	1,29	0,77
MC-2	0-5	205	110	89	6	1	3,16	2,26	2,50
	100-200	111	61	150	5	1	3,09	1,20	0,64
MC-3	0-25	57	31	20	4	1	3,12	2,21	2,43
	180-200	66	33	46	4	1	3,39	1,80	1,13
MC-4	0-10	78	36	24	4	1	3,68	2,58	2,36
MC-5	0-10	102	51	100	5	1	3,39	1,51	0,80
	170-200	226	64	49	5	1	5,99	4,03	2,05

RM = Razão Molecular entre Al₂O₃ e Fe₂O₃.

bientes pode-se inferir sobre a importação e conservação de nutrientes e acumulação de sílica (SiO₂) no perfil.

Os teores de K₂O total da fração argila do solo decrescem da superfície para maiores profundidades do solo do ambiente MC-1 (Quadro 9). Como esse foi o único perfil amostrado em que não havia muita influência antrópica, o mesmo foi tomado como padrão para representar as análises químicas totais, pelo ataque com o ácido fluorídrico (HF) e água régia. A cobertura vegetal natural composta de carnaúba (*Copernicia cerifera* Mart.) e de substrato herbáceo responde pela reciclagem de potássio no solo, contribuindo indiretamente para uma di-

minuição do potencial pK⁺ na solução do solo. Os teores de K₂O são menores na fração silte do que na argila, o que sugere maiores teores de micas nessa fração mais fina. O aumento de K₂O da fração silte com a profundidade sugere um incremento nas micas (no caso, fontes K, Fe e Mg) no perfil do solo. Nessa fração granulométrica, estabeleceu-se a seguinte correlação para esse elemento com a profundidade:

$$K_2O = 12,06p^{0,26} \quad r = 0,87^{**}$$

Para a fração argila o decréscimo nos teores de potássio total é dado pela expressão:

$$K_2O = 148,72p^{-0,43} \quad r = 0,92^{**}$$

QUADRO 9 - Caracterização química de perfil representativo do ambiente MC-1 e solos Aluviais Eutróficos da planície aluvional do Açu, RN.

Camada	Prof. (cm)	pH (1:2,5)		Ataque pelo HF (g.kg ⁻¹) na Fração						CTC (cmol.kg ⁻¹)	T	
		H ₂ O	CaCl ₂	HCl	K ₂ O			Fe ₂ O ₃				
					TFSA	STE	ARG	TFSA	STE			ARG
A _{1,1}	0-15	6,8	6,5	6,3	14,3	21,9	52,2	30,4	42,1	107,1	30,1	7,41
A _{1,2}	15-33	7,5	6,9	6,6	13,0	20,7	47,5	24,7	41,4	111,4	26,8	6,56
IIIC ₁	33-58	7,6	7,0	6,6	14,7	35,5	29,0	29,0	42,1	111,4	25,7	8,02
IVC ₂	58-90	7,4	7,1	6,6	16,5	42,7	20,9	31,9	45,6	103,6	34,5	10,70
VC ₃	90-109	7,3	7,3	6,8	16,9	47,4	18,6	41,9	53,8	105,3	47,7	18,04
VIC ₄	109-121	7,8	7,7	7,0	16,9	45,0	19,0	36,2	45,2	105,8	69,7	15,61
VIIC ₅	121-191	8,4	7,9	7,2	17,4	42,7	16,7	19,0	42,8	103,6	53,2	16,69
VIIIC ₆	191-200 ⁺	9,1	8,0	7,2	16,0	40,3	15,2	21,8	45,6	108,8	39,0	10,90

TFSA = Terra Fina Seca ao Ar; STE = Silte; ARG = Argila; CTC = Capacidade de Troca de Cátions; T = Ca + Mg + Na + K.

que reflete a diminuição na quantidade de illita com a profundidade. FANNING & KAREMIDAS (1977) enfatizaram a gênese desse mineral em ambientes de clima semi-árido. Nesses ecossistemas a reciclagem pela vegetação favorece a formação desse argilomineral. As condições de alto pH e baixo potencial pK na superfície do solo, coadjuvadas ao secamento excessivo da superfície do solo e drenagem deficiente, impedindo a dessilicatização do pedoambiente, favorecem a formação dessa mica na fração argila do solo.

Para o perfil representativo do ambiente MC-1, a capacidade de troca de cátions a pH 7,0 difere da soma dos cátions (valor T) em até 400%. A expressão obtida foi:

$$CTC = 5,45 + 2,91.T \quad r = 0,83^{**}$$

Os difratogramas obtidos para a fração silte (amostra em pó), submetida ao raio-X (Figura 7), permitem visualizar duas populações de picos a meia altura. Um conjunto de picos estreitos, como os correspondentes a hornblenda (Hb), quartzo (Qz) e plagioclásios (Pg), e os correspondentes a caulinita (Ka) e mica (Mi) com base mais larga. A disposição em placas tanto de Ka como de Mi, com menor dimensão ao longo de 001, e mesmo uma possível interstratificação de material expansivo (illita degradada), como é o caso da mica, explicam esses padrões exibidos nos difratogramas. A semi-quantificação de minerais pela análise de difratogramas proposta por HUANG (1977) permitiu a estimativa das proporções entre anortita (An) e albita (Ab) por:

$$An/(An + Ab) = -0,55 + 1,19\Delta^{\circ}2\theta \quad \text{Eq. 5}$$

onde $\Delta^{\circ}2\theta = ^{\circ}2\theta_{111} - ^{\circ}2\theta_{111}$, sendo as reflexões obtidas com fonte Cu-K de raio-X.

A relação An/(An + Ab) é sempre menor na fração silte que na areia, sugerindo que nessa fração intermediária o plagioclásio é menos sódico. A presença desses minerais-fonte ricos em Na, associada às condições edafo-climáticas do Baixo Açu, é preocupante, posto que esse elemento pode ser liberado, a curto ou médio prazo, para a solução do solo incrementando o processo de salinização/sodificação.

Na fração argila predominam os minerais illita (It), caulinita (Ka) e esmectita (Em), como se pode evidenciar pelos difratogramas das Figuras 7 e 8. A saturação com magnésio, mesmo sem a solvatação com o etileno glicol, está relacionada com o aparecimento de um pico com espaçamento basal em torno de 1.700 pm^(*) (Figura 8) na camada superficial do perfil MC-1. A solvatação com etileno glicol, após saturação com magnésio, resultou no aparecimento de pico superior a 1.700 pm (Figura 8). Essa expansão, que não foi completa, deixa ombreiras pronunciadas, ou picos de menor intensidade, sugerindo que esmectita é o mineral predominante. Há, no entanto, uma ligeira assimetria positiva, o que pode indicar a existência de algum mineral interstratificado de esmectita, provavelmente com mica (illita/esmectita) ou vermiculita.

Mesmo sem o aquecimento, a saturação da argila com potássio promoveu uma saliência dos picos 001 e 003 da mica, indicando que há colapso da argila, e, conseqüentemente, infere-se

(*) pm = 10⁻¹² m (1.700 pm = 17,0 Å)

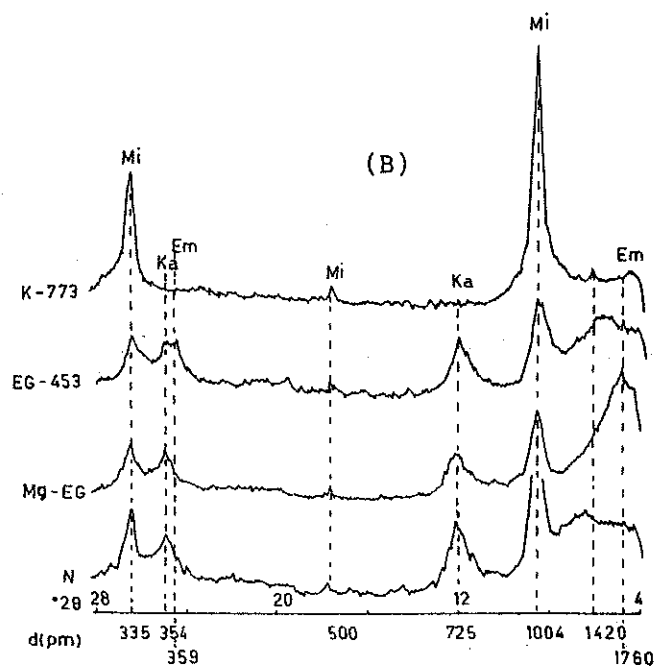
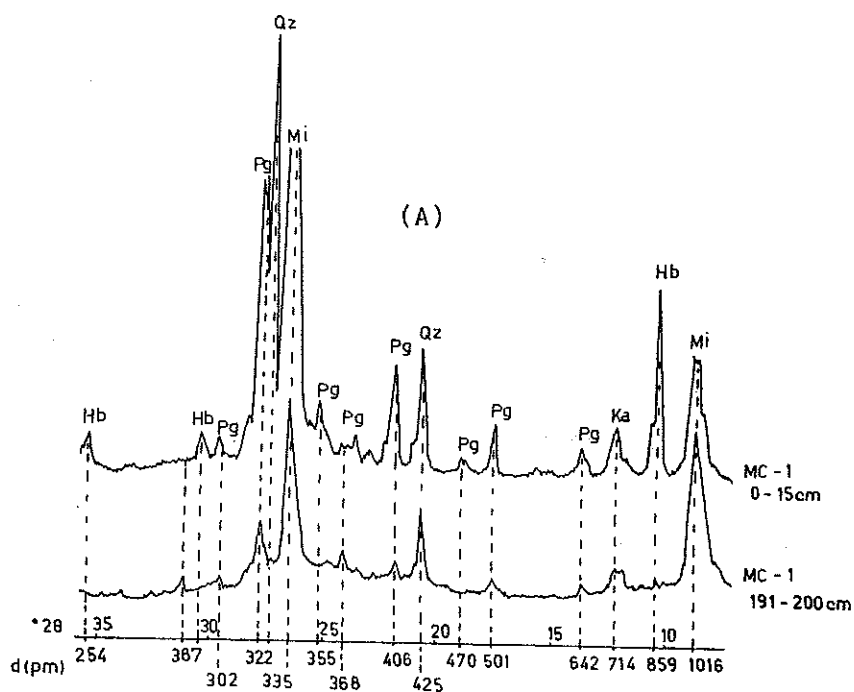


FIGURA 7 - Difrátogramas de materiais da fração silte (A) e argila (B) de pedo-
materiais de solos Aluviais Eutróficos (Fluvents) no ambiente MC-1
(Hb, hornblenda; Mi, mica; Ka, caulinita; Pg, plagioclásio; Qz,
quartzo; Em, esmectita).

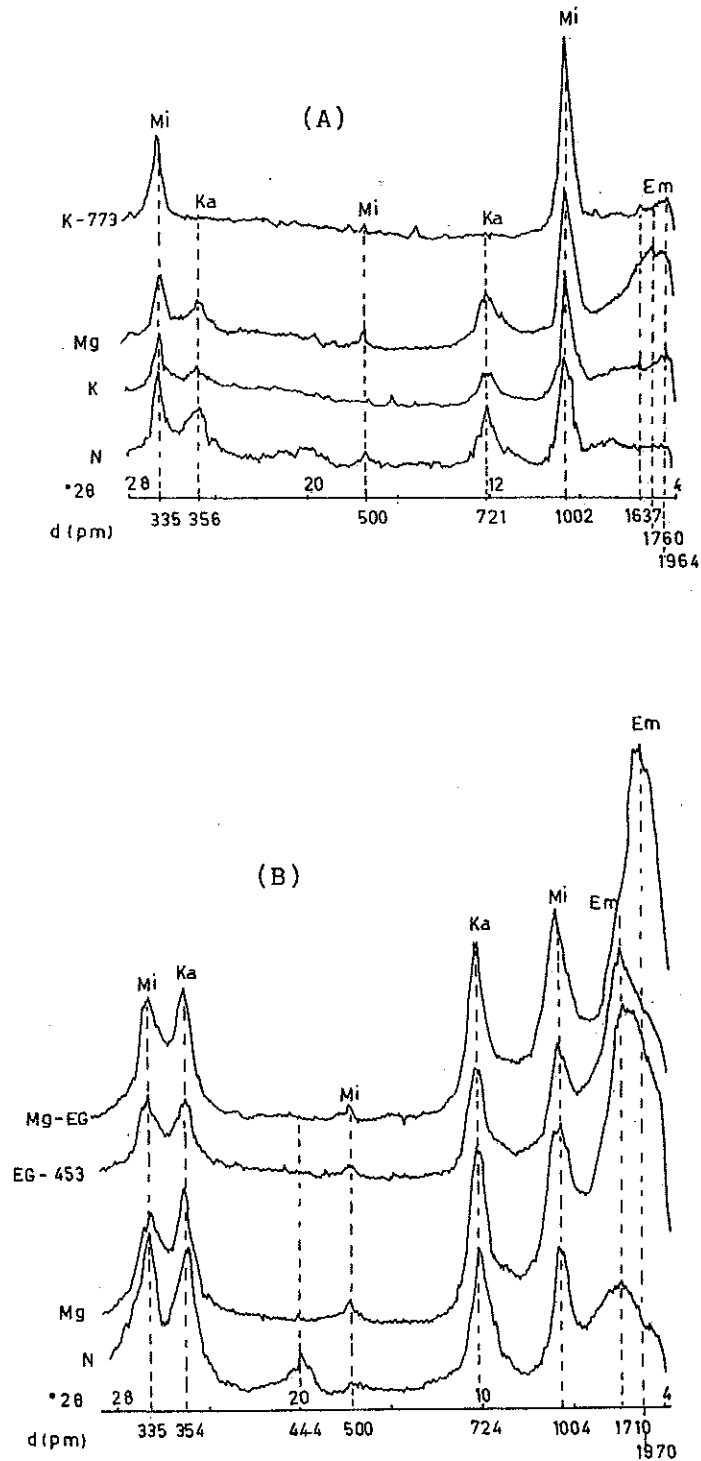


FIGURA 8 - Difractogramas em pedomateriais da fração argila nos ambientes MC-4 (A) e MC-1 (B) dos solos Aluviais Eutróficos na região do Baixo Açu, RN (Em, esmectita; Ka, caulinita; Mi, mica).

a alta atividade da mesma. É, portanto, provável que haja mica degradada ou vermiculita nesses pedobiomas. No ambiente MC-4 (Figura 8) não ocorrem mudanças substanciais nos picos da mica com o aquecimento, nem de intensidade ou largura do pico à meia altura. Isso sugere que não há muito material interestratificado com mica nesses pedoambientes.

As evidências dos minerais It, Em e Ka, com abundância de Em, na maioria dos ambientes estudados, devem ser vistas com cuidado, principalmente quando se deseja utilizar o modelo de agricultura industrial, tanto pelos aspectos de impedimentos físicos ao uso de máquinas e implementos agrícolas, quanto pelos aspectos da qualidade de vida na região. Uso indiscriminado de biocidas e drenagem das águas para terras a jusante poderão prejudicar a qualidade da água para o consumo animal e humano nesses ambientes. Nas vazantes dos rios é comum a existência de pequenas cacimbas de onde as comunidades freqüentemente retiram água para seu consumo, fato que deve ter atenção especial, principalmente com monitoração da qualidade da água para consumo humano.

Os Halobiomas

O processo natural de salinização dos solos na área de estudo está condicionado por vários fatores, sendo, nas áreas de aluviais menos afetadas pela sedimentação marinha, o que mais preocupa em termos agrônômicos. Na região fluviomarinha mais litorânea há exploração de salinas a céu aberto (NaCl) e projeto Piloto para Extração de Sais de potássio e boro aproveitando as águas-mães residuá-

rias das salinas. Existem iniciativas de carcinicultura nesses ambientes estuarinos.

Na área mapeada (Figura 3, já mencionada) existem Aluviais Eutróficos com elevado grau de salinidade no perfil. Há desenvolvimento de espécies herbáceas *eu-halófitas*. Nesses halobiomas os sais mais prováveis são geralmente NaCl e ocasionalmente Na_2SO_4 ou sais orgânicos de sódio.

A representatividade de áreas com solos afetados por sais e vegetação halomórfica aumenta na área estudada à medida que se aproxima a planície fluviomarinha. Nos ambientes estudados com maior grau de detalhamento no presente trabalho, os halobiomas constituem manchas consideráveis em locais depressionados com problemas de drenagem no perfil. Tais manchas descontínuas são denominadas "salinas" pelos agricultores residentes. Nesses ambientes é comum a ocorrência de carnaúbas e, quando a salinidade é maior, ocorre a vegetação tipo parque, com predomínio de algarobeira [*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.]. No substrato herbáceo ocorrem principalmente pirrixiu (*Iresine portulacoides* Moq.), beldroega (*Portulaca grandiflora* Hook.), pescoço-de-ganso ou maria cai-cai (*Stachytarpheta* sp.), capim rabo-de-raposa [*Setaria geniculata* (Lam.) Beauv.], feijão-de-rola (*Phaseolus lathyroides* L.) e o capim mimoso-do-cacho-roxo (*Chloris virgata* Sw.). Essas espécies foram encontradas em uma área de Solonchack solonétzico (Natrargids), com ligeiras manchas com menor salinidade. Quando o teor de sais aumenta excessivamente, o pirrixiu é a espécie que predomina. A presença de carnaubal em áreas

com problemas de sais, na sua grande maioria, está associada com o processo histórico de ocupação das terras de melhor fertilidade natural pelos agricultores tradicionais da região. Expressões ouvidas pelos entrevistados convergem com essa assertiva:

"... a carnaúba dá melhor palha e cera nos terrenos de arisco lá de Touros do que nesse barro aqui do vale."

"... a carnaúba hoje só tem nas salinas porque o povo vai tirando ela dos terrenos melhores p'rá poder plantar milho, feijão, algodão ..."

Os dados do Quadro 10 provêm da amostragem de um perfil de solo onde, visualmente a campo, é perceptível a redução da incidência de raízes de carnaúba em um carnaubal aparentemente em área de "tensão ecológica" de solo Aluvial Eutrófico para Solonchack. A redução da frequência de raízes ocorre a aproximadamente 30 a 40 cm na trincheira aberta na proximidade do carnaubal. É nessa profundidade onde há maiores valores absolutos de sódio trocável e a partir dela a saturação do complexo de troca pelo Na é superior a 45%, atingindo o extremo de 76% (após 75 cm), onde não há qualquer raiz de carnaúba, e no perfil não são perceptíveis impedimentos físicos à penetração das raízes. Nesse ambiente os incrementos de Na e TNa são dados por:

$$\text{Na} = 0,45p^{0,69} \quad r^2 = 0,74^{**}$$

$$\text{TNa} = 6,36p^{0,52} \quad r^2 = 0,81^{**}$$

Para avaliar a variabilidade espacial da fertilidade natural nesses

halobiomas, a coleta foi efetuada pelo emprego de amostras compostas, direcionadas para áreas aparentemente com problemas diferenciados quanto a textura, salinidade, vegetação, etc. Os dados do Quadro 11 evidenciam os valores médios e coeficiente de variação obtidos para algumas características físicas e químicas das manchas. É provável que a larga relação $K/(Ca+Mg)$ obtida em SKc seja responsável pelo não estabelecimento de qualquer tipo de vegetação no solo, associada com a saturação com sódio que chega a 60% no referido estrato.

Nas manchas SKb a incidência de plantas suculentas como pirrixiu e beldroega permite inferir sobre a presença de íons cloretos em excesso na solução do solo. As halófitas facultativas não conseguem se desenvolver satisfatoriamente, enquanto as verdadeiras halófitas (como as eu-halófitas supra mencionadas) desenvolvem-se estimuladas pela presença do íon. O efeito estimulante, além do sal, devido aos íons cloreto, causa embebição das proteínas e, conseqüentemente, originam uma particular hidratação iônica no protoplasma. Isso promove uma hipertrofia celular devida à absorção de água, ou, em outras palavras, uma suculência dos órgãos. Quanto maior for o teor de cloreto no suco celular, tanto melhor desenvolver-se-á essa suculência (WALTER, 1986). Do ponto de vista agrônomo, essa incidência de vegetação com halofilismo preocupa, posto que parte da área foi desmatada e uma mancha transicional para o solo Aluvial Eutrófico vem sendo cultivada, sistematicamente, com algodão irrigado por aspersão. Na área foram aplicadas doses

QUADRO 10 - Caracterização de um perfil de solo nas proximidades de carnaubal, com aparente problema de tolerância a sais, na área do ambiente MC-4, entre a fazenda Ubarana e a comunidade do Ara-puá, Ipanguaçu, RN.

Profundidade (cm)	pH (1:2,5)		Cátions (cmol.kg^{-1})				P	TNa (%)	Granulometria (%)				
	H ₂ O	CaCl ₂	KCl	Ca	Mg	Na			K	AR	ST	AG	AF
	0 - 5	6,2	6,0	5,7	5,8	2,1			1,19	0,44	68	12	14
5 - 15	6,4	6,3	5,9	5,1	2,0	2,32	0,48	74	23	12	27	3	58
15 - 30	6,7	6,7	6,3	4,5	2,0	1,33	0,41	70	16	11	28	1	60
30 - 50	7,1	7,1	6,6	4,5	2,3	6,42	0,26	82	48	16	17	1	66
50 - 75	8,8	8,3	7,0	3,6	2,0	9,49	0,18	148	62	21	44	1	34
75 - 105	8,9	8,6	7,2	2,7	1,8	15,10	0,14	128	76	25	45	1	29

P = fósforo extraído pelo Mehlich, expresso em mg.kg^{-1} ; TNa = $100.\text{Na.T}^{-1}$ (saturação com sódio); AR = areia grossa; ST = silte; AG = areia fina.

QUADRO 11 - Características físicas e químicas de locais representativos da variabilidade espacial em solos afetados por sais em ambiente da planície aluvial do Baixo Açu, RN.

Identificação	PH (1:2,5)		K (mg.kg ⁻¹)	Relação com K - R _K		TNa (%)	P	ADA		
	H ₂ O	CaCl ₂		(Ca + Mg) ^{-1/2}	(Ca + Mg)				Ca	Mg
SKa- \bar{X}	7,8	7,4	125	12	44	19,6	23,3	53	243	19
CV	5	3	6	10	14	14	13	9	4	18
SKb- \bar{X}	6,4	6,1	105	13	41	21,3	21,3	18	200	8
CV	5	5	22	24	25	22	31	54	16	14
SKc- \bar{X}	7,5	7,5	59	30	125	71,4	66,7	60	209	4
CV	6	6	13	22	30	37	32	8	18	1

\bar{X} = média; CV = coeficiente de variação (%) nos pontos de amostragem; SKa - áreas deprimidas com flocos de argila; SKb - áreas deprimidas com flocos de argila e argila dispersa em água (%); SKc - áreas deprimidas com flocos de argila e argila dispersa em água (%); SKa - áreas deprimidas com flocos de argila e argila dispersa em água (%); SKb - montículos arenosos esparsos com incidência de pirritu e beldroega; SKc - áreas desprovidas de vegetação, com crosta superficial esbranquiçada de sais. $R_K = (K/Mi)^{-1}$, onde K é dado em cmol.kg⁻¹ e Mi é o cátion, ou soma de cátions considerada; TNa = 100.Na.T⁻¹ (saturação com sódio); P = fósforo extraído pelo Mehlich, expresso em mg.kg⁻¹; ADA = argila dispersa em água (%).

elevadas de gesso, embora não tenham sido efetuadas obras de drenagem agrícola. Teme-se, desse modo, a expansão da mancha salinizada, estimulada pela irrigação.

Agricultura de Altos Insumos e os Pequenos Agricultores

A agricultura com um nível baixo de insumos vem sendo praticada há séculos pelos pequenos agricultores da região em estudo. A história de ocupação dos vales úmidos nordestinos, mesmo em clima semi-árido, se repete em todo o território inserido no chamado "Polígono das Secas". MEDEIROS F^o (1984) faz diversos relatos da história da ocupação das terras férteis do vale do Açu e região Seridó Nordeste-grandense desde o século XVII a partir de relatos de cronistas e viajantes setecentistas. Os Tapuias, segundo o autor, ocupavam vastas áreas das terras do vale do Piranhas-Açu, nos sertões do Rio Grande do Norte, cultivando a terra, caçando e pescando. São registradas inúmeras batalhas entre os aborígenes e o branco colonizador português, e alianças com holandeses e os índios, que naturalmente ocupavam as terras férteis dos vales, com objetivo de defender o seu território. São comuns os registros históricos de pirataria, roubo e usurpação do território indígena pelos invasores, visando o comércio, a exportação de matérias-primas e a implantação dos monocultivos nessas áreas de elevada fertilidade natural. Essa tem sido a base de toda a acumulação capitalista que, dessa forma, como se refere SILVA (1981), sempre procura inicialmente a ocupação da Natureza em extensão, para depois fazê-lo em pro-

fundidade. Ou seja, o capital procura o caminho mais fácil para o seu desenvolvimento no campo, apoderando-se primeiro das terras que geram renda diferencial pela sua melhor localização e/ou fertilidade. Nos vales úmidos nordestinos esse processo se deu desde o período da colonização portuguesa com a implantação da monocultura da cana-de-açúcar para exportação. Os vales eram preferidos pela sua elevada fertilidade natural e não haver limitações excessivas de falta de água. Como essas vantagens são limitadas, o capital continua a se expandir para além das terras melhores. Atualmente, no vale do Açu, já se percebem modificações na lógica de ocupação das terras. A agricultura de altos insumos, que começou a se instalar por volta de 1985, encontra sérias restrições para o seu desenvolvimento nos solos Aluviais Eutróficos pelas alterações já explicadas das características dos solos e do regime hidrológico dos rios. Algumas empresas capitalistas concentram o campo de produção em áreas não inundáveis, quase sempre acima da cota 50 m. Nessas terras existem limitações de fertilidade (baixos teores de fósforo disponível e reação ligeiramente ácida) e de água. O problema da erosão eólica é perceptível em alguns campos de produção, devido à velocidade dos ventos, que chega a ser superior a até 6 m/s nos meses de outubro e novembro. Esses ventos podem constituir-se limitação ao emprego da irrigação por aspersão, quando quebra-ventos não são construídos. A expansão da agricultura empresarial deu-se com maior intensidade com a criação de obras de infraestrutura de irrigação, como a barragem

Armando Ribeiro Gonçalves (acumulando $2,4 \times 10^9 \text{ m}^3$), associada com linhas especiais de créditos subsidiados pelo Estado. Desse modo, o Estado facilita a penetração do capital no campo, tanto nas terras mais férteis do vale quanto naquelas dos tabuleiros, como são popularmente conhecidas as áreas não inundáveis. Nos tabuleiros há o predomínio de Podzólicos Eutróficos (Alfisol), Latossolos (Oxisol), Areias Quartzosas (Entisol), Cambisol Eutróficos (Inceptisol), Vertisol e manchas esparsas de Rendzinas (Millisol). Sendo esses dois últimos derivados de calcários à margem direita do rio Açu, em área territorial dos municípios de Ipanguaçu, Afonso Bezerra e Pendências. A unidade de mapeamento Ce2 (1:500.000) de BRASIL (1968) registra associação de CAMBISOL EUTRÓFICO com A fraco e/ou moderado textura argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo plano substrato calcário e VERTISOL fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado. A presença de solos Vertisol, além do Cambisol, que apresentam argila de atividade alta e o substrato calcário próximo à superfície do solo, constituem-se impedimentos físicos à motomecanização. Nesses solos geralmente a reação é neutra a alcalina e os teores de fósforo são baixos. Os ventos predominantes na região podem constituir-se limitação ao emprego da agricultura irrigada por aspersão. Outra limitação à agricultura com alto nível de insumos (pelo viés da irrigação) é a elevação da área em relação à tomada de água no rio Açu. Haverá necessidade de recalques de até 40 m com sistemas de adução superiores a 15 km de canais, com elevatórias de pressurização.

FELIPE (1986), circunstanciando a questão da concepção de um projeto de colonização pretendido para a região do Baixo Açu, advoga a lógica empregada pelo Estado para implantação de uma infra-estrutura de irrigação, para instalação de empreendimentos agrícolas calcados no modelo de agricultura de altos níveis de aplicação de insumos e moeda por área cultivada. A suspensão do crédito agrícola a todas as propriedades localizadas na área do Baixo Açu, durante a construção da barragem supra mencionada, enfraqueceu cada vez mais a débil organização da produção agrícola da região. A grande empresa agrícola, que ora serve de modelo de exploração das terras, constitui-se exemplo de viabilização da penetração do capital no campo pelo viés da irrigação. A utilização de insumos básicos modernos, como sementes selecionadas, pesticidas, adubos químicos, corretivos, máquinas e implementos, etc., reorientam as relações de trabalho criando novas formas de associação do capital com o trabalho.

As novas relações estabelecidas acirram a competição pela mão-de-obra entre a pequena agricultura e as empresas agroexportadoras, visto que a atividade empresarial modifica o calendário agrícola da região, cujo período de máxima absorção de mão-de-obra coincide com as necessidades da pequena produção. A utilização de herbicidas para a limpeza do mato, até mesmo pelos pequenos agricultores, é justificada por alguns entrevistados, devido à falta de pessoal para efetuar a capina com enxadas. A grande empresa beneficia-se dessa debilidade nas relações de trabalho entre os peque-

nos
zin
exp
zin
ou
fas
cuj
da
ins
liz
-ob
tur
dên
asp
tra
zaç
erv
men
col
ras

to
col
Sem
met
ceb
nov
pac
ras
se
mod
SIL
pro
pas
fei
men
Açu
des
vés
per
pre
caç
cac

diá

nos produtores (quase sempre produzindo em parceria e arrendamentos), expulsando antigos moradores, reduzindo-os à condição de assalariados ou trabalhadores volantes durante as fases de colheita daqueles produtos cuja safra ainda não pode ser colhida mecanicamente. Grandes empresas instaladas na área aluvional já utilizam tecnologia poupadora de mão-de-obra, tanto na fase dos tratamentos culturais quanto na colheita. Essas evidências materializam-se no emprego da aspersão com sistemas de pivô central, que permite irrigação, fertilização, controle de pragas, doenças e ervas daninhas com um único implemento. Outro exemplo é o emprego de colhedoras mecânicas para as lavouras de milho.

Há registros de disfunções quanto ao desenvolvimento de projetos de colonização calcados em irrigação no Semi-Árido nordestino. Nesses "perímetros irrigados", muitas vezes, percebe-se resistência dos colonos às novas práticas agrícolas adotadas nos pacotes tecnológicos para as lavouras. Esse tem sido o principal impasse ao desenvolvimento da agricultura moderna nos perímetros irrigados (BRASIL, 1980a). Nesses projetos a desapropriação é feita pelo Estado e o repasse das terras com benfeitorias é feito em lotes para irrigação com dimensões variáveis. Na região do Baixo Açu o repasse de terras para os grandes grupos empresariais deu-se através de incentivos fiscais, onde a supervalorização das terras atrai os proprietários para a venda e a aplicação do dinheiro arrecadado no mercado de capitais.

A distribuição da estrutura fundiária apresentada na Figura 9 demons-

tra a certa facilidade com que se consegue repassar as terras em municípios do Baixo Açu. A incorporação-necessária de pequenas propriedades para estabelecimento de empresas com áreas contíguas é o passo inicial para penetração do capital no campo em áreas do Baixo Açu. Ouvia-se de um agricultor entrevistado:

"Eles estão comprando as terras e os moradores estão desertando. Eles já compraram mais de légua e meia de terra que vai daqui até a serra da Capivara. Por aqui só sobrou esses entre-rios. O resto eles compraram tudo."

Esse agricultor define como entre-rios "as terras que não têm saída, a não ser pela propriedade do vizinho, para se chegar à estrada principal". A estrutura fundiária apresentada na Figura 9 visualiza a concentração de estabelecimentos com área inferior a 5 ha, principalmente nos municípios onde mais de 50% da área territorial está inserida em solos Aluviais Eutróficos (Açu, Ipanguaçu e Carnaubais). A percentagem de área ocupada por esses estabelecimentos é muito pequena (inferior a 2%), o que imprime uma característica peculiar de subdivisão de propriedades. A sucessão familiar, através de herança, contribui para a subdivisão (VALVERDE, 1961). Por outro lado, as propriedades com área superior a 1.000 ha concentram-se em poucos estabelecimentos. Ou seja, há casos registrados no ano de 1980 (Quadro 12) no município de Ipanguaçu em que só existe 1 estabelecimento nesse grupo de área com mais de 9.000 ha (cerca de 1/4 da área territorial dos estabelecimentos pesquisados).

A transformação de pequenos agri-

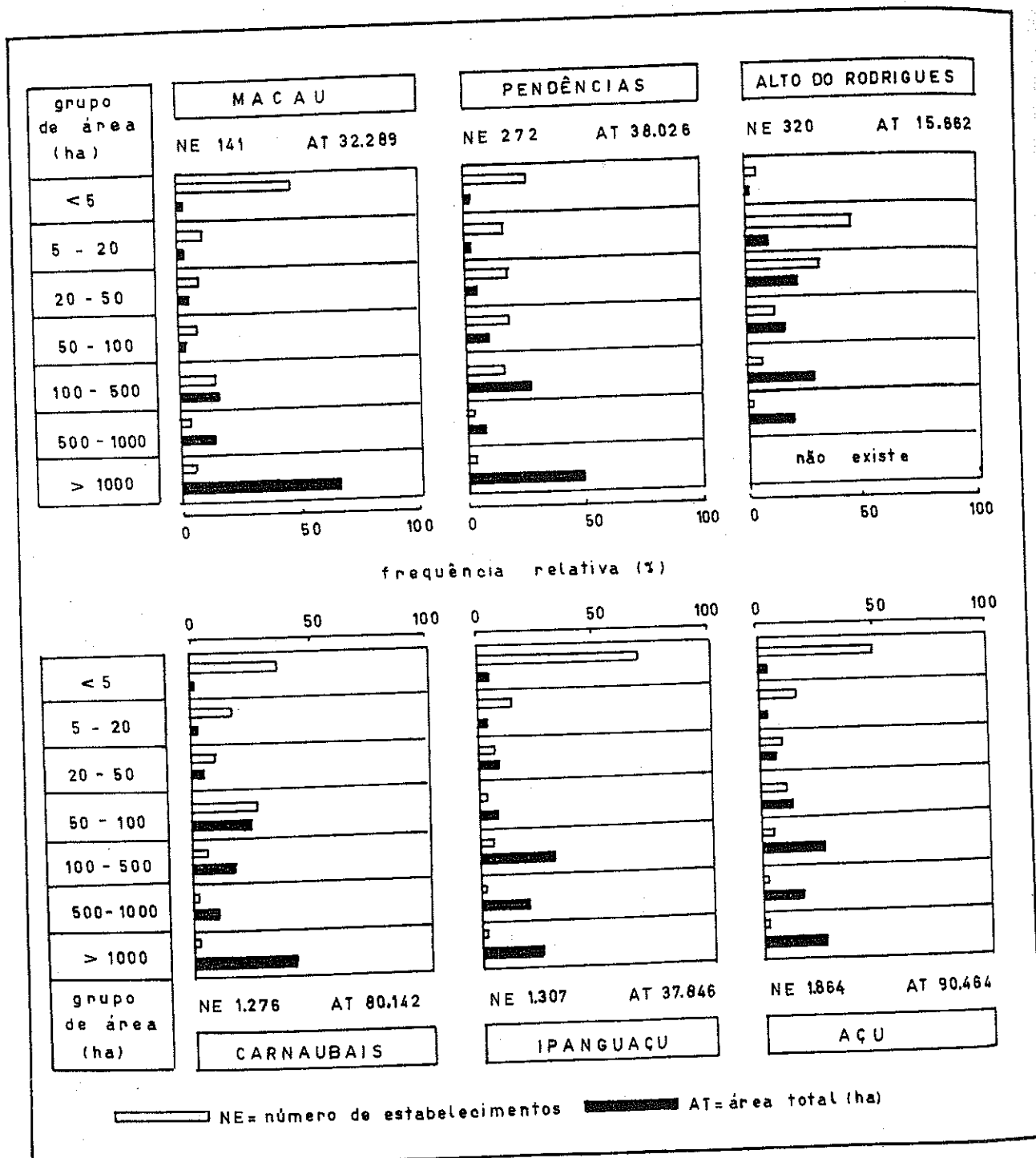


FIGURA 9 - Distribuição da propriedade da terra em municípios da região da planície aluvional do Baixo Açu, RN (dados coligidos em BRASIL, 1980b).

QUADRO 12 - Evolução da estrutura fundiária em dois municípios representativos da região do Baixo Açu, RN.

Grupo de Área (ha)	Ipanguaçu						Açu					
	1960		1970		1980		1960		1970		1980	
	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A	N	A
< 1	11	11	115	18	478	212	21	16	22	18	334	189
1 - 2	55	100	65	89	201	266	36	60	76	124	302	412
2 - 5	112	376	135	436	208	615	103	361	208	704	317	946
5 - 10	108	776	114	834	106	689	166	1.226	217	1.552	142	945
10 - 20	58	851	109	1.582	84	1.120	175	2.489	253	3.715	194	2.624
20 - 50	85	2.800	149	4.599	88	2.653	218	7.190	243	7.646	209	6.194
50 - 100	50	3.535	75	5.193	42	2.912	101	7.103	140	9.969	212	12.627
100 - 200	25	3.535	63	8.415	34	4.706	43	6.114	80	11.067	66	8.802
200 - 500	18	5.212	38	10.696	25	7.624	36	11.667	50	15.591	54	16.637
500 - 1000	6	4.140	9	5.905	11	7.549	21	14.369	16	10.184	22	15.834
1000 - 2000	3	3.895	-	-	-	-	12	16.855	5	7.485	9	11.579
2000 - 5000	-	-	-	-	-	-	10	32.184	12	40.738	2	5.675
> 5000	-	-	1	21.163	1	9.500	1	8.699	2	41.744	1	8.000
Total	531	25.231	873	58.930	1.287	37.551	943	108.333	1.324	150.537	1.864	90.464

FORNTE: Censo Agropecuário do Brasil, nos anos de 1960, 1970 e 1980. N = número de estabelecimentos no grupo de área considerado; A = área coberta pelos estabelecimentos (ha).

QUADRO 13 - Dados censitários de dois municípios representativos da planície aluvional do Baixo Açu, onde há maior incidência de solos Aluviais Eutróficos usados com agricultura.

População	Ano	Açu		Ipanguaçu	
		Residente	Migrante	Residente	Migrante
Urbana	1970	13.250	1.647	1.079	288
	1980	20.503	6.409	2.311	183
Rural	1970	11.788	860	11.131	690
	1980	13.890	3.045	9.868	1.200

FONTE: Censos Demográficos da Fundação IBGE (BRASIL, 1973; 1982).

cultores em assalariados rurais possibilita o aparecimento de trabalhadores volantes (ou *bóias-frias*, como são pejorativamente chamados na região centro-sul do Brasil), e induz a migração da população residente e/ou a geração de contingente de população sobrando na periferia das chamadas "cidades de porte médio". Os contingentes populacionais apresentados no Quadro 13 permitem inferir sobre tais afirmativas. Percebe-se significativos aumentos nas populações rurais migrantes nos dois municípios amostrados, o que reflete a dinâmica populacional no início da década, quando houve maiores transformações econômicas na região do vale do Açu. Atualmente esse fluxo se intensifica, tanto pelo incremento das atividades agrícolas quanto pelo aumento das atividades ceramistas na região.

CONCLUSÕES

A caracterização física, química e mineralógica de solos Aluviais Eutróficos representativos da região do Baixo Açu-RN foi efetuada e modelos sobre o desenvolvimento da agricultura nas terras foram estabelecidos. Dos

resultados pode-se concluir:

a) Os solos Aluviais Eutróficos (Fluvents) apresentam alta fertilidade natural, sendo sódio o elemento-problema, pelo excesso, em alguns locais;

b) A mineralogia da fração argila dos solos (ilita, caulinita e esmectita) contribui para que os solos Aluviais apresentem limitações quanto à mecanização, dependendo das condições de umidade. Com essa mineralogia, associada às condições de drenagem deficiente, o emprego demorado de agrotóxicos e adubos químicos em geral pode poluir o solo e a água, ao longo da planície aluvional;

c) Verifica-se atualmente que há profundas transformações nas relações de trabalho e modalidade de exploração das terras devidas à substituição do modo camponês (agricultura de baixo nível de insumos) pelo modo capitalista (agricultura industrial), acarretando alterações sobre a produção e a comercialização de matérias-primas para a agroindústria de frutas e hortaliças para exportação; e

d) O estabelecimento do modo de

pr
in
ár
na
em
ça
no
ra
cu
fr
ta
te
cip
emp
cot

BEN

BRA

BRAS

BRAS

BRAS

BRAS

P.

produção capitalista no campo dá-se, inicialmente, pela compra de terras em áreas estratégicas do vale, em pequenas propriedades que são convertidas em futuras áreas contíguas de produção. Nas áreas mais elevadas, de menor fertilidade natural, a agricultura de altos insumos estabelece-se cultivando, prioritariamente, melão e fruteiras. Nas terras das várzeas estabelece-se o cultivo de algodão, fruteiras e grãos, sendo algodão a principal cultura, posto que a maioria das empresas que aí se instalaram possuem cotonifícios.

LITERATURA CITADA

- BENNEMA, J.; 1974. Organic carbon profiles in Oxisols. *Pedologie*, 24(2):11-146.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Mapa Exploratório - Reconhecimento de Solos: Estado do Rio Grande do Norte*. Recife, SUDENE, 1968. (Mapa col. 94 x 80 cm, Esc. 1:500.000).
- BRASIL. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. *Censo Demográfico, Rio Grande do Norte*. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1973.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Manual de Métodos de Análises de Solos*. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1979. (Paginação irregular).
- BRASIL. Ministério do Interior. *Diagnóstico do Desempenho do Programa de Irrigação do Nordeste*. Recife, SUDENE, 1980a. 150 p.
- BRASIL. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. *Censo Agropecuário, Rio Grande do Norte*. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1980b. 519 p.
- BRASIL. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. *Censo Demográfico, dados gerais - migração - misturação - fecundidade - mortalidade, Rio Grande do Norte*. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1982. 275 p.
- BRINDLEY, G. W.; 1961. Quantitative analysis of clay mixtures. In: BROWN, G. *The X-Ray Identification and Crystal Structure of Clay Minerals*. London, Mineralogical Society/Clay Minerals Group. pp. 489-516.
- ERNESTO SOBRº, F.; 1979. *Caracterização, Gênese e Interpretação para Uso de Solos Derivados de Calcário da Região da Chapada do Apodi, Rio Grande do Norte*. Viçosa, Imprensa Universitária, 133 p. (Tese de Mestrado).
- ERNESTO SOBRº, F.; RESENDE, M.; MOURA, A. R. B. de; SCHAUN, N. & REZENDE, S. B.; 1983. *Sistema do Pequeno Agricultor do Seridó Norte-riograndense: a Terra, o Homem e o Uso*. Mossoró, ESAM/FGD. 200 p. (Coleção Mossoroense, 276).
- FANNING, D. S. & KERAMIDAS, V. Z.; 1977. Micas. In: DIXON, J. B. & WEED, S. B. *Minerals in Soil Environments*. Madison, Soil Science Society of America. pp. 195-258.
- FAO. *Tierras, Alimentos y Población*. Rome, UNESCO, 1984. 110 p. (Colección FAO: Desarrollo Económico y Social, 20).

- FELIPE, J. L.; 1986. *Elementos de Geografia do Rio Grande do Norte*. Natal, Imprensa Universitária. 102 p.
- GARCIA Jr., A. R.; 1983. *Terra de Trabalho: Trabalho Familiar de Pequenos Produtores*. Rio de Janeiro, Paz e Terra. 239 p. (Coleção Estudos sobre o Nordeste, 8).
- GRIFFIN, G. M.; 1976. Interpretations of X-ray diffraction data. In: CAVER, R. E. *Procedures in Sedimentary Petrology*. New York, John Wiley. pp. 541-569.
- HUANG, P. M.; 1977. Feldspars, olivines, pyroxenes, and amphiboles. In: DIXON, J. B. & WEED, S. B. *Minerals in Soil Environments*. Madison, Soil Science Society of America. pp. 553-602.
- LEMONS, R. C. & SANTOS, R. D.; 1982. *Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo*. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 46 p.
- McKEAGUE, J. A.; (1978). *Manual on Soil Sampling and Methods of Analysis*. Ottawa, Canadian Society of Soil Science. 212 p.
- MEDEIROS, L. A. R.; 1977. *Caracterização e Gênese de Solos Derivados de Calcário e Sedimentos Terciários da Região da Jaíba, Norte de Minas Gerais*. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 107 p. (Tese de Mestrado).
- MEDEIROS F^o, O.; 1984. *Índios do Açu e Seridó*. Brasília, Senado Federal. 157 p.
- OLIVEIRA, M. de; 1988. *Os Solos e Ambiente Agrícola no Sistema Piranhas-Açu, RN*. Voçosa, Imprensa Universitária. 312 p. (Tese de Doutorado).
- POSEY, D. A.; 1986. Introdução etnobiologia: teoria e prática. In: RIBEIRO, D. *Suma Etnológica Brasileira: Edição Atualizada do "Handbook of South America Indian"*. Petrópolis, Vozes. pp. 15-25.
- RESENDE, M.; 1983. Sistema de Classificação da aptidão agrícola dos solos (FAO/Brasileiro) para algumas culturas específicas. *Inf. Agropec.*, 9(105):83-88.
- RESENDE, M. & REZENDE, S. B.; 1983. Levantamento de solos: uma estratificação de ambientes. *Inf. Agropec.*, 9(105):3-24.
- RUSSEL, J. S. & MOORE, A. W.; 1968. *Comparison of Different Depths Weightings in the Numerical Analysis of Anisotropic Soil Profile Data*. In: TRANS. 9th INTERNATIONAL CONGRESS OF SOIL SCIENCE. Adelaide, pp. 205-213 (vol. IV).
- SILVA, J. G.; 1981. *Progresso Técnico e Relações de Trabalho na Agricultura*. São Paulo, HUCITEC.
- TAYLOR, A. W. & GURNEY, E. L.; 1965. The effect of soil salts on the dissolution of monocalcium phosphate. *Soil Sci. Amer. Proc.*, 29(2):148-172.
- VALVERDE, O.; 1961. Geografia agrária do Baixo Açu. *Rev. Bras. Geogr.*, 3(23):455-493.
- WALTER, H.; 1986. *Vegetação e Zonas Climáticas: Tratado de Ecologia Global*. São Paulo, E. P. U. 326 p.

WHITTING, L. D.; 1965. X-ray diffraction techniques for mineral identification and mineralogical composition. In: BLACK, C. A. *Methods of Soil Analysis. Part 1 - Physical*

and Mineralogical Properties Including Statistics of Measurement and Sampling. Madison, American Society of Agronomy. pp. 671-698 (Agronomy, 9).

THE EUTROPHIC ALLUVIAL SOILS (FLUVENTS) IN BAIXO AÇU REGION AND ADOPTION OF HIGH TECHNOLOGY AGRICULTURE: PROBLEMS AND PERSPECTIVES

ABSTRACT - The soils of lowlands of the Piranhas-Açu river basin in Rio Grande do Norte were used in the past with shift cultivation agriculture system and in recent times for little farms using family work and sometimes with animal traction. Actually, these traditional farmers depended upon small-scale, main subsistence. In the beginning of 1980 decade this picture was modified. A big dam was constructed and the situation of the small farmers due to the new industrial agriculture model carried transformation in land use. Large areas now are cultivated with large-scale, irrigated export crops like cotton, rice, corn, and fruit trees. This "green revolution" in Baixo Açu region takes inner strongest criticism because the packages were offered to richer, more "progressive" farmers or industrial holdings from other Brazilian regions. Seldom aid was given to smaller farmers to offset their disadvantages when they came to obtain inputs in credit agencies. This paper attempts to provide a discussion about the technical, economic and social aspects of the environmental impacts associated with transformations of agriculture in the Baixo Açu region, Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil.

Index Terms: eutrophic alluvial soils, ethnopedology, mineralogy.