

Fol
11072

dsaco

MAPEAMENTO MORFOPEDOLÓGICO EM ÁREAS
DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

CURITIBA - PR
JULHO - 1983

53025

XIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo
SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO

*RV
completado
OK*
*RE
completado
OK*

MAPEAMENTO MORFOPEDOLÓGICO EM ÁREAS
DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

Luiz Eduardo Mantovani¹

Gilles Robert Riché²

¹Geólogo, Pesquisador CPATSA/EMBRAPA

²Engº Agrônomo, Pesquisador Convênio EMBRAPA/ORSTOM (França)

Luiz Eduardo Mantovani (1)

Gilles Robert Riche (2)

RESUMO

Diferentes áreas do trópico semi-árido foram selecionadas para fins de cartografia morfopedológica visando apoiar operações de pesquisa e extensão rural.

A técnica empregada utiliza interpretação detalhada de fotografias aéreas ou mosaicos de radar feita após um reconhecimento prévio das zonas mapeadas. O resultado é comparado com tratamentos digitais realizados em imagens de satélites (escalas de 1:100.000 a 1:250.000). Durante a campanha de terreno os perfis de solos são estudados segundo topossequências representativas e relacionadas as unidades geomorfológicas. A dinâmica hídrica e os fenômenos de degradação superficial são anotados com especial ênfase na descrição dos perfis. Os principais resultados se encontram sintetizados na legenda do mapa, a qual tem uma organização do tipo matricial onde as unidades morfopedológicas estruturam a inserção dos caracteres associados tais como tipo de substrato, modelado, associação de solos e pedogênese, dinâmica hídrica, vegetação, parcelar, etc.

As regiões até ora mapeadas foram: região de Ouricuri-PE, Nordeste da Bahia, Brejo Paraibano, (vale do Moxotó-PE, Curaçá-Ba e o Delta do São Francisco-AL, mapeamento parcial) que mostram adaptações do método segundo situações e escalas diversas.

- 1- Pesquisador do Centro de Pesquisas Agropecuária do Trópico Semi-Árido CPATSA/EMBRAPA
- 2- Pesquisador do Office de la Recherche Scientifique et Technique D'Outre-Mer - ORSTOM

S U M M A R Y

Different areas in the semi-arid tropics will be selected for morphopedological cartography with the aim of supporting research and rural extension programs. The technique uses aerial photographs or radar imagery which are made after reconnaissance of the mapped zones. The analysis of results and comparison of different treatments are done on satellite imagery (scale 1:100.000, 1:250.000). Depending on representative topography and geomorphology, soil profiles will be studied during the ground truth surveys. Hydrodynamics and surface degradation phenomenon will receive special attention in the description of the profiles. The main results of the study will be summarized in matrix form in the legend of the maps. Here the morphopedological units will include associated characters like geological types, landforms, the soil class associations and pedogenesis, hydrodynamics, vegetation, land fragmentation, etc.

The regions already mapped include; Ouricuri (PE) region, North-East Bahia and Paraíba Brejo (MOxoto (PE) valley, Curaçá (BA) and San Francisco Delta (AL) have been mapped partially). These maps demonstrate the adoption of the method for different situations and at different scales.

MAPEAMENTO MORFOPEDOLÓGICO EM ÁREAS DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO

INTRODUÇÃO

A região do Trópico Semi-Árido brasileiro apresenta, em geral, uma grande diferenciação dos meios físicos devido à existência de um nítido fator limitante à pedogênese e ao desenvolvimento da vegetação, que é a disponibilidade hídrica. A isto se acrescenta uma diversidade geológica que abrange grande parte da coluna estratigráfica e envolve litologias bastante variadas. Por fim, o regime pluviométrico, orientado pelos alíseos, é extremamente sensível ao relevo contrastando as fachadas situadas à barlavento daquelas a sotavento. Todos esses fatores contribuem para que se justaponham em espaços próximos vários tipos pedológicos. Desta forma as associações de solo assumem uma natureza complexa, o que dificulta a leitura de mapas e sobretudo sua destinação mais prática, para a pesquisa agrônômica e extensão rural.

Tendo em vista melhorar as condições de utilização dos resultados de levantamentos de solos, foram realizados mapeamentos morfopedológicos de diversas situações representativas do Trópico Semi-Árido.

Os levantamentos se deram dentro do âmbito do "Programa Nacional de Pesquisa de Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Trópico Semi-Árido (PNP - 027) da EMBRAPA coordenado pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido fazendo parte de operações de pesquisa e de desenvolvimento integrados num contexto de estudos do espaço rural da região.

MATERIAL E MÉTODOS

A cartografia morfopedológica, conforme definida por KILIAN e TRICART (1979) e aplicada nos trabalhos do IRAT (KILIAN, 1974) (BERTRAND e VALENZA, 1982) vem motivando algumas aplicações no Brasil (MOTTI e MOTTI, 1975), (MOTTI et alii, 1980).

Algumas tentativas foram realizadas no sentido de utilizar vários produtos de sensoriamento remoto na confecção de mapas morfopedológicos (MANTOVANI, 1980). A metodologia cartográfica empregada implica em situar cada associação de solos dentro de um

contexto geomorfológico bem definido. Isto é possível através de uma interpretação preliminar detalhada das fotografias aéreas ou de imagens de radar, complementadas por imagens de satélite e por trabalhos de campo, executados segundo topossequências representativas das unidades de mapeamento. Em seguida passa-se à caracterização das unidades morfopedológicas ou unidades de paisagem. No interior de cada uma dessas unidades a distribuição dos tipos de solo deve obedecer a um padrão de encadeamento determinado no relevo. Por exemplo no levantamento do oeste de Pernambuco, (MANTOVANI e RICHE, 1982), a unidade denominada "Platô de Ouricuri", *vide* fig. 1 e 2, compreende Latossolo Amarelo situado nas partes um pouco mais elevadas, Planossolo solódico Álico Hidromórfico passando a Planossolo Hidromórfico ou Podzólico Planossólico nas vertentes suaves das depressões e finalmente Gley Planossólico ou mesmo Vertissolos no interior das depressões fechadas. Desde que não seja possível devido a escala separar estas sub-unidades, um esquema dentro da própria legenda do mapa deve iniciar este tipo de distribuição.

Durante os trabalhos de fotointerpretação e de campo são anotados os processos de superfície atuais e pretéritos procurando avaliar as condições de morfogênese relacionadas a cada unidade e ao tipo de pedogênese. Através desse balanço entre pedogênese/morfogênese, poder-se-á emitir um julgamento em relação a estabilidade do meio. Tais fatores devem constar da elaboração de legenda que assume uma forma matricial de modo que se correlacione toda uma série de fatores ligados ao solo e mesmo a sua ocupação e uso os quais muitas vezes se encontram apresentados separadamente nos relatórios. A configuração matricial da legenda tem uma função sistêmica no sentido de organizar, estruturar e correlacionar os elementos componentes da paisagem. A inclusão desses elementos, em colunas da legenda, vai depender em parte do tipo de área e da finalidade do mapeamento. Assim sendo é possível adicionar indicações mais específicas relativas a fertilidade, uso de corretivos, tipos de manejo, práticas conservacionistas, etc. A legenda exerce também uma função no sentido de hierarquizar as unidades morfopedológicas desde as grandes unidades de paisagem até as sub-unidades de relevo ou de solo. Nesse contexto é preferível ordenar as unidades no sentido das possíveis transferências de matéria que podem ter ocorrido ou acontecerem.

Esses agrupamentos de unidades hierarquizadas facultam toda uma sequência de detalhamentos ou de generalização compatíveis com outros tipos de estudos. A hierarquização das unidades, traduzidas por uma gama de degradações de cor sobre o mapa, permite uma boa visualização do tipo de relevo onde se situam associações de solo, facilitando a leitura da carta mesmo para os não especialistas. Uma utilização adequada de cores pode igualmente servir para focalizar um determinado aspecto importante na área. Uma sucessão de cores do violeta até o vermelho passando pelo verde e amarelo pode ilustrar, por exemplo, a disponibilidade hídrica em situações morfopedológicas distintas. Segundo este esquema as cores mais próximas do vermelho corresponderiam a um pedoclima masi seco, sendo que cores neutras como o cinza e o preto seriam reservadas como auxiliares para outros tipos de situações.

Nos levantamentos pedológicos efetuados tem-se usado documentos básicos disponíveis como, fotografias aéreas, mosaicos semi-controlados, cartas-imagens de radar, imagens de satélite em escalas de 1:500.000 até 1:100.000 e mesmo 1:50.000. As fotografias aéreas e pares estereoscópico MSS do LANDSAT foram examinados sob estereoscópio "zoom" com aumentos até 15,5 o que facilita o detalhamento de fotointerpretação. Algumas imagens de satélite foram visualizadas através de imageador óptico multiespectral e outras através do imageador digital GE-1100.

Os tratamentos digitais (GIRARD, 1981), (BURROF e MORRISON, 1980), (PARADELLA et alii, 1982), realizados visaram basicamente fornecer elementos auxiliares e complementares à fotointerpretação. Procurou-se principalmente alguns tratamentos com um largo espectro de utilização tais como: composição equivalente, falsas cores com realce de contraste, divisões de canais, análise em componetes principais. Algumas classificações automáticas, foram também ensaiadas.

Os trabalhos de campo foram orientados pelo estudo de topossequências representativas de cada unidade previamente escolhidas de forma a situar os perfis na paisagem. A descrição dos perfis, a classificação dos solos e a análise das amostras foram feitas segundo as normas em uso no país.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante três anos de operações foram levantadas as seguintes áreas:

Na escala de 1:25.000

- setor do médio Vale do Moxotó (PE) - esquemático
- delta do Rio São Francisco (AL) - esquemático

Na escala de 1:100.000

- Sertão do Araripe - Região de Ouricuri (PE) - 7.500 Km²
- Vale do Rio Curaçá (BA) - em colaboração com o INPE

Na escala de 1:250.000

- 7 municípios da região da Bahia (preliminar)
- região do Brejo Paraibano

Após essa primeira etapa de levantamentos, que atualmente se encontra em sua fase final, busca-se uma formalização maior na conceituação das unidades e sub-unidades geomorfológicas que servem de base de mapeamento.

Devido à importância assumida pelo estudo do relevo na morfopedologia aguarda-se que a nova geração de sensores multiespectrais a serem colocadas em órbita, tenha uma utilização particularmente ampliada por facultarem a observação estereoscópica usual do terreno.

Estudos ecológicos em Ouricuri (PE), vale do Moxotó (PE), delta do São Francisco (AL) realizados sob base estatística (MIRANDA e MIRANDA, 1982) mostram uma quantidade de informações altamente significativas associadas às unidades morfopedológicas tomadas como variáveis independentes entre outras.

CONCLUSÕES

A cartografia morfopedológica tem permitido um detalhamento rápido de mapeamentos preliminares de forma a atender às necessidades da pesquisa agrônômica e da extensão rural (EMATER-BA, 1983). Em geral as operações de levantamento do meio físico são lançadas em conjunto com outras operações de pesquisa e de desenvolvimento. Conseqüentemente o prazo de execução deve ser compatível com o andamento dos demais trabalhos, considerando-se ainda como dados básicos que precisam ser gerados a tempo de subsidiarem a análise

agronômica e sócio-econômica. Naturalmente a versatilidade de escalas e de níveis de aproximação é fundamental para se atingir as metas fixadas contando com recursos e tempo disponível sempre limitados.

A morfopedologia pode suprir os requisitos destinados ao estudo interdisciplinar das paisagens rurais do trópico semi-árido. A aceitação que ela vem encontrando por parte da pesquisa agrônômica e da extensão rural reflete o fato dos mapas morfopedológicos traduzirem de forma mais acessível e sintética a realidade do meio físico. A exploração desses documentos por outras disciplinas tais como a ecologia tem igualmente revelado um considerável potencial integrador.

AGRADECIMENTOS

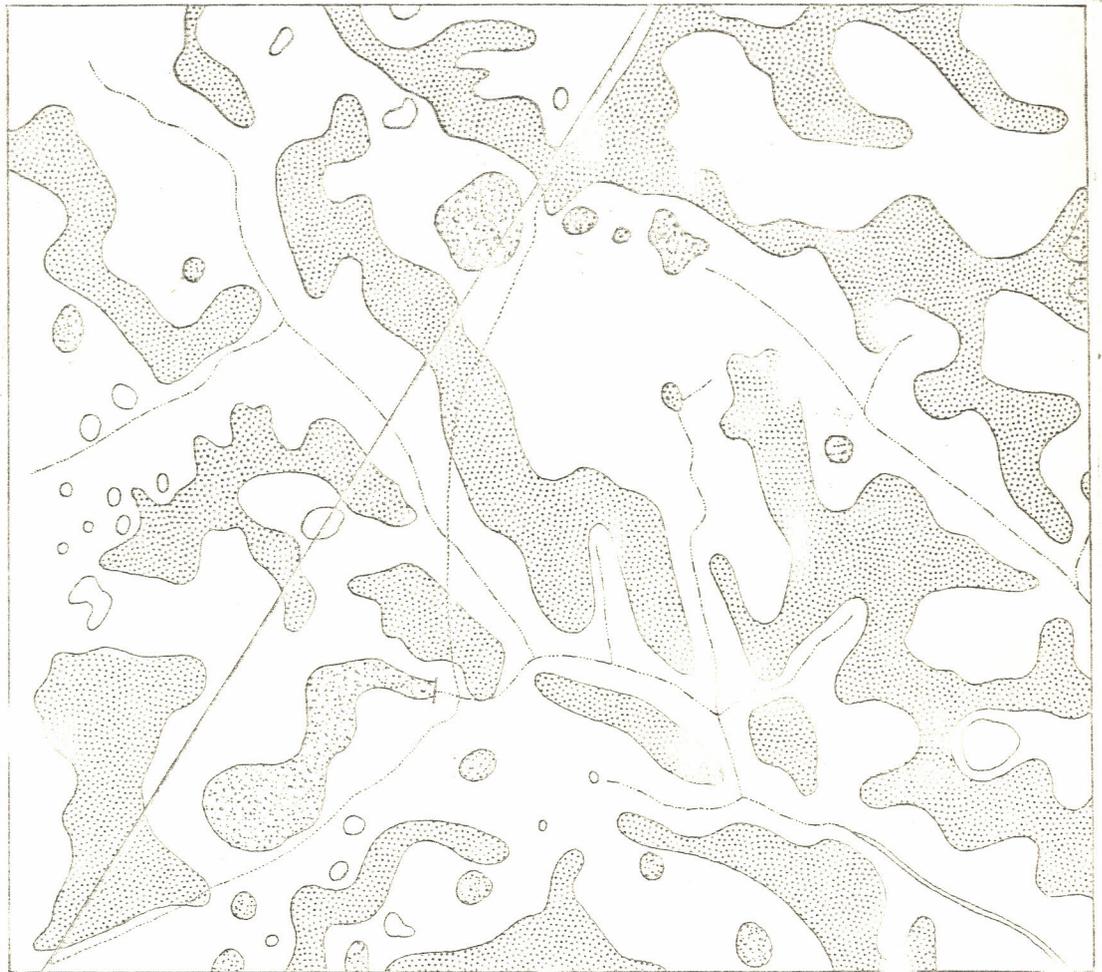
Ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE/CNPq) e aos seus pesquisadores Dr. Waldir Paradella e Dr. Ícaro Vitorello pelo colaboração no tratamento de imagens de satélite.

Ao Projeto RADAMBRASIL pelas consultas de acervo realizadas.

LITERATURA CITADA

01. BERTRAND, R. & VALENZA, J. Méthode de cartographie des milieux naturels du Sénégal; evaluation des possibilités agro-sylvo-pastorales. Agron. Trop., 37(4):329-339, 1982. 1 map.
02. BURROF, P.G. & MORRISON, D.B. Machine processing of remotely sensed data and soil information systems and remote sensing and soil survey: Proceedings. USA Lafayette, Indiana, Purdue University, 1980, 384p.
03. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, Salvador, BA. Caracterização do quadro natural da área do exercício piloto PDRI - Nordeste. Salvador, 1983. 76p. il. 7 map. (EMATERBA. Programas e projetos, 27).
04. GIRARD, M.C. Apports et possibilités d'utilisation de la télédétection en pédologie. Bull. Ass. fr. Sci. Sol, (1) :3-20, 1981.
05. MANTOVANI, L.E. Essai d'étude intégrée d'une zone humide deltaïque - le cas de la Petite Camargue Septentrionale. Lyon, Univ. de Lyon, 1980. 202p. il. map. Tese Doutorado.
06. MANTOVANI, L.E.; RICHE, G. Unidades morfopedológicas do Sertão do Araripe: uma contribuição ao estudo das paisagens rurais do Trópico Semi-Árido. Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro do Trópico Semi-Árido, Olinda, PE, ago. 1982.
07. MIRANDA, J.R. & MIRANDA, E.E. de Métodos de avaliação faunística em território delimitado; O caso da região de Ouricuri - PE. Petrolina, PE. EMBRAPA/CPATSA, 1982. 28p. il. (EMBRAPA/CPATSA. Documentos, 11).

08. MOTTI, C.P. & MOTTI, P. Comentários do mapa morfopedológico do setor de Santa Quitéria (BA). Not. geomorfol. Campinas, 15(30):65-74, 1975.
09. MOTTI, P.; MOTTI, C.P. & SACRAMENTO, M. da G. Relações dos solos com o modelado em condições semi-áridas num setor da Bacia do Rio Paraguaçu. Not. geomorfol., Campinas, 20(39/40):49-60, 1980.
10. PARADELLA, W.R.; VITORELLO, I.; MONTEIRO, M.D. Avaliação de técnicas de tratamento por computador de dados digitais MSS - LANDSAT na discriminação litológica na Serra do Ramalho, Estado da Bahia. In: SIMP. BRAS. SENS. REMO TQ, 2., Brasília, DF, 1982. Anais. Brasília, INPE/CNPQ, 1982.
11. TRICART, J. & KILIAN, J. L'éco-géographie et l'aménagement du milieu naturel. Paris, François Maspero, 1979. 325p.



LEGENDA DO MAPA MORFOPEDEOLÓGICO SETO

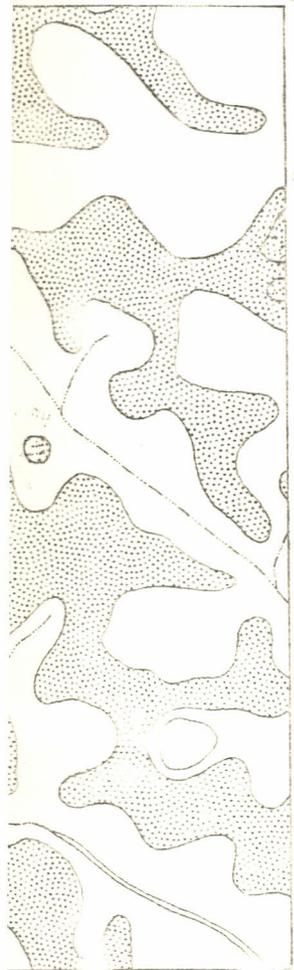
UNIDADE PAISAGEM	SUBSTRATO	UNIDADES MORFOLOGICAS EXTENSÃO (E%) SIMBOLOGIA EM %	MODELADO	MATERIAL DE ORIGEM DOS SOLOS	DRENAGEM GERAL	
P L A T Ô D E O U R I C U R I	E M B A S A M E N T O C R I S T A L I N O M I C A X I S T O S A B I O T I T A P R E D O M I N A N T E S	<p>Planôs 1620 ha 33 % 1 LT 88</p>	<p>Relevo plano e levemente ondulado, superfícies dispostas segundo níveis principais. Não apresenta impedimentos de drenagem.</p>	<p>Material muito evoluído latossolico 3.2 oriundo do intemperismo do embasamento cristalino em condições de drenagem livre.</p>	<p>Drenagem livre, com encharcamento passageiro por chuvas intensas.</p>	<p>Latossolo A B₁ com argila. Latossolo superficial.</p>
		<p>Vertentes suaves 3100 ha 63 % 2</p>	<p>Relevo suave ondulado a plano, perfis de vertente retilíneos ou levemente côncavos. Elementos de drenagem pouco marcados.</p>	<p>Material pouco evoluído 2.1 de alteração do embasamento cristalino em condições de confinamento moderado.</p>	<p>Drenagem moderada a lenta encharcamento forte com chuvas intensas.</p>	<p>Planossol mórfico argilo. Planossol superficial.</p>
		<p>Baixadas (Depressões fechadas) 195 ha 4 % 3 LT 924</p>	<p>Relevo plano, às vezes ligeiramente côncavo. Ocorrência de micro-relevo tipo "gigol". Algumas depressões são atravessadas por faixas de rochas migmatíticas formando dorso e vascas. Presença de pavimento detrítico com concentração de zolhaus em superfície.</p>	<p>Material pouco evoluído 2.1 de alteração do embasamento cristalino em condições de confinamento forte.</p>	<p>Drenagem muito lenta e encharcamento prolongado, porém não permanente.</p>	<p>Vertissol suco tipo gilo. Vertissol com ac. forte.</p>

MAPA MORFO-PIEDOLÓGICO DE

(PARCII

SÍTIO PRII

1 Km 0



L Ó G I C C S E T O R P L A T Ô D E O U R I C U R I - P E					
S O L O S					
SEM	DRENAGEM GERAL	TIPOLOGIA E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	PROCESSO PEDOGÊNESE	REGIME HIDROLÓGICO	
latossolo imber-ristalino em livre	Drenagem livre fora en- choreamento passageiro por chuvas intensas	Latossolo amarelo mesotrófico A B ₁ coeso, textura areia/fran- co argilo arenoso	<p>Coesão forte no A₁ e B₁, acidificação moderada</p> <p>Estrutura "pé de caté" nos demais ho- rizontes</p> <p>Gradiente textura fraco</p> <p>Grande profundidade do solo micaxis- tos em alteração acerca de 350 cm</p>	<p>Drenagem ligeiramente freída no tre- te de degradação</p> <p>Drenagem freída a grande profunde- dade</p>	
21 de ito cris- tina	Drenagem moderada a len- ta encharcamento forte com chuvas intensas	Planossolo sólido ótico hior- mético, textura areia franca/ argila	<p>Coesão moderada e acidificação forte no A₁ e A₂</p> <p>Gradiente textural forte a 80 cm de profundidade</p> <p>Horizonte muito coeso a cerca de 80 cm de profundidade</p>	<p>Drenagem ligeiramente freída a media profundidade no frente de degradação exsiccamento lateral predominante.</p>	Lor do co
do 21 de 110 cris- tina	Drenagem muito lenta e encharcamento prolongado porem não permanente	Vertissolo plano solco textura areia franca/or- gilo	<p>Acidificação forte ate 20cm de pro- fundidade</p> <p>Gradiente textura forte a cerca de 20cm de profundidade</p> <p>A partir de 20cm de profundidade horizonte de caracteristicas verticas em locais de deslizeamento muito coeso</p>	<p>Drenagem impedida em grande parte empasamento de água na superfície do solo predominante</p>	Lor for am

LÓGICO DO PLATÔ DE OURICURI-PE

(PARCIAL)

SÍTIO PRIMAVERA

1Km 0 1 2Km

Autores: Luiz E. Mantovani e Gilles R. Riché

LÓGICO	PROPOSTAS PARA O DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA				
	ERODIBILIDADE	DEFICIÊNCIAS	MELHORAMENTO DAS CONDIÇÕES FÍSICOQUÍMICAS DOS SOLOS	MANEJO DO SOLO MECANIZADO	SISTEMAS DE PRODUÇÃO VEGETAL
<p>iramento freiado na frentada</p> <p>idade a grande profunde-</p>	Lomina leve	P, Ca	<p>Incorporação profunda de 1000 Kg/Ha de calcário calcio 200 Kg/Ha de superfosfato simples</p> <p>Esterco (pequena irrigação)</p>	<p>Preparação do terreno</p> <p>Escarificação profunda seguida de gradeagem superficial (grade de discos), ou gradeagem profunda seguida de gradeagem superficial (grade de dentes)</p>	<p>Consórcio milho-feijão de corda sorgo-feijão de corda</p> <p>Frequente irrigação em áreas de até 2 ha (trufiteiras e hortaliças) a partir de açudes de pequenos arresios ou de açudes (necessidade de bombeamento) irrigação de complementação ou permanente em função das possibilidades hídricas</p>
<p>iramento freiado à média na frente de degradação total predominante.</p>	Lomina leve em sulcos moderada e forte com declive > 2%	P, Ca, K	<p>Incorporação em incorporação profunda (subsolação) 1000 Kg/ha de calcário calcio 150 kg/ha de superfosfato simples</p> <p>incorporação superficial de 200 kg/ha calcário calcio 50 kg/ha de superfosfato simples Potássio em função do cultivo.</p>	<p>Preparação do terreno</p> <p>Escarificação profunda 40-50cm seguida de gradeagem superficial (grade de discos)</p> <p>Confecção de sulcos e com-lhões em curva de nível</p> <p>Plantio no terço superior dos com-lhões</p>	<p>Consórcio milho-feijão de corda sorgo-feijão de corda</p> <p>Kotopões com cabineira e irrigação</p> <p>Frequente irrigação possível se conseguir melhorar as condições físico-químicas dos solos em profundidade</p>
<p>iridade em grande parte o de água na superfície dominante</p>	Lomina forte em sulcos fortes em áreas de escoamento de água	P, Ca, K	<p>Incorporação profunda em localização (subsolação) exceção de arroz 1500 kg/ha de calcário calcio 200 kg/ha de superfosfato simples</p>	<p>Experimentar sistema de drenagem orientada para um excedente natural</p> <p>Preparação do terreno</p> <p>Escarificação profunda e gradeagem leve (grade de discos)</p>	<p>Experimentar arroz de Sequeiro e algodão herbáceo</p> <p>Desconselha-se irrigação (sulcos altos desolnização)</p>