

Circular Técnica

Janeiro, 1981

Número 04

**CLASSIFICAÇÃO E FERTILIDADE DE SOLOS DA
PLANÍCIE SEDIMENTAR DO RIO TAQUARI,
PANTANAL MATOGROSSENSE.**

**CLASSIFICAÇÃO E FERTILIDADE DE SOLOS DA
PLANÍCIE SEDIMENTAR DO RIO TAQUARI,
PANTANAL MATOGROSSENSE.**

Noel Gomes da Cunha, Eng.º. Agr.º.



EMBRAPA
UEPAE de Corumbá
Corumbá - MS

ISSN N° 0100 - 7866

Comitê de Publicações da UEPAE de Corumbá, EMBRAPA
Rua 21 de setembro, 1880
Caixa Postal 109
79.300 – Corumbá, Mato Grosso do Sul

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Unidade de Execução
de Pesquisa de Âmbito Estadual de Corumbá, Corumbá, MS.

Classificação e fertilidade e solos da planície sedimentar do Rio
Taquari, Pantanal Matogrossense, por Noel Gomes da Cunha.
Corumbá, 1981.

56p. ilustr. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica,
4).

I. Solos - Solos-Classificação-Pantanal Mato-grossense. I.
Cunha, N. G. da, colab. II. Título.
III. Série.

CDD 631.4012

© EMBRAPA

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	5
ASPECTOS GERAIS	9
SOLOS E CLASSIFICAÇÃO.....	14
ASPECTOS DE FERTILIDADE.....	24
USO DA TERRA.....	36
LINHA DE PESQUISA	42
CONCLUSÕES	47
RESUMO.....	48
ABSTRACT	50
AGRADECIMENTOS	52
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	53

INTRODUÇÃO

O Pantanal Matogrossense, em função de seu difícil acesso, é pouco conhecido em termos de recursos naturais. A exploração das pastagens nativas pela pecuária é fundamentada no conhecimento do regime hídrico. As variações deste regime, que se relacionam à complexidade da rede hidrográfica responsável pela formação desta imensa planície, se constituem em um processo muito dinâmico. A individualização de sub-regiões no Pantanal é geralmente inerente ao regime de um determinado rio.

As sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiaguás, formadas por sedimentos do rio Taquari, representam mais da metade da área do Pantanal. A constituição areno-silicosa destes sedimentos, o alagamento periódico, a formação geomorfológica e a vegetação nativa conferem a estas sub-regiões um certo grau de homogeneidade física, se analisadas em termos gerais. Uma análise mais profunda, entretanto, vai acusar diferenças entre unidades deste todo, que são abordadas no decorrer deste trabalho.

À medida que está sendo introduzida a pesquisa nestas sub-regiões, visando maior produção de pastagens, e que são disponíveis mais dados sobre solos, torna-se necessária uma avaliação do que representam estes dados, em termos de disponibilidade de nutrientes, para que sejam estabelecidos os limites viáveis de aumento de produção a serem atingidos e, assim, adequar a pesquisa à realidade regional.

As análises dos fatores que são focalizados e as conclusões delas extraídas têm como fim apenas contribuir para com os rumos a serem seguidos pela pesquisa ou pelo uso da terra no Pantanal Matogrossense, de modo que haja ciência do que representam os solos de cada sub-região. Respostas imediatas às questões básicas, ou , um caminho que leve à melhoria de qualidade e quantidade dos pastos, induzem a riscos na escolha da metodologia de investigação, já que a convencional não se ajusta ao meio.

Este trabalho complementa “Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Matogrossense” (CUNHA 1980).

ASPECTOS GERAIS

Os sedimentos arenosos do rio Taquari, que compõem o leque aluvial que se estende gradativamente desde a borda do Planalto até a planície de inundação do rio Paraguai, no Pantanal Matogrossense (Fig. 1), correspondem na sua parte superficial ao produto da decomposição, na bacia hidrográfica, de arenitos das Formações Aquidauana e Bauru (BRASIL 1978). Compreende-se este leque aluvial como um conjunto único, onde os sedimentos areno-silicosos e o alagamento periódico têm uma presença marcante, que coloca em plano secundário as alternâncias fisiográficas e pedológicas. Individualizando as sub-regiões, cabe acentuar que parte da Nhecolândia, onde ocorrem os maiores contrastes geomorfológicos, caracteriza o período de deposição dos sedimentos como o de um regime de precipitação mais intenso do que o atual. Os maiores contrastes altimétricos e a maior altitude relativa dos seus sedimentos indicam condições climáticas diversas da que formou a sub-região dos Paiaguás. Na Nhecolândia, a formação de pequenas lagoas, hoje isoladas, muitas das quais com salinidade alta, contrasta com a outra parte da região do Pantanal e com a sub-região dos Paiaguás, onde os leitos fósseis são contínuos e amplos, próprios de uma formação do clima atual mais ameno. É indutiva a existência de deposições em períodos distintos, pela caracterização atual de um sistema de drenagem um tanto diversificado. A maior fertilidade existente no solos da Nhecolândia, parte com lagoas,



atribui-se à existência passa de períodos secos, quando provavelmente foram salinos e alcalinos, e à configuração dos drenos naturais que de certa forma dificulta o escoamento natural das águas de drenagem.

Tem-se definido ambas as sub-regiões como uma sucessão infinita de cordilheiras, com cobertura vegetal de cerrado ou mata; de cordilheiras aplainadas ou degradadas (erodidas), com arbustos e gramíneas; de vazantes; e de lagoas (chamadas regionalmente de baías). Cordilheiras são diques marginais ou cordões arenosos, que resultam da disposição da areia próximo ao leito de rios, pela perda de velocidade da água que a transporta, quando aqueles transbordam. As vazantes constituem leitos fósseis, estreitos e côncavos ainda com visível atividade no escoamento das águas superficiais, ou amplos e planos, que formam extensas e sinuosas planícies, também chamadas campos limpos. Baías são leitos fósseis segmentados, que formam um conjunto de pequenas lagoas. De maneira geral, pode-se dizer que o sistema água-solo-vegetação compõe um equilíbrio muito dinâmico, em virtude de os solos apresentarem teores muito baixos (2 a 5%) de argila atuando como meio regulador. Se isolada uma catena (conjunto de perfis do solo desde a cota mais alta – cordilheira – até a mais baixa – vazante) nesse mesorelevo, pode-se equacionar este equilíbrio do seguinte modo:

Equilíbrio de elementos = f (lixiviação vertical + translocação lateral + evapotranspiração real ou evaporação + elementos minerais na

água freática ou de alagamento + altura do lençol freático + natureza da vegetação + gradiente hidráulico).

Alguns fatores, que assumem valores positivos em determinadas condições, não atuam ou assumem valores negativos, conforme a posição do mesorelevo e a época do ano. Exemplificando, a água freática contribui com elementos para o solo se estiver no máximo a 50 cm da superfície, pois em solos arenosos a ascensão capilar não ultrapassa este limite. Nas cordilheiras, na época de maior evapotranspiração, este fator de adição é zero, enquanto as vazantes estão sendo fertilizadas, embora o termo possa não ser apropriado, se o sódio e o magnésio forem excessivos, como pode ocorrer em alguns casos.

Em parte da Nhecolândia, leitos fósseis se isolaram quando começou a diminuir a intensidade das precipitações e restaram lagoas, que foram se isolando, mas que ainda hoje apresentam uma direção única, como um leito de rio seccionado, identificada nas imagens do radar. A redução gradativa da altura do nível do lago que cercava esses sedimentos e dos pequenos lagos que foram se formando foi suficiente para que se estabelecesse vegetação, impedindo o aplainamento das cordilheiras. Isto entretanto, não ocorre à borda do Planalto, onde houve um aplainamento intenso, sendo as partes mais altas (cordilheiras) pouco perceptíveis e amplas. Este sistema atual de drenagem, em que raramente ocorre o escoamento superficial da água, contribui para que sais acumulados durante

os períodos secos, que provavelmente se sucederam, tenham sido retidos localmente. Nos Paiaguás e parte da Nhecolândia, onde os rios fósseis ainda possuem configuração linear nítida e formam um sistema de drenagem aberto, ou seja, não há condições de retenção da água de drenagem, a tendência natural é a remoção dos elementos do solo. Os dados das Tabelas 1 e 2 evidenciam este aspecto.

Observa-se que a concentração de elementos na água de poços é superior, em alguns casos, às bases trocáveis nos solos mais pobres com pastagens. Os dados disponíveis das fazenda que se referem à sub-região dos Paiaguás evidenciam maior pobreza dos solos e uma baixa contribuição da água freática, localmente. A variabilidade da concentração de elementos solúveis nas águas dos poços em diferentes épocas do ano são indicações da mobilidade do fluxo freático. Em termos quantitativos, não se pode avaliar diretamente o que representa para cada nível geomorfológico o potencial de nutrientes que é posto em disponibilidade no solo quando é feita a queima. Tem-se observado, em termos muito vagos, a boa resposta da vegetação após as queimas. Obviamente, a queima dos cerrados e matas das cordilheiras representa a adição de um potencial de elementos minerais superior ao retirado no solo.

TABELA 1. Amplitude da concentração de nutrientes minerais (ppm) na superfície do solo (Podzol Hidromórfico) nas sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiaguás do Pantanal Matogrossense. [Ⓐ]

	NHECOLÂNDIA			PAIAGUÁS		
	Cordilheira	Cord. Degradada	Vazante	Cordilheira	Cord. Degradada	Vazante
Ca	134-480	20-48	20-180	24-50	32-47	10-27
Mg	32-72	5-15	7-12	3-18	5-7	3-7
K	35-72	16-40	24-35	18-34	40-55	28-32
P	10-12	1-2	2-10	1-25	4-8	1-2

[Ⓐ] FONTE: EMBRAPA/SNLCS e PROJETO RADAMBRASIL (Dados não publicados)

TABELA 2. Elementos minerais (ppm) em água de poços, em fazendas nas sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiaguás, do Pantanal Matogrossense.^{a/}

	Ca		Mg		K		Na		SO ₄	
	1971	1972	1971	1972	1971	1972	1971	1972	1971	1972
NHECOLÂNDIA										
Novo Horizonte	12	3	2	1	10	6	29	1	6	4
Leque	19	19	1	2	4	15	1	4	6	16
Cruzeiro	18	13	1	2	1	14	18	27	10	4
Santa Cruz	54		3		28		15		40	
Santa Tereza	11		2		7		1		2	
Aguassuzinho	14	32	5	7	0	0	5	23	1	8
PAIAGUÁS										
Sucuri	3		4		1		3		1	
Retiro das Palmas	18		1		9		4		10	
Vitória	15	10	5	20	8	3	6	2	10	28
São Gonçalo	48	42	2	2	4	9	16	2	12	3
Retiro Seguro	3		3		0		1		5	
Cristal	8		1		7		14		6	
União	6		2		0		10		12	

^{a/} FONTE: EDIBAP (1978).

SOLOS E CLASSIFICAÇÃO

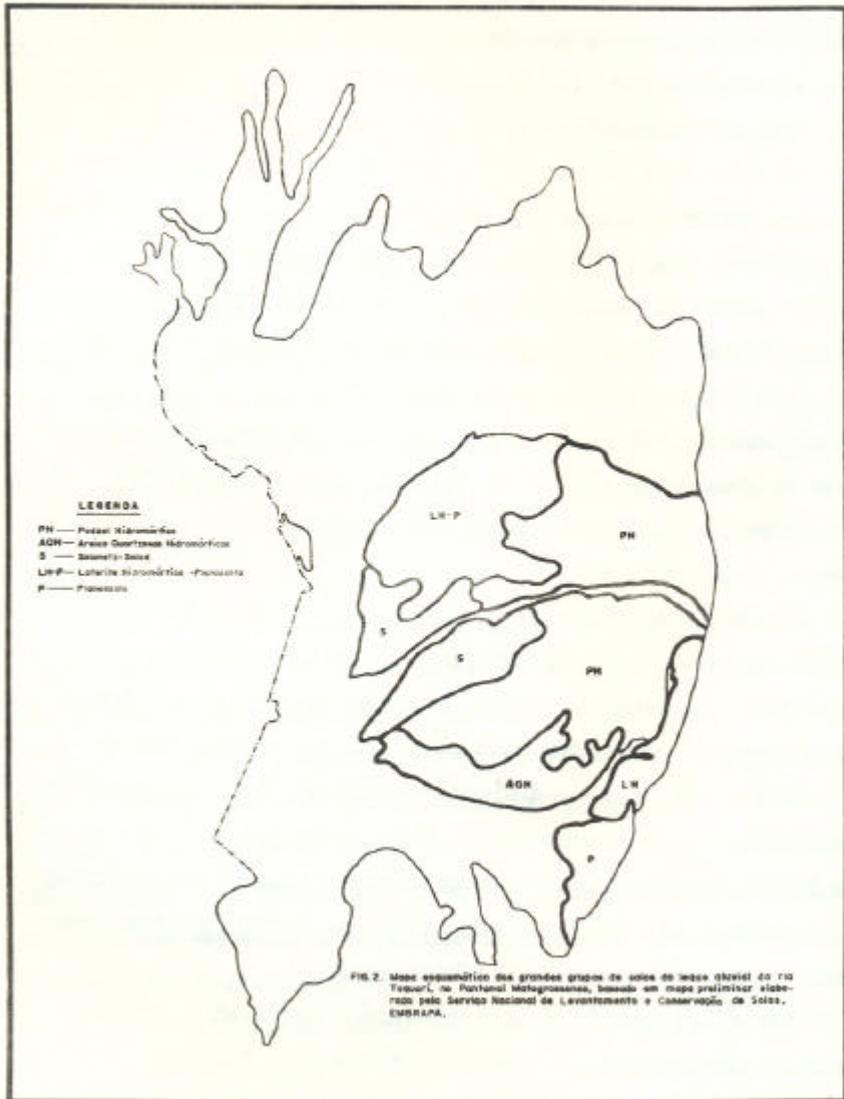
Os solos do leque aluvial do rio Taquari, segundo levantamento preliminar do Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS), da EMBRAPA, pertencem a Grandes Grupos¹ de Podzol Hidromórfico, Areia Quartzosa Hidromórfica, Solonetz, Solod, Laterita Hidromórfica e Planossolo.

Observa-se em mapa esquemático (Fig. 2) que a distribuição destes solos está relacionada com a direção dos fluxos de drenagem. O autor agrupou Laterita Hidromórfica e Planossolo, porque julga que os critérios usados não justificam sua separação em dois diferentes Grandes Grupos.

No geral, os solos ocorrem em forma de associações, sendo a seguinte a tendência de maior ocorrência de cada solo:

- a) Leste e Centro – Podzol Hidromórfico
- b) Sudoeste – Areias Quartzosas Hidromórficas
- c) Oeste – Solonetz – Solod
- d) Noroeste – Planossolo – Laterita Hidromórfica

¹ Na classificação usada no País, Classe substitui a conceituação de Grande Grupo.



Na parte Leste e Central, em termos práticos, haveria uma podzolização extrema. Isto implica em lixiviação ácida da parte superior para as camadas mais profundas, com mineralização inadequada da matéria orgânica e solubilização excessiva dos cátions restantes (Al^{+++} , Fe^{++} e Mn^{++}) que ainda estão em fase de deposição na parte inferior do solo (horizonte Bir). Esperava-se que ocorram deficiências generalizadas de nutrientes, exceto dos acima mencionados, que podem estar em níveis tóxicos. Constituíram áreas de ampla movimentação freática, com direção dos fluxos de drenagem para os leitos dos rios Paraguai e Taquari. Está se considerando que o Podzol Hidromórfico que aí ocorre seja um produto de pedogênese e não de um processo geológico de mobilização e transporte de ferro das camadas inferiores para a superfície, através da água freática.

A classificação de Areia Quartzosa Hidromórfica (a Sudoeste) implica, por definição, em imobilidade da água no perfil, ou então em remoção total de todos os elementos solúveis e colóides do perfil de controle. Tem-se observado que os Podzóis Hidromórficos são uma constante nesse mesorelevo movimentado. Espera-se que trabalhos pedológicos posteriores venham a modificar a constatação da predominância de Areias Quartzosas Hidromórficas nessa parte (pequenas lagoas) da Nhecolândia.

A Oeste, a contenção e a elevação do fluxo freático, enriquecido com nutrientes lixiviados dos Podzóis da parte Leste, mais alta, pela elevação

das águas dos rios Paraguai e Taquari, conduzem à formação de solos com alta saturação de bases trocáveis na parte inferior, inclusive com sódio, em maior percentagem do que é conveniente. São locais em que não se esperam grandes carências de nutrientes, salvo de nitrogênio ou enxofre, em certas épocas do ano.

A Noroeste, a adição de argilas a esses sedimentos, talvez até pelas águas provenientes do rio São Lourenço, conduz à formação de solos com um horizonte argílico de textura mais pesada, nos leitos fósseis que têm mais possibilidade de conterem maior reserva de água no período seco e também de estarem sujeitos a um hidromorfismo mais prolongado. Nestes solos a hidrólise se sobrepõe à podzolização, criando condições de desenvolvimento de solos pobres com altos níveis de alumínio trocável, se as bases trocáveis são removidas do perfil, permanecendo o meio ácido. Caso a drenagem seja insuficiente para remover as bases trocáveis, a hidrólise tende a cessar com a neutralização do meio e os solos se tornam gradativamente alcalinos, sem diferenciação de horizontes no perfil. Se a distinção de Laterita Hidromórfica e Planossolo estivessem relacionada a índices de intemperização que cada um apresenta e não somente a aspectos de oxidação de ferro a diferenciação destes solos deveria ser observada pela pesquisa de fertilidade, Nessa sub-região, espera-se menor carência de nutrientes, já que a movimentação do fluxo freático deve ser menor, devido à proximidade

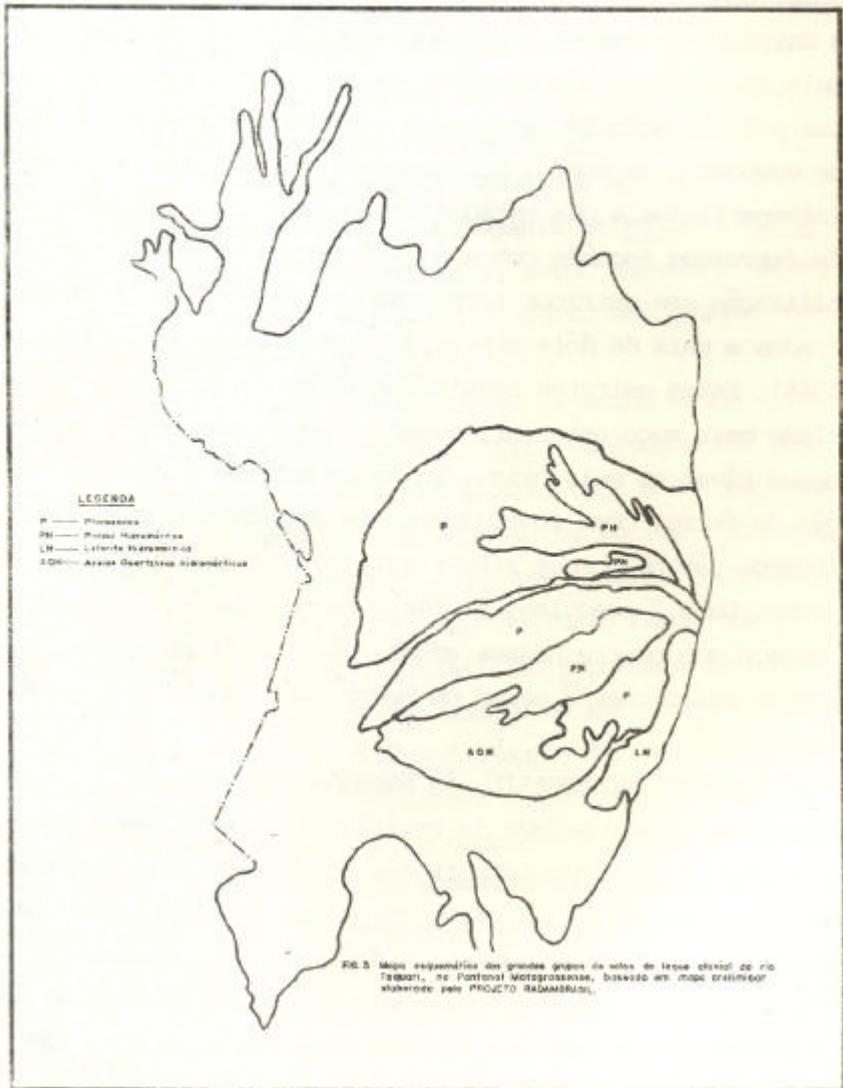
dade da planície alagada dos rios Paraguai e São Lourenço.

Estes aspectos são expostos porque, com base no processo pedogenético, a pesquisa deve ser ajustada a cada solo, para detectar deficiência de elementos, perdas por lixiviação, níveis tóxicos, etc. Desta forma, torna-se difícil justificar uma pesquisa de perdas de nutrientes na sub-região da Nhecolândia em Areias Quartzosas Hidromórficas, quando se sabe que os processos de lixiviação de nutrientes ocorrem mais intensamente em Podzóis Hidromórficos, apesar da discordância do autor quanto à classificação dos solos da Nhecolândia (parte com lagoas) como Areais Quartzosas Hidromórficas.

Cabe acentuar que a classificação de solos usada tem como base a definição de Grande Grupo, em função dos processos de formação. Em virtude do alto teor e da natureza Areno-silicosa do material de origem, os outros fatores responsáveis pela formação do solo têm atuação secundária. Embora as condições de clima, que de certa forma têm proporcionado maior ou menor atuação nos processos de adição, remoção e translocação, sejam adequadas para se classificar estes solos num outro Grande Grupo, não são suficientes para que se espere diferenças significativas em termos de respostas ao uso de nutrientes. Em resumo, as diferenças quantitativas de elementos minerais dentro das séries de qualquer Grande Grupo têm mais significado em termos de aproveitamento da terra do que se pode esperar nos Grandes Grupos pro-

postos. Naturalmente, as contribuições dos estudos pedológicos são importantes, mas deve-se compreendê-las dentro das suas limitações. É notório que a maior parte destes solos apresenta um horizonte de acumulação de compostos de ferro (Bir), que pode se referir a uma podzolização incipiente, a uma translocação pela água de compostos de ferro, provenientes dos sedimentos já pré-intemperizados e que estão distribuídos nos sedimentos, ou de ferro que ascende com a água freática após a sua solubilização nos estratos ferruginosos fósseis que são encontrados a mais de dois metros de profundidade (MAIGNIEN 1966). Estes estratos possivelmente se relacionam a um período mais seco anterior, quando a água freática estava nesse nível ou mais baixo. Se há um horizonte com deposição de ferro, como consequência de um processo mesmo geológico, não há porque situar este solo em outro Grande Grupo. Cabe à pesquisa, portanto, encontrar uma resposta sobre o que ocorre nesses solos, pois esses processos podem se relacionar à maior ou menor variação de nutrientes do solo.

O PROJETO RADAMBRASIL, em estudos preliminares, mesmo admitindo a necessidade de revisão apresenta ampla dominância de Planossolo eutrófico e distrófico na sub-região dos Paiaguás (Fig. 3) Planossolos são caracterizados por horizontes argílicos, onde a hidrólise, principalmente, e a podzolização incipiente contribuem para a destruição dos minerais e a remoção das argilas da parte superior, com a formação de um horizonte eluvial de textura mais leve. A argila, removida da parte



superficial, deposita-se, proporcionalmente, na parte inferior, formando um horizonte Bt impermeável. Comparações granulométricas dos horizontes A, B e C são teoricamente indicadores da intensidade desse processo em sedimentos uniformes, Outro fator é que nos Planossolos a natureza das argilas deve ser semelhante em todos os horizontes. Em testes de campo, a comprovação da existência dos Planossolos é feita pela constatação da uniformidade da espessura do horizonte A nas unidades de mesorelevo. A variabilidade deve ser muito pequena. Estratos argilosos intermitentes em leitos fósseis holocênicos, com transições texturais abruptas entre a superfície e a parte inferior, caracterizam, inicialmente, sem estudos detalhados, Solos Aluviais.

A existência, nos leitos fósseis mais antigos, de estratos argilosos, pouco espessos (10-20 cm) formando um horizonte Bg, a 100 ou 110 cm de profundidade, de textura não mais pesada do que franco-arenosa, acima do horizonte Bir, nessa sub-região, constitui um fator positivo, ao qual a pesquisa de pastagem deve se adequar. Entretanto, este fator não é suficiente para caracterizar esse solo como Planossolo – Laterita Hidromórfica. Sub-grupos de Podzóis Hidromórficos seriam mais adequados (BUNTING 1965; BÔER 1972; HARDY 1970).

A classificação de solos em vigor tem permitido, pelo uso generalizado, que especificações de nível de categorias inferiores (saturação de bases, textura dos horizontes e atividade da argila) sejam a-

tribuídas aos Grandes Grupos de solos. Com isso são constituídas unidades nos levantamentos exploratórios com aspectos de representatividade em nível de série, quando a realidade, dada a magnitude da área, é muito mais abrangente. Este aspecto pode ter levado a que o caráter eutrófico nos Planossolos da sub-região dos Paiaguás tenha sido ampliado a um grau de representatividade incompatível com a realidade. Desta forma, os resultados de pesquisa que acusam deficiências generalizadas de nutrientes minerais podem parecer incoerentes em solos tidos como eutróficos e ter representatividade restrita. Outro aspecto que se observa é o de que os demais componentes da mesma unidade são solos com pedogênese antagônica (Laterita Hidromórfica – Solonetz), incluídos, possivelmente, para representar três condições de hidromorfismo distintas, condicionadas por um mesorelevo movimentado, já que as possibilidades da formação desses solos sob outras condições climáticas ficam afastadas em virtude dos sedimentos serem considerados do Período Holocênico.

Em termos aproximados, o autor estima que a percentagem de ocorrência individual dos solos (ocorrem em associações) nas sub-regiões da Nhecolândia e Paiaguás seja:

a) Podzol Hidromórfico	60%
b) Planossolo – Laterita Hidromórfica e Aluvial	15%
c) Areias Quartzosas Hidromórficas	10%
d) Solonetz – Solod	5%
e) Outros	10%

ASPECTOS DE FERTILIDADE

O estudo de fertilidade tem como objetivo o conhecimento da capacidade solo de ceder elementos minerais em proporções adequadas para o crescimento das plantas. A quantidade de nutrientes em disponibilidade é função do equilíbrio de adsorção, solubilização, dispersão, difusão e lixiviação entre o solo e água nele contida em um determinado momento. A individualização de cada solo está relacionada à natureza e ao teor dos minerais intemperizáveis no perfil, elementos adsorvidos na superfície dos colóides minerais e orgânicos e elementos solúveis na solução do solo, controlados pelo clima, vegetação e microorganismos.

A análise do solo é uma avaliação dos elementos minerais solúveis e dos que estão na superfície dos colóides. Refletem uma condição estática em relação a determinado extrator. Este deve representar a capacidade que a raiz da planta possui para retirar do solo os elementos minerais que são disponíveis. Como a absorção de um determinado nutriente pela planta não é só dependente da quantidade avaliada e sim de interações com substâncias e colóides no solo, muitas ainda não conhecidas, o que se faz nos estudos de fertilidade usuais são adições controladas de nutrientes, que em solos semelhantes se mostraram eficientes, e avaliações do comportamento da planta. Como as plantas não têm as mesmas exigências em termos quantitativos, em testes de fertilidade usam-se as espécies mais exigentes para estabelecer os ní-

veis máximos com maior segurança. Esta técnica foi estabelecida por serem as culturas locadas em novos solos. Com isso se faz necessário conhecê-los e condicioná-los à produção de novas culturas. O melhoramento das plantas, que produz resultados a longo prazo, tem sido feito, entre muitos aspectos, visando o aumento de produção, sendo que os meios (insumos) para o atingir têm sido considerados secundários.

O uso de soluções nutritivas (Tabela 3) tem sido um meio eficaz em termos de proporcionalidade de nutrientes para se estabelecer dosagens de elementos deficientes no solo. As soluções nutritivas adicionadas ao solo contêm concentrações cinco vezes maiores do que as da solução do solo. A razão disso é a necessidade de se manter suficiência de qualquer elemento, já que a difusão de alguns elementos é muito baixa e a retirada feita pela planta é contínua. Técnicas de cultivo em soluções nutritivas muito diluídas também atingem a mesma eficiência, se mantida a circulação constante da solução nutritiva. Este aspecto evidencia que a nutrição vegetal não é função somente de quantidades de nutrientes no solo, mas também das condições de contato com as raízes, ou seja, da velocidade com que estes nutrientes são liberados para a solução do solo.

O sistema água-solo das sub-regiões em referência apresenta dois períodos extremos. Há um período seco, em que as concentrações de nutrientes no solo devem ser altas, para que a nutrição das plantas não seja deficiente, já que a difusão na areia é muito lenta; e outro período a-

TABELA 3. Soluções nutritivas (ppm): concentrada, para uso com solo, e diluída, para uso com concentração e circulação constantes.

ELEMENTOS	SOLUÇÃO CONCENTRADA ^a	SOLUÇÃO DILUÍDA ^b
N	224	1,40
K	235	4,30
Ca	160	4,00
Mg	24	0,60
P	62	0,15
S	32	5,44
Cl	1,77	0,52
B	0,27	0,01
Mn	0,11	0,0055
Zn	0,13	0,0007
Cu	0,03	0,0006
Mo	0,05	0,0005
Fé	1,12	0,112

a/ FONTE: JOHNSON et alii (1957)

b/ FONTE: COX & REISENAEUER

TABELA 4. Solos, geomorfologia, vegetação, matéria orgânica (%) e concentração (ppm) de macro-nutrientes trocáveis nos solos arenosos da planície sedimentar do Rio Taquari, Pantanal Matogrossense. ^{a/}

SOLO	GEOMORFOLOGIA	VEGETAÇÃO	M.O.	Ca	Mg	K	P
P.H. (1)	Cordilheira	Mata-cerrado	1,0	480	72	72	12
Stz. (2)	Cordilheira	Mata-cerrado	0,7	540	36	78	9
P.H. (3)	Cordilheira	Cerrado	0,3	134	52	35	9
P.H. (4)	Cord. Degradada	Caronal	0,3	48	5	16	2
P.H. (5)	Planície	Gramíneas	0,5	44	7	35	2
Pl. (6)	Planície	Gramíneas	1,7	48	20	31	1
L.H. (7)	Planície	Gramíneas	0,3	80	24	24	7
Stz. (8)	Planície	Gramíneas	0,3	40	12	62	2

^{a/} EMBRAPA/SNLCS (Dados não publicados)

P.H. = Podzol Hidromórfico

Stz. = Solonetz

Pl. = Planossolo

L.H. = Laterita Hidromórfica

lagado, em que a atuação dos nutrientes pode ser semelhante à que ocorre na nutrição de plantas com soluções diluídas, isto é, a mobilidade freática condicionaria maior disponibilidade de nutrientes.

Em termos quantitativos médios, com amplitude de variação muito pequena, as análises de solo definem estas sub-regiões como muito pobres (Tabela 4), estando os elementos trocáveis abaixo dos níveis adequados para a maioria das plantas menos exigentes, quando comparadas com os níveis descritos por WTKE (1975).

Na Fazenda Leque, localizada na transição da Nhecolândia com a planície de inundação do rio Paraguai, onde estão localizados alguns dos experimentos da UEPAE de Corumbá, EMBRAPA, relativos principalmente a introdução e comparação entre espécies forrageiras, o solo (1) (Tabela 4) apresenta respostas muito altas em termos de produção de forrageiras. Num experimento com leguminosas adubadas com diversos níveis de fósforo, não se observou resposta a esse elemento. Ocorreram altas produções de massa verde, com tendência a decréscimo após dois anos ((EMBRAPA 1977). Os solos (1) e (2) (Tabela 4) dos quais se pode esperar rendimentos semelhantes, estão distribuídos em 20-30% das cordilheiras que ocorrem na parte de pequenas lagoas na Nhecolândia.

Na Fazenda Santana, sub-região dos Paiaguás, num experimento que objetiva determinar deficiências minerais que permitam estabelecer

suplementações para bovinos, estão sendo analisados solos, plantas e tecidos animais. Os resultados mostraram deficiência acentuada de cálcio, fósforo e magnésio, na maior parte dos animais; aproximadamente 10% dos animais apresentaram deficiência de zinco e cobre (BRUM et alii 1980 b, c).

Os resultados obtidos até agora de análise de solos (Tabela 5) não indicam que se possa esperar melhor disponibilidade de nutrientes nas cordilheiras, salvo no que se refere ao teor de fósforo, talvez adicionando pelo grande número de animais mortos nestes locais, já que nesta sub-região o alagamento é mais intenso, forçando os animais a procurarem os locais mais altos. O que tem sido em termos de diferenciação de nutrientes nas cordilheiras, em relação a outras unidades geomorfológicas, é apenas menor teor de manganês e ferro solúveis, no período seco, superficialmente. Isto pode aumentar a possibilidade de adaptação de plantas exóticas para estas áreas, já que estes elementos podem ser tóxicos, quando estão saturando o complexo de troca ou na solução do solo, como acontece na região. Em termos de nutrientes, cálcio e magnésio estão em níveis tão baixos que a dominância de um número reduzido de espécies e a reduzida cobertura vegetal devem estar mais relacionadas a este aspecto do que às variações hídricas. O nível de potássio, apesar de baixo, não deve ser limitante às plantas. Na verdade, os dados disponíveis são de elementos trocáveis no solo. Não se sabe se

estes solos poderiam manter outras plantas em produção constante, pois se supõe que não possuem reservas de nutrientes nos colóides, para manterem um fluxo suficiente de qualquer nutriente por unidade de tempo.

Em estudo preliminar de adição de nutrientes a solos do Pantanal (CUNHA et alii 1980) foi usada uma metodologia convencional com plantas indicadoras (Centrosema pubescens e Glycine wightii), altamente exigentes em nutrientes, para, em testes em casa de vegetação, estabelecer a que nutrientes as plantas reagiriam. Foram selecionadas inicialmente três séries do Podzol Hidromórfico que representam três níveis geomorfológicos da superfície e também, em termos de nutrientes, a realidade da planície sedimentar do rio Taquari. Na Tabela 6 são apresentados os solos e os tratamentos que receberam. Na série Cordilheira Degradada, a soja perene (Glycine wightii) morreu logo depois que as plantas atingiram 4 a 5 cm de altura. Nas outras duas séries, a planta indicadora foi Centrosema pubescens. Com nenhuma das alternativas de tratamento (delineamento fatorial fracionado) foi obtido crescimento satisfatório da planta. A produção de matéria seca foi inferior a 4 g;vaso de 2 kg de solo em 90 dias. Na série Cordilheira as plantas reagiram, principalmente, muito favoravelmente a S, em presença de K e P, Ca e Mo. Na série Vazante as deficiências foram numerosas e acentuadas. No caso, fósforo, enxofre, cálcio e magnésio foram limitantes para o crescimento da planta; potássio, zinco e molibdênio podem ser de-

TABELA 5. Concentrações médias (ppm) de nutrientes minerais em solo de cordilheiras, campo cerrado e vazante, em quatro épocas do ano, na Fazenda Santana, sub-região do Paiaguás, Pantanal Matogrossense. ^{a/}

UNIDADE DE									
PAISAGEM	PERÍODO	Ca	Mg	K	P	Zn	Fé	Mn	Al
Vazante	Agosto/78	32	3	26	1,7	0,67	108	21	32
	Novembro/78	13	5	20	6,5	2,50	224	70	50
	Fevereiro/79	19	2	21	1,4	1,70	189	17	27
	Maiο/79	11	4	36	2,3	1,31	138	24	32
Campo cerrado	Agosto/78	42	5	26	2,0	0,66	130	12	41
	Novembro/78	30	7	27	2,4	0,78	186	12	41
	Fevereiro/79	24	5	20	2,8	1,54	166	11	26
	Maiο/79	7	3	29	1,6	1,30	162	15	39
Cordilheira	Agosto/78	34	4	22	1,1	0,72	24	16	24
	Novembro/78	19	9	39	11,3	1,30	110	21	30
	Fevereiro/79	26	7	42	8,1	1,5	88	25	36
	Maiο/79	16	7	38	5,0	1,4	109	18	30

^{a/} FONTE: BRUM *et alii* (1980 c).

ficientes, se corrigidos os elementos mais limitantes.

Em todos os solos testados, as plantas não alcançaram um crescimento normal. Somente com o uso de dosagens únicas não foi possível determinar a causa de desequilíbrio nutricional nestes solos. Aparentemente, deve-se aumentar os macronutrientes e reduzir os micronutrientes e fósforo, para se obter o crescimento normal da planta. Todos os tratamentos com boro (0,5 ppm) foram tóxicos, em todas as séries de solos.

Na avaliação de todos estes dados disponíveis, torna-se necessário definir alguns aspectos da pesquisa de solos na região, para se estabelecer os objetivos que possam ser atingidos, considerando a realidade local. Um dos fatores que precisa de reavaliação é a introdução de espécies forrageiras. Quando é feita a introdução de uma espécie, e ela é aprovada, considera-se que os fatores solo e clima não sejam limitantes à produção da planta e que esta se encontra apta aos testes que visam obter aumentos de produção. No caso, testando-se forrageiras nos solos das cordilheiras eutróficas (solos 1 e 2) (Tabelas 5 e 7). A produção de forrageiras nesses solos de cordilheiras eutróficas, com água freática alta, enriquecida de nutrientes, só pode encontrar limitações no grau de hidro-

TABELA 6. Nutrientes (ppm) no solo e tratamentos recebidos em três séries do Podzol Hidromórfico da sub-região da Nhecolândia, em testes de fertilidade. ^{a/}

	CORDILHEIRA		CORDILHEIRA		VAZANTE	
	Solo	Tratamento	Solo	Tratamento	Solo	Tratamento
Ca	134	50	48	50	44	50
Mg	52	10	5	10	7	10
K	35	40	16	40	35	40
P	9	46	2	46	2	46
S	-	15	-	15	-	15
Zn	-	1	-	1	-	1
Cu	-	1	-	1	-	1
Mn	-	1	-	1	-	1
B	-	0,5	-	0,5	-	0,5
Mo	-	0,09	-	0,09	-	0,09

^{a/} FONTE: CUNHA et alii (1980).

morfismo e na susceptibilidade a eventuais níveis altos de sódio ou magnésio. Entretanto, quando se trata de estabelecer pastagens no leque aluvial do Taquari, deve-se pensar em termos de representatividade dos solos de cordilheiras distróficas, com vegetação de cerrado, apesar de possuírem níveis de nutrientes limitantes a muitas espécies de forrageiras, como os solos testados nos experimentos de vasos (solos 3, 4 e 5, Tabela 4). Em função disso, está se pensando em testar forrageiras para estes solos, sem necessariamente submetê-las a testes de tolerância ao hidromorfismo. O método convencional de pesquisa nos conduz a determinar os níveis de elementos nos solos para uma determinada planta, como está sendo feito com Centrosema pubescens, entretanto, pelos resultados obtidos, será necessário elevar os níveis de vários elementos para que plantas mais exigentes produzam satisfatoriamente. Em outras palavras, se concluiu que o nível de exigência da maior parte das forrageiras exóticas em uso está acima do potencial de elementos desses solos. Assim, parece ser conveniente e lógico selecionar forrageiras para o potencial disponível e depois testar com quais plantas se poderia aumentar a produção de forragem, com micronutrientes, enxofre e calcário dolomítico, que é disponível na região.

TABELA 7. Características físicas e químicas e concentração médias dos nutrientes no Podzol Hidromórfico da sub-região dos Paiaguás em cordilheiras, cordilheiras degradadas (erodidas) e vazantes (partes planas de campo).^{a/}

SOLO	CORDILHEIRA		
	CORDILHEIRA	DEGRADADA	VAZANTE
Areia (%)	96	95	96
Silte (%)	2	1	2
Argila (%)	2	4	2
C (%)	0,4	0,18	0,25
N (%)	0,05	0,04	0,05
V (%)	18	23	19
pH	5,0	4,2	4,2
Al (ppm)	45	36	36
Ca (ppm)	50	50	40
Mg (ppm)	18	18	12
K (ppm)	18	18	18
Na (ppm)	5	5	5
P (ppm)	25	4	14

^{a/} FONTE: EMBRAPA/SNLCS (Dados não publicados)

USO DA TERRA

O uso da terra com pecuária de cria e recria em sistema extensivo é de longa tradição no Pantanal Matogrossense. Com uma lotação em que é estimada a necessidade de 3 a 4 há para um animal, as sub-regiões da Nhicolândia e Paiaguás, por serem pouco sujeitas à cobertura pelas águas que transbordam de rios, mantém aparentemente uma produtividade menos oscilante do que as partes mais inundáveis do Pantanal. A lotação existente é consequência da baixa disponibilidade de pasto, decorrente da baixa fertilidade do solo, da duração do período de alagamento (insuficiente escoamento das águas das chuvas), da falta de umidade na camada superficial do solo na época seca e da grande percentagem da área coberta com invasoras e cerrados. Avaliações da proporcionalidade entre as unidades geomorfológicas que compõem a paisagem e, conseqüentemente da disponibilidade e qualidade dos pastos nativos, através de fotos aéreas na escala aproximada 1:18.000, nas fazendas Santana (TULLIO 1980) e Piracicaba, sub-região dos Paiaguás, acusaram a seguinte distribuição:

Cordilheira	20%
Cordilheira degradada	10%
Campo cerrado (cordilheira degradada e vazante)	30%
Campo limpo (vazante)	40%

Na Nhicolândia, parte em que não há lagoas, observa-se nas fotos aéreas que a percentagem de áreas com pastos é menor, entretanto ainda não se tem dados de planimetria.

As transições de ciclos de anos chuvosos e de anos de seca sempre têm causado um impacto desfavorável na economia da região. No geral, períodos seguidos de maiores precipitações pluviométricas mantêm altos os níveis dos rios que circundam o leque aluvial do rio Taquari e, conseqüentemente, das águas freáticas que mantêm certas forrageiras em equilíbrio com cotas relativamente altas do mesorelevo local. Anos secos seguidos conduzem a que este equilíbrio se desloque gradativamente para cotas inferiores, com o aparecimento de invasoras nas cotas superiores que em muitos casos são controladas pela água. As gramíneas responsáveis pela alimentação do gado necessitam de maior tempo para ocuparem mais densamente as cotas que têm água disponível, porém desaparecem rapidamente de onde falta água. Em virtude disso, é que uma variação no ciclo das precipitações pluviométricas influi na disponibilidade de pastos nesta sub-região não sujeita ao cobrimento por água proveniente do transbordamento do leito normal dos rios, mas muito sujeita a um cobrimento temporário por águas provenientes das precipitações.

A classificação das terras segundo a sua capacidade de uso foi desenvolvida pelo Soil Conservation Service (EUA 1962) para fins conservacionistas. Entretanto, vem sendo usada no País como subsídio para definir a potencialidade do solo. Embora já antiga, consegue, pela sua eficiência e simplicidade, ser assimilada por leigos em solos. Esta

classificação, em síntese, específica:

Terras da classe I a IV – próprias para cultivos;

Terras da classe V a VII – próprias para pastoreio e uso agrícola restrito;

Terras da classe VIII – impróprias ao uso agrícola.

No caso, por suas limitações, as terras formadas pelos sedimentos do rio Taquari estariam situadas na classe VII sd-P, sendo s e d subclasses que definem limitações de solo e drenagem, e P a condição de manter somente pastagens. Considerando este aspecto, deve-se acentuar que o uso atual, que se constata ser de baixa produtividade, e a dificuldade de acesso são condições inerentes à capacidade potencial dos solos. Estas condições da terra induzem a que as contribuições que a pesquisa possa trazer à sub-região sejam proporcionais aos recursos naturais. Não se deve esperar incrementos na produção de terras da classe VII sd como há nas classes melhores (I a IV). Entretanto, em virtude da amplitude da área, qualquer incremento que seja conseguido na produtividade representa um saldo na economia regional. No caso, admite-se que os maiores incrementos na produção vão se verificar, a curto prazo, na área de manejo (saída da fase extrativa); a médio prazo, na utilização de pastos exóticos em áreas estratégicas e a longo prazo na melhoria qualitativa dos pastos em geral.

A atual pecuária de cria e recria é um ajuste natural ao meio pobre e ao isolamento geográfico. A ração de manutenção, dispersa, que

esses pastos carentes de elementos minerais (Tabela 8) e proteínas (Tabela 9) produzem, não condiz com as necessidades de animais em crescimento, para obterem ganhos de peso compatíveis com seu potencial genético.

A utilização de terras da classe Vd situadas nas planícies aluviais inundáveis vizinhas, que têm solos com a capacidade de produzir pastagem densa e rica em minerais e proteína, com animais novos ou de engorda, parece ser o caminho lógico e racional do uso da terra no Pantanal, durante o período em que não estiverem inundadas.

O gradiente hídrico dos solos de Leste para Oeste condiciona um período de seca muito maior próximo às bordas do planalto, que se reduz gradativamente até constituir um alagamento quase permanente próximo ao rio Paraguai. Isto faz com que se pense que, se não for econômico produzir pastos cultivados para os bovinos, melhor seria adequar a criação de caprinos e búfalos às pastagens existentes.

Estudos preliminares do PROJETO RADAMBRASIL, em níveis exploratórios, asseguram a existência de percentagens maiores de Planossolos na sub-região dos Paiaguás do que revelam os mapas disponíveis do SNLCS. Admitem seus técnicos, entretanto, a necessidade de melhor constatação a campo. A simples cogitação desta hipótese superestima a qualidade destas terras, já que os Planossolos (classe III e IV) são próprios para cultivos, principalmente de arroz e pastagem.

TABELA 8. Elemento minerais em plantas nativas, básicas na alimentação do gado, na Fazenda Santana, sub-região dos Paiaguas, coletadas em quatro épocas do ano^{a/}.

	CONDILHEIRA DEGRADADA		VAZANTE	
	Panicum laxum	Axonopus purpusii	Panicum laxum	Axonopus purpusii
Ca (%)	012 ± 0,06 (n=53)	019 ± 0,07 (n=52)	0,13 ± 0,06 (n=17)	0,22 ± 0,08 (n=40)
Mg (%)	0,08 ± 0,06 (n=53)	0,09 ± 0,04 (n=51)	0,11 ± 0,07 (n=17)	0,11 ± 0,04 (n=40)
P (%)	0,09 ± 0,07 (n=53)	0,09 ± 0,05 (n=52)	0,12 ± 0,09 (n=17)	0,09 ± 0,04 (n=39)
K (%)	0,28 ± 0,20 (n=36)	0,40 ± 0,35 (n=36)	0,65 ± 0,34 (n=8)	0,44 ± 0,32(n=30)
Na (ppm)	36,04 ± 7,25 (n=28)	34,61 ± 12,89 (n=28)	36,5 ± 9,04 (n=4)	37,72 ± 12,12 n=25)
Mn (ppm)	26,02 ± 140,30 (n=53)	357,44 ± 225,57 (n=52)	469,76 ± 271,50 (n=17)	539,58 ± 359,03 (n=40)
Zn (ppm)	5,81 ± 3,11 (n=53)	4,04 ± 1,67 (n=52)	7,83 ± 4,83 (n=17)	4,78 ± 2,18 (n=40)
Cu (ppm)	1,81 ± 0,78 (n=53)	2,02 ± 0,94 (n=52)	2,24 ± 0,83 (n=17)	2,60 ± 1,15 (n=40)

^{a/} FONTE: BRUM et alii (1980^o)

TABELA 9. Composição dos pastos responsáveis pela alimentação básica do gado nas sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiaguás, Pantanal Matogrossense.^{a/}

	CAPIM MIMOSO (<i>Paratheria pros- trata</i>)		CAPIM MIMOSO VERMELHO (<i>Setaria geniculata</i>)		CAPIM MIMOZINHO (<i>Reimarochloa brasiliensis</i>)	
	Feno	MS ^{b/}	Feno	MS	Feno	MS
Umidade	10,58	-	10,84	-	10,90	-
Proteína bruta	2,92	3,21	2,83	3,18	3,08	3,45
Extrato etéreo	4,56	5,10	4,75	5,33	4,75	5,34
Extrativos não Azotados	49,20	55,01	44,52	49,92	47,68	53,52
Fibras	25,90	28,97	27,26	30,58	26,12	29,31
Resíduo mineral	6,84	7,65	9,80	11,00	7,47	8,38

^{a/} FONTE: OTERO (1961)^{b/} MS: Matéria seca.

LINHA DE PESQUISA

Ajustar a pesquisa a uma realidade local é um fator essencial no início de qualquer trabalho. A definição de uma linha de pesquisa é dependente da identificação inicial dos problemas existentes. O processo de ajuste é contínuo, pois a realidade se modifica à medida que surgem novos conhecimentos e que estes são aplicados. Onde a dinâmica solo;vegetação;água é conhecida, pode-se seguir padrões já desenvolvidos. No pantanal Matogrossense, entretanto, esta dinâmica ainda é desconhecida. No caso, como se trata de pesquisa básica, deve-se verificar se as linhas arbitradas têm uma resposta em termos de aplicabilidade, através da interação com outras áreas de pesquisa, pois os seus resultados não são facilmente quantificáveis em termos de retorno de capital. Tratam-se inicialmente de ajuste à realidade local.

Pressupõe-se, dentro dos conhecimentos atualmente disponíveis, que a realidade em termos de terras no leque aluvial do rio Taquari seja:

a) Solos pobres, com possível insuficiência de nutrientes para atendimento das exigências de forrageiras mais produtivas, salvo em 30% das cordilheiras da Nhecolândia, na parte em que há lagoas;

b) Solos com aproximadamente 95% de areias silicosas, em que a remoção dos elementos solúveis do perfil pela água pode ser muito grande;

c) Solos alagados durante quatro a cinco meses, exceto nas cor-

dilheiras, permanecendo a água freática com concentração de nutrientes muito variável, próximo à superfície;

d)Pastos nativos com uma concentração de nutrientes muito baixa nos tecidos, além de cobertura muito rala, chegando praticamente a não existir nas cordilheiras com cerrado.

Em função do hidromorfismo, a aparente seqüência lógica a ser desenvolvida para aumento de disponibilidade de pastos seria:

a)Remoção do cerrado e estabelecimento de forrageiras cultivadas, com espécies nativas ou exóticas;

b)Remoção do capim carona (Elionurus candidus) e estabelecimento de forrageiras exóticas, se houver, ou nativas adaptáveis à seca, ao leve hidromorfismo e à baixa fertilidade.

c) Utilização de pastos nativos nas áreas mais alagáveis.

Com estas premissas básicas, na pesquisa de solos pretende-se desenvolver trabalhos que visem:

a)Estabelecer com a maior segurança possível quais os elementos mais carentes e a que nutrientes os solos não evidenciam resposta;

b)Conhecer parte da inter-relação existente entre os nutrientes dos solos de cordilheiras com cerrado (distróficos), pastagens cultivadas de gramíneas e leguminosas, disponibilidade da água freática e nutrientes

solúveis na água.

c) Testar níveis de nutrientes a serem adicionados para a manutenção de espécies exóticas ou nativas em solos muito pobres (cordilheiras distróficas), com vegetação de caronal (Elionurus candilus);

d) Determinar o nível mínimo de cada nutriente para as forrageiras nativas ou exóticas tolerante ao leve hidromorfismo ou o que seja conveniente para a produção de forragem nas cordilheiras;

e) Avaliar a resposta das pastagens nativas das áreas baixas (campo limpo) à aplicação de calcário e enxofre.

Objetivamente, a curto prazo, espera-se chegar a respostas que levem a concluir como se deve utilizar as cordilheiras; que tratamento deve-se usar para conseguir o estabelecimento e a manutenção de determinada forrageira nos solos muito pobres das cordilheiras degradadas; que espécie se adapta a determinado local, tendo-se somente como indicador a análise do solo; se há vantagem na adição de calcário e enxofre às pastagens nativas que ocupam as partes baixas (campo limpo).

Na verdade, ainda não se tem a convicção de que este seja o caminho mais indicado. Tem-se discutido se a pesquisa no Pantanal Matogrossense deve ter como objetivo o uso potencial de terra ou o uso atual. Nas terras da classe VII sd de capacidade de uso, esses dois conceitos estão muito próximos. Para o mesmo incremento de produtividade há maior necessidade de insumos nesta classe do que em

terras melhores. Se a pesquisa fosse dirigida ao primeiro, tipo de uso, poderia não ser utilizada, devido às características sócio-econômicas da região. Aparentemente, seria normal estabelecer uma pesquisa convencional, que quantificasse níveis de elementos a serem adicionados para cada forrageira exótica que apresentasse boa produtividade nas cordilheiras. Isto, entretanto, poderia ser feito se houvesse melhores condições para transporte de adubos, se a pecuária de cria e recria comportasse esses investimentos e se os fazendeiros locais se propusessem a aceitar as recomendações da pesquisa. Além disto, a realidade regional é de exploração extrativa e a simples cogitação de uso de insumos na pastagem é sair de um ponto de equilíbrio econômico para outro cuja rentabilidade ainda é desconhecida. Caso se opte pelo sistema atual de uso, sem maiores investimentos, seria conveniente definir uma linha de pesquisa inicial voltada apenas para identificação da realidade regional. Assim seriam estudados o equilíbrio solo/água/vegetação, os efeitos de determinadas tendências de uso da terra, a seleção de forrageiras para estes solos e os níveis mínimos de elementos minerais para plantas adaptáveis às unidades geomorfológicas. Sobre este aspecto, é conveniente acentuar que a simples proposição de um estudo de perdas de elementos minerais do solo, para uma região que necessita rapidamente melhorar a produção de forrageiras, em termos quantitativos e qualitativos, pode parecer acadêmica. Entretanto, verificou-se em vários

perfis destes solos arenosos do leque aluvial do Taquari (1 a 5% de argila), que o fósforo, tido como praticamente imóvel no solo, se encontra acumulado no horizonte Bir¹. Nesse caso, é óbvia a conclusão sobre perdas de ânions muito solúveis, como cloretos, nitratos e sulfatos, adicionados ao solo.

A proposição, já em fase inicial de execução é a de uma atuação intermediária, visando, nas cordilheiras, um conhecimento superficial do que aconteceria com o uso do solo através da formação de pastos cultivados, que está se generalizando, em função de uma metodologia que indique diferenças de produção de algumas forrageiras cogitadas para o Pantanal, com adição dos nutrientes carentes no solo. Nas cordilheiras degradadas, com os tratamentos de adubação para várias espécies de forrageiras, será verificado se o solo é o fator limitante para todas as outras gramíneas nativas ou se a amplitude de variação do nível de água freática nas épocas críticas é que condiciona o estabelecimento quase exclusivo de capim-carona (Elionurus candidus).

¹ Cabe questionar se a concentração do fósforo na parte inferior do perfil seria ocasionada por uma instabilidade no aniônico provocada pelo baixo teor de colóides ou por uma lixiviação alcalina com carbonatos, principalmente de sódio, durante a transição de um clima passado seco e com regime de chuvas torrenciais, quando os solos provavelmente foram alcalinos e salinos, para outro atual úmido.

CONCLUSÕES

A textura arenosa e os baixos níveis de nutrientes trocáveis dos solos do imenso leque aluvial do rio Taquari fazem supor, por analogia a outras regiões, que há severas limitações de fertilidade para o estabelecimento de forrageiras exóticas.

A constatação de que a vegetação é dependente da água freática nos períodos secos e que soluções nutritivas com concentrações muito baixas de nutrientes para o crescimento adequado de forrageiras, leva a crer que há um equilíbrio muito dinâmico entre solo, água e vegetação.

Resultados parciais de pesquisa que demonstram agudas carências de minerais nos solos, forrageiras e animais, permitem concluir que as terras deste leque aluvial seriam da classi VII sd-P, isto é, seriam próprias para pastagem de qualidade regular e que o uso racional da terra seria aquele que empregasse o sistema de cria. Conclui-se ainda que a pesquisa de solos deve se condicionar a aspectos compatíveis com o retorno que essas terras podem produzir, procurando o aumento da produtividade com técnicas de baixo custo que utilizem o potencial disponível ou aproveitem ao máximo os recursos regionais.

O leque aluvial do rio Taquari, que se introduz no Pantanal Matogrossense formando uma planície, é caracterizado por sedimentos totalmente areno-silicosos, submetidos periodicamente a um hidromorfismo acentuado.

Evidencia-se na sua constituição geomorfológica (seqüência de cordões arenosos e leitos fósseis) um equilíbrio solo/água/vegetação em que a quantificação de nutrientes minerais e a sua dinâmica é cogitada como objetivo de pesquisa.

Em virtude da uniformidade de textura dos solos, que apresentam alta percentagem de areia, e do reduzido teor de nutrientes, estima-se que as diferenças entre classes de solos não justifiquem pesquisas de fertilidade específicas para cada classe.

Dados preliminares de pesquisa têm evidenciado muito baixa e variável concentração de elementos na camada superficial dos solos das unidades geomorfológicas, baixa concentração de nutrientes nas forrageiras nativas e resposta generalizada a nutrientes minerais em testes de fertilidade. Isto tem feito com que se pense em testar plantas para esses solos, já que o potencial dos solos é insuficiente para a maioria das forrageiras.

A classificação das terras na classe VII sd-P, segundo a sua capacidade de uso, induz a pensar em resultados globais de pesquisa em termos proporcionais à qualidade da terra.

Com base nesses aspectos se está propondo uma pesquisa que objetive o conhecimento do equilíbrio de nutrientes existentes nos solos e das espécies forrageiras que se adaptem ao potencial disponível.

ABSTRACT

The alluvial flabel of the Taquari river, that forms a great part of the Pantanal Matogrossense plain, is characterized by totally siliceous-sandy sediments periodically subjected to strong hydromorphism. In its geomorphologic constitution (sequence of sandy ridges and fossil riverbeds) a soil-water-vegetation balance becomes evident, where the quantification and dynamics of mineral nutrients are pointed as research theme.

By virtue of the uniformity of soils texture, presenting high percentage of sand, and the low nutrient content, it is estimated that the differences between soil classes doesn't justify specific fertility researches for each class.

Preliminary research data have shown very low and variable concentration of nutrients on the superficial stratum of the geomorphologic units, low nutrient concentration in the native forage species, and a generalized positive response to fertilizer nutrients. This has led to a search for species adapted to these soils, as the soil potential is insufficient for the majority of forage plants.

The classification of the lands in the class VII_{sd}-P according to its capability of use, suggests that research results should be considered in terms of quality of the land.

Based on these aspects, a research program is proposed aiming at the knowledge of the existing equilibrium of nutrients in the soils and of the forages which would adapt to the available soil potential.

AGRADECIMENTOS

Aos Eng^{os} Agr^{os} JOÃO ALBERTO M. DO AMARAL, SEBINO PACHECO DO AMARAL FILHO e ASSIS ROSA GONÇALVES, pela efetiva contribuição que vem dando à Unidade, na área de solos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOER, M.W.H. de. Landforms and soil in eastern Surinam. South America. Wageningen, Departament of Tropical Science, Agricultural University, 1972. 169p. (Agricultural Research Reports, 771).
- BRASIL, Ministério do Interior. Estudo de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraguai. Relatório de Pré-diagnóstico. S.1.p., EDIBAP, 1978. 504p. e Anexos.
- BRUM, P.A.R. de; SOUZA, J.C. de; ALMEIDA, I.L. de; COMASTRI FILHO, J.A.; CUNHA, N.G. da; TULLIO, R.R.; POTT, E.B. & VIEIRA, L.M. Determinação de macro e mecroelementos no solo, plantas e animais na sub-região dos Paiaguás (parte Centro-Oeste) no Pantanal Matogrossense. Corumbá, EMBRAPA, UEPAE de Corumbá, 1980 a. (Experimento em Andamento).
- BRUM, P.A.R. de; SOUZA, J.C. de; ALMEIDA, I.L. de; CUNHA, N.G. DA; COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, E.B.; VIEIRA, L.M.; COSTA JÚNIOR, E.M.A. & TULLIO, R.R. Níveis de cálcio, fósforo e magnésio em solos, forrageiras e tecidos animais, na sub-região dos Paiaguás, Pantanal Matogrossense. Corumbá, EMBRAPA, UEPAE de Corumbá, 1980 b. 10p. (Comunicado Técnico, 2).
- BRUM, P.A.R. de; SOUZA, J. C. de; ALMEIDA, I.L. de; COMASTRI FILHO, J.A.; POTT, E.B.; VIEIRA, L.M.; COSTA JÚNIOR, E.M.A. & TULLIO, R.R. Níveis de manganês,

zinco e cobre nas forrageiras e no fígado de bovinos na sub-região dos Paiaguás, Pantanal Matogrossense. Corumbá, EMBRAPA, UEPAE de Corumbá, 1980 c. 6p. (Comunicado Técnico, 3)

BUNTING, B.T. Geografia do solo. Rio de Janeiro, ZAHAR, 1971. 259p.

COX, W.JU. & REISENAUER, H.M. Growth and ion uptake by wheat supplied with nitrogen as nitrate, or ammonium, or both. Plant soil, 38:363-80, 1973. Citado por ASHER, C.J. & EDWARDS, D.G. Relevance of dilute solution culture studies to problems of low fertility tropical soils. In: ANDREW C.S. & KAMPRATH, E.J., ed. Mineral nutrition of legumes in tropical and subtropical soils. Melbourne, CSIRO, 1978. p.131-52. (Proceedings of wordsshop held at CSIRO Cunningham Laboratory, Brisbane, Australia -January 16-21, 1978).

CUNHA, N.G. da. Considerações sobre os solos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal Matogrossense. Corumbá, UEPAE de Corumbá, 1980. (Circular Técnica, 1). No prelo.

CUNHA, N.G. da; CASAGRANDE, J.C. & COUTO, W. Levantamento de deficiências de nutrientes em solos do Pantanal Matogrossense. Corumbá, EMBRAPA, UEPAE de Corumbá, 1980. (Trabalho em fase de revisão).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Unidade

de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Corumbá.

Relatório Trimestral: Julho a Dezembro de 1977. Corumbá, 1977. 39p.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. Land-capability Classification. Washington, 1962. (Agricultural handbook, 210).

HARDY, F. Suelos Tropicales. Pedologia Tropical com ênfasis em America. México, Harrero Hermanos, 1970. 285p.

JOHNSON, C.M.; STOUT, P.R.; BROYER, T.C. & CARLTON, A. B. Comparative chlorine requirements of different plant species. *Plant and soil*, 8:337-53, 1957. Citado por EPSTEIN, E. Nutrição Mineral das plantas: princípios e perspectivas; trad. De E. Malavolta. Rio de Janeiro. Livros Técnico Científicos; São Paulo, 1975. Cap. 3, p. 24.42.

MAIGNTEN, R. Compte rendude recherches sur latérites. Paris, UNESCO, 1966. 155p.

OTERO, J.R. de. Informções sobre algumas plantas forrageiras. 2. ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1961. 334p. (Série Didática, 11).

TULLIO, R.R. comunicação pessoal. Corumbá, EMBRAPA, UEPAE DE Corumbá, 1980. (Engº, MSc, UEPAE/Corumbá).

WUTKE, A.C.P. Análise química na avaliação da fertilidade. In: MONIZ, A.C., Comp. Elementos de pedologia. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1975. Cap. 18, p.226.