

**DOCUMENTOS**  
**CPACT Nº 24/96**

**ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE  
SANTA VITÓRIA DO PALMAR**

**Noel Gomes da Cunha**  
**Ruy José Costa da Silveira**  
**Carlos Roberto Soares Severo**  
**Mauricio Jurê Soares**  
**Cláudia das Neves Costa**  
**Sandro Nunes Cruz**



Miinstério da Agricultura, do Abastecimento - MA  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado - CPACT



Comissão Mista Brasileiro-Uruguiaia para Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim - CLM



Miinstério da Educação e do Desporto - MEC  
Universidade Federal de Pelotas - UFPel  
Agência da Lagoa Mirim - ALM

EMBRAPA/CPACT, Documentos, 24/96

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA/CPACT  
Caixa Postal 403  
Telefone: (0532) 21.2122  
Telex: (0532) 301 EBPA BR  
Fax: (0532) 21.2121  
CEP: 96001-970 Pelotas - RS

UFPeI - ALM  
Telefax: (0532) 27.3677  
Rua Lobo da Costa, 447  
CEP: 96010-150 Pelotas - RS

Tiragem: 50 exemplares

Cunha, Noel Gomes da

**Estudo dos solos do município de Santa Vitória do Palmar / Noel Gomes da Cunha...**[et al]. - Pelotas : Universitária/UFPeI; EMBRAPA/CPACT; 1996. 58 p. : il. - (Documentos, CPACT ; 24/96).

1. Solos - Santa Vitória do Palmar I.Cunha, Noel Gomes da II Série

CDD 631.481.65

© EMBRAPA - 1996

## LISTA DE TABELAS

01	Informações do perfil 1 VIII das unidades 1(M)cd e 1(M)c		12
02	Resultado das análises do perfil 1 VIII das unidades 1(M)cd e 1(M)c		12
03	Informações do perfil 1 X das unidades 1Mc		14
04	Resultado das análises do perfil 1 X das unidades 1Mc	14	
05	Informações do perfil 3 X das unidades 1Mc		15
06	Resultado das análises do perfil 3 X das unidades 1Mc	15	
07	Informações do perfil 6 IX da unidade 1LAc		17
08	Resultado das análises do perfil 6 IX da unidade 1LAc		17
09	Informações do perfil 12 X da unidade 1LAc		18
10	Resultado das análises do perfil 12 X da unidade 1LAc	18	
11	Informações do perfil 11 X das unidades 1L(Aa)c e 1L(Aa)cd		21
12	Resultado das análises do perfil 11 X das unidades 1L(Aa)c e 1L(Aa)cd		21
13	Informações do perfil 2 X da unidade 1LMc	23	
14	Resultado das análises do perfil 2 X da unidade 1LMc		24
15	Informações do perfil 4 X da unidade 1LMc	24	
16	Resultado das análises do perfil 4 X da unidade 1LMc		25
17	Informações do perfil 5 X da unidade 1LMc	25	
18	Resultado das análises do perfil 5 X da unidade 1LMc		26
19	Informações do perfil 9 X da unidade 1LMc	26	
20	Resultado das análises do perfil 9 X da unidade 1LMc		27
21	Informações do perfil 10 X da unidade 1LMc		27
22	Resultado das análises do perfil 10 X da unidade 1LMc		28
23	Informações do perfil 9 IX da unidade 2LMc		29
24	Resultado das análises do perfil 9 IX da unidade 2LMc	29	
25	Informações do perfil 8 X das unidades 1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc	30	
26	Resultado das análises do perfil 8 X das unidades 1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc		31
27	Informações do perfil 6 X das unidades 1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc	31	
28	Resultado das análises do perfil 6 X das unidades 1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc		32
29	Informações do perfil 7 IX das unidades 1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc		32
30	Resultado das análises do perfil 7 IX das unidades 1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc		33
31	Informações do perfil 4 IX da unidade LBI		36
32	Resultado das análises do perfil 4 IX da unidade LBI		36
33	Informações do perfil 7 X da unidade LBI		37
34	Resultado das análises do perfil 7 X da unidade LBI		37
35	Informações do perfil 1 IX da unidade LBI		38
36	Resultado das análises do perfil 1 IX da unidade LBI		38
37	Informações do perfil 2 IX da unidade Bli		40
38	Resultado das análises do perfil 2 IX da unidade Bli		41
39	Informações do perfil 8 IX da unidade Bli		41
40	Resultado das análises do perfil 8 IX da unidade Bli		42
41	Informações do perfil 3 IX da unidade PI		44
42	Resultado das análises do perfil 3 IX da unidade PI		45
43	Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela FAO/UNESCO, conforme Sombroek, e sua correlação tentativa com a Soil Taxonomy		46
44	Unidades geomorfológicas, legendas e classes dos solos, conforme a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, de Camargo et al. (1987)		47
45	Classes e subclasses de capacidade de uso das terras das unidades geomorfológicas de Santa Vitória do Palmar, conforme Sombroek, e a modificação atual		54

## SUMÁRIO

RESUMO	5
1 INTRODUÇÃO	8
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
3 RESULTADOS	10
3.1 Zona de Lombadas	10
3.1.1 Lombadas Costeiras (Mc)	11
3.2 Zona de Planícies	15
3.2.1 Planície Alta Costeira (LAc)	16
3.2.2 Planície Alta Costeira fases Arenosa e Atacada (L(Aa)c)	19
3.2.3 Planície Média Costeira (LMc)	22
3.3 Zona Inundável	33
3.3.1 Planície Média Baixa (LM-B)	33
3.3.2 Planície Baixa (LB)	34
3.3.3 Litoral Arenoso (AL)	43
3.3.3.1 Litoral Lacustre (LI)	43
3.3.3.2 Litoral Marinho (Lm)	45
4 DISCUSSÃO	46
4.1 Classificação dos solos	46
4.2 Uso potencial da terra	48
4.3 Adaptação dos cultivos na região	50
4.3.1 Zona de Lombadas	50
4.3.2 Zona de Planícies	51
4.3.3 Planície Baixa	52
4.3.4 Litoral Arenoso	53
4.4 Capacidade de uso das terras	54
5 CONCLUSÕES	57
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

# ESTUDO DOS SOLOS DO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR

Noel Gomes da Cunha<sup>1</sup>  
Ruy José Costa da Silveira<sup>2</sup>  
Carlos Roberto Soares Severo<sup>3</sup>  
Mauricio Jurê Soares<sup>4</sup>  
Cláudia das Neves Costa<sup>4</sup>  
Sandro Nunes Cruz<sup>4</sup>

## RESUMO

O estudo dos solos do município de Santa Vitória do Palmar, transcrito do *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin*, de W. G Sombroek, que faz parte do acervo técnico do Projeto Regional da Lagoa Mirim, tem como objetivo prover o poder público local com informações técnicas sobre os solos e a capacidade de uso das terras. Neste trabalho, na escala de 1:100.000, são relatadas as principais características geomorfológicas dessa região de terras exclusivamente de planícies. São descritas as principais unidades de solos com dados relativos às análises químicas e físicas usuais. Os solos foram classificados conforme as metodologias da FAO/UNESCO, de acordo com Sombroek (1969), da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Camargo et al. (1987), e *Soil Taxonomy* (USA, 1992). Para melhor compreensão, foram feitas correlações entre os três sistemas de classificação. Quanto ao uso agrícola, Sombroek (1969) propôs a classificação do Serviço de Conservação de Solos do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Neste trabalho, são apresentadas, integralmente, as suas considerações de uso da terra e avaliações sobre as conseqüências. São discutidas as suas proposições com modificações em algumas classes de uso da terra. Constatou-se que as áreas mais elevadas (4,70%) do município de Santa Vitória do Palmar são constituídas por relevo plano, com vegetação campestre e solos não inundáveis, predominantemente arenosos e de média fertilidade superficial sobre um horizonte argiloso eutrófico, que os caracterizam como imperfeitamente a mal drenados (planossolo, hidromórfico cinzento e brunizem planossólico transicional a podzólico bruno-acinzentado planossólico). Essas terras oferecem as melhores condições locais para a agricultura diversificada (classes II<sub>sd</sub> e IV<sub>sde</sub>), desde que sejam drenados superficialmente. Em nível pouco inferior, estão as planícies não inundáveis (42,25%), constituídas por relevo completamente plano e vegetação de gramíneas, com solos mal drenados. Pela ocorrência de um horizonte B impermeável eutrófico, apresentam solos efetivamente rasos e com fertilidade de <sup>1</sup> média a alta (planossolo e glei pouco húmico). Possuem de boas a regulares condições para atividades agrícolas diversificadas, desde que sejam drenados e que seja corrigida a fertilidade (classes III<sub>sd</sub> e IV<sub>sde</sub>). Em nível altimétrico semelhante ou inferior, ocorrem, em partes dessas planícies (4,18%), solos alcalinos (solonetz, planossolo solódico e glei pouco húmico solódico). Nesses locais, os efeitos da irrigação dos cultivos devem ser avaliados, para que haja o controle da salinização superficial do solo (classe IV<sub>sd</sub>). Nas bordas das planícies não inundáveis (2,84%), ocorrem, ocasionalmente, solos parcialmente inundados, com características semelhantes (glei húmico e glei pouco húmico). Pelos riscos ocasionais de alagamentos rápidos, não são recomendados para culturas anuais (classe V<sub>sd</sub>). As planícies inundáveis (18,70%) são constituídas por solos desde completamente arenosos a argilosos e de mal a muito mal drenados. Alguns possuem camadas salinas ou alcalinas (glei húmico, glei pouco húmico, solo orgânico tiomórfico, solonchak e podzol hidromórfico). Pela inundaçã

<sup>1</sup> Eng. Agr. M.Sc. Pesquisador EMBRAPA-CPACT, Caixa Postal 403, CEP 96001-970. Pelotas - RS

<sup>2</sup> Eng. Agr. M.Sc. Prof. Adjunto, Depto. Solos, UFPel, FAEM, Caixa Postal 345, CEP 96001-970. Pelotas - RS

<sup>3</sup> Eng. Agr. Estagiário EMBRAPA-CPACT, Agência Lagoa Mirim, C. P. 403, CEP 96001-970. Pelotas - RS

<sup>4</sup> Estudantes de Eng. Agrônômica. Estagiários EMBRAPA-CPACT, Agência Lagoa Mirim. Pelotas - RS

durante parte do ano ou por sua natureza arenosa, estão sendo considerados sem condições para a agricultura e ocupados pela pecuária extensiva (classes VI<sub>sd</sub>, VII<sub>sd</sub> e VIII<sub>sd</sub>). Nas bordas do mar e das lagoas (27,33%), situam-se solos completamente arenosos (podzol hidromórfico e areias quartzosas). No geral, estão sendo ocupados por *pinus* ou eucaliptos, ou estão sem aproveitamento agrícola (classe VII<sub>se</sub> e VIII<sub>se</sub>).

A pesquisa de solos hidromórficos (CPACT-EMBRAPA), os agricultores e as pressões sociais têm contribuído para que o potencial agrícola dessas terras antes considerado por Sombroek (1969) com muita cautela, tenha sido ampliado.



## 1 INTRODUÇÃO

O estudo dos solos do município de Santa Vitória do Palmar foi transcrito do *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin*, de W. G. Sombroek, realizado pela FAO (Food Agriculture Organization) e CLM (Comissão da Lagoa Mirim). Esse trabalho, de publicação interna, objetivou servir de base para um plano integrado de desenvolvimento dessa região, que tinha como metas, entre outras, a construção de represas nos principais rios, para prover com irrigação e evitar a inundação das terras sedimentares das planícies e a salinização da lagoa Mirim.

Com as alterações que ocorreram no sistema político nacional, modificando as proposições da época para o caminho do desenvolvimento, restou, na região, do Projeto da Lagoa Mirim, a construção de uma represa no canal do São Gonçalo, para se evitar a salinização da Lagoa Mirim, e o projeto-piloto de irrigação no arroio Chasqueiro, além do acervo técnico disponível na Agência da Lagoa Mirim.

A EMBRAPA, em seus projetos de avaliação dos recursos naturais, buscou, juntamente com UFPel, através da Agência da Lagoa Mirim e do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, essas informações, para torná-las acessíveis a toda a sociedade. A caracterização dos solos do município de Santa Vitória do Palmar tem como objetivo fornecer subsídios para que as instituições locais possam proceder a ações para o desenvolvimento, principalmente as que se relacionarem às atividades agrícolas.

Neste trabalho, foram relatadas todas as informações referentes aos solos de Santa Vitória do Palmar fornecidas por Sombroek (1969), inclusive com amostras que não foram aproveitadas, integralmente, na época.

Com respeito ao uso agrícola, são relatadas, integralmente, as suas considerações sobre o uso da terra, considerando-se que, até hoje, não conta, a região, com estudos de solos hidromórficos amplos que sirvam de base para um planejamento de desenvolvimento. O tempo tem evidenciado, entretanto, que algumas proposições de uso, podem ser modificadas. Com isso, discute-se a conotação dada à classificação de uso da terra proposta por Sombroek (1969) com a evolução agrícola regional, e propõem-se modificações nas classes de uso da terra. Além disso, foram correlacionadas as classificações de solos da FAO/UNESCO, proposta por Sombroek (1969), com as da *Soil Taxonomy* (USA, 1992) e com a Classificação de Solos Usadas em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS).



## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho, foram transcritas as unidades geomorfológicas, os resultados e as descrições dos perfis dos solos e considerações sobre o uso agrícola do solo que constam no *Soil Studies in the Merim Lagoon Basin* (Sombroek, 1969) relativas ao município de Santa Vitória do Palmar. Os mapas de geomorfologia e solos (FAO/UNESCO), solos (SBCS - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo) e capacidade de uso das terras, na escala de 1:100.000 do município de Santa Vitória do Palmar, foram copiados do mapa de solos da bacia hidrográfica da lagoa Mirim, nessa mesma escala, conforme Sombroek (1969). As áreas de cada unidade foram estimadas por comparações com pesos. Neste trabalho, foi usada a classificação da FAO/UNESCO, de Dudal (1960 I), com as subdivisões das classes propostas por Dudal (1968 IIe III), citado por Sombroek (1969). Essas subdivisões das classes são:

1 - Gleyic Fluvisol substitui Fluvic Gleysol, e Gleyic Solonchak substitui Salic Gleysol.

2 - a) Fases Slightly Salic e Salic para solos com concentrações de sais de 2-4 mmhoss e 4-15 mmhoss de condutividade elétrica.

b) Fase Sodic para concentrações de Na de 6-15% no complexo de troca catiônica.

No seu trabalho, Sombroek (1969) propõe ainda:

1 - Luvic ou Planic para os Humic ou Ochric Gleysol, Luvic para os que evidenciem iluviação no B e Planic para os que apresentem outras características de Planosols.

2 - Hydric para os Gleysols e Histosols que contenham camadas inconsolidadas.

3 - Aeríc, Paraquic e Aquic para os Planosols. Aeríc sem cores gleizadas, ou mosqueados bruno-amarelado. Paraquic para cores gleizadas somente no C. Aquic com cores gleizadas no horizonte B.

4 - Subeutric e Subdystric para a camada superficial dos Planosols. Eutric para  $V > 70\%$ ; Subeutric para  $V = 50-70\%$ ; Subdystric para  $V = 35-50\%$  e Dystric para  $V < 35\%$ .

5 - Red Brown, Brown e Black para subdividir Phaeozens.

6 - Fase Shallow para Luvic Phaeozens, Luvisols e Acrisols rasos com B incipiente.

7 - Fases Fluvic, Gravelly, Coastal e Sandy para distinguir áreas sedimentares com solos de textura fina.

As metodologias de análises de laboratório e trabalho de campo constam em Sombroek (1969). Neste trabalho, a correlação entre as classificações da FAO/UNESCO, Soil Taxonomy e da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS) foi feita pela descrição do perfil modelo de Sombroek (1969) e com aproveitamento de perfis coletados em unidades geomorfológicas. Além disso, os autores discutem e propõem modificações nas proposições de uso agrícola dos solos da região. No mapa de solos, a legenda e classes seguem as proposições da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Olmos (1983) e Camargo et al. (1987).

No trabalho de caracterização dos solos, Sombroek (1969) usou, sistematicamente, como unidade descritiva do conjunto de solos que ocorre em cada unidade geomorfológica ou fisiográfica, símbolos dessas denominações, em contraposição à descrição usual, com símbolos determinados de classes de solos e seus níveis categóricos inferiores, isolados ou em associações. Similarmente, nos mapas, tem-se usado essa simbologia, identificando-se a correlação direta entre as unidades geomorfológicas descritas e seus solos.

A Geomorfologia, nos seus conceitos básicos, quando busca o conhecimento de como, quando, por que e para onde evoluem as formas de terra, não tem um ponto nítido em comum com a Pedologia, que busca,

quantitativamente, constatar, entender e ordenar as causas da diversificação da periferia dessas superfícies. Entretanto, quando se analisa a Pedologia como conseqüente e não como determinante dessas transformações, podem-se estabelecer pontos em comum. Parece, entretanto, que, entre as restrições de se partilharem os pontos em comum, pesa a modernidade da geomorfologia, que, como ciência, ainda não desenvolveu métodos quantitativos de investigação das suas leis.

O solo, no seu conceito moderno, tem, como forma de expressão, o aspecto tridimensional, admitindo-se, de certa forma, a multiplicidade de variações que podem ocorrer nas combinações das variáveis responsáveis pela sua formação (clima, rocha, tempo, organismos e relevo). Com isso, somente o fator relevo, dada a sua variabilidade, quase que elimina a possibilidade de se ter, em determinada superfície, um solo com características constantes.

Descrevê-lo como elemento isolado, desvinculado dos fatores de variabilidade, próprios das unidades fisiográficas, sugere uniformidade em todos os parâmetros, inerente a um corpo perfeitamente limitado.

Quando se estuda o solo pelos métodos atuais, empregam-se técnicas indiretas, que retratam os aspectos similares e as variações das partes externas das superfícies fisiográficas ou geomorfológicas apenas. Essas similaridades e variações representam a ação do clima, organismos, tempo e posições do relevo, modelando a superfície através da decomposição, desagregação, remoção e deposição dos resíduos de rochas. O perfil, pelo qual se determina o solo, representa, apenas, um ponto dessa superfície, onde se constata, efetivamente, a ocorrência de determinado solo pelas análises químicas e físicas de seus parâmetros. Os levantamentos buscam constatar, através da variação do número de amostras nas unidades fisiográficas distintas, se o solo descrito ocorre conforme a previsão estimada.

Com isso, as técnicas metodológicas modernas permitem que se tenha uma constatação próxima à realidade das unidades fisiográficas e uma avaliação subjetiva dos solos que ocorrem nessas unidades.

Ao se relatarem as características das unidades fisiográficas, a unidade quantificável, descreverem-se, sistematicamente, as classes de solos que, nelas, estimam-se ocorrer, dentro dos parâmetros usuais dos levantamentos, e associarem-se os símbolos que as representam em mapas conjugados, estão sendo agrupadas informações que podem contribuir para melhor uso da terra.

No *Soil Studies in Lagoon Merim Basin, do qual se está reproduzindo, integralmente o conteúdo básico e analisando-se as proposições para o uso da terra*, Sombroek (1969) não se limitou a um levantamento de solos. Talvez, porque as definições que caracterizam unidades fisiográficas sejam mais estáveis e abrangentes.

### **3 RESULTADOS**

Os solos, caracterizados pela diferenciação de unidades geomorfológicas, representam o produto da intemperização das superfícies externas. Buscam-se entender, nesse conjunto, as suas características e variações em função das alternâncias dos fatores climáticos, bióticos e geológicos que, atuando no tempo, modelam a superfície do relevo.

#### **3.1 Zona de Lombadas**

Compreende as terras dos sedimentos mais antigos do Pleistoceno. Ocupa as partes mais altas da área sedimentar, com solos de qualidade variável, de bem a muito mal drenados.

### 3.1.1 Lombadas Costeiras (Mc)

As Lombadas Costeiras, fases atacada e arenosa, são áreas de superfície muito extensa, formadas pelos sedimentos argilo-arenosos mais antigos do Pleistoceno. Os terrenos são caracterizados por inclinações suaves (2-4%), e os topos são todos do mesmo nível e, quando amplos, têm maior número de pequenas lagoas (olhos d'água). A diferença de nível desses topos com o nível da planície que está perto (LA) é de 4m. A altitude dos terrenos varia de 15 a 25 m. O padrão de drenagem é, particularmente, denso nas partes mais baixas. Os segmentos de drenagem menores quase se encontram. As partes mais altas, com apenas uma cobertura fina de sedimentos, têm, muitas vezes, canais de drenagem retos. Em geral, o relevo é mais suave e com percentagens mais altas de topos planos. Comparando-se as áreas não erodidas com a unidade LAc, que a circundam, as diferenças de relevo são um tanto maiores. As pequenas lagoas são maiores, mais freqüentes e irregulares em suas formas, e a camada superficial dos sedimentos é mais arenosa.

Os solos são de moderada a imperfeitamente drenados, profundos, com textura arenosa ou muito arenosa, baixa e variável fertilidade química e propriedades físicas de moderadas a más (Planic Luvisol, Planic Phaeozem e Aerico Ochric Planosol). A terra, de plana a suavemente ondulada, é utilizada quase que exclusivamente para pastagens. Apresenta cobertura vegetal muito densa, constituída de espécies perenes de má a regular qualidade. Não se verifica, normalmente, a ocorrência de invasoras de porte alto. As macegas de gramíneas (cola-de-sorro e capim-caninha) dominam a cobertura vegetal.

#### Unidades 1(M)c e 1(M)cd

O material de origem é composto por argilas arenosas de formação Itapoã/Narvaez, com predominância de areias. A Terra é, praticamente, plana, mas é freqüente a ocorrência de pequenas lagoas (20/100 ha), ocupando uma considerável parte do terreno (30%).

O Subdystric Aerico Ochric Planosol, fases costeira e arenosa, é um solo muito profundo, de moderado a imperfeitamente drenado.

A camada superior (A), de 70 cm de espessura, possui textura arenosa (areia-franca), estrutura pobre (de granular fraca a maciça, ou grãos soltos), acidez alta (pH 5,0), saturação de bases de média a baixa ( $V = 30-40\%$ ), cor bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) e muito baixo conteúdo de matéria orgânica (0,4% de C). A parte inferior (A2 ou E) possui cor bruno claro acinzentado (10 YR 6/3) e muito baixo teor de matéria orgânica (0,1% de C). Há uma transição abrupta para o horizonte subsuperficial (B), de 70 cm de espessura, que possui textura franca (franco-argilo-arenoso), com má estrutura (prismática grande) e má consistência (muito dura quando seca: *clay-pan*), acidez média (pH 5,5-6,0), saturação de bases alta ( $V = 80\%$ ), cor bruno-acinzentado (10 YR 5/2) com mosqueado bruno-amarelado e vermelho-amarelado abundante na parte superior e bruno forte (7,5 YR 5/6) na parte inferior. A atividade química das argilas é satisfatória (30-35 me/100g). O subsolo possui textura franca (franco-argilo-arenoso) e cor bruno claro acinzentado, com mosqueado bruno forte abundante. No subsolo e na parte baixa da camada subsuperficial, as percentagens de sódio são de 6-10%, mas, somadas a sódio e magnésio, suas percentagens atingem mais de 50% no complexo de troca, e a estabilidade da estrutura é baixa. Esse solo é transicional para Na-Mg Alkali Soil, fase costeira. A sua ocorrência é em menor percentagem (Tabelas 1 e 2).

O solo das partes deprimidas, onde há pequenas lagoas, é um Planico Ochric Gleysol.

A terra é usada, ocasionalmente, para arroz irrigado e para pastagem, sendo mencionados baixos resultados. A vegetação é formada por gramíneas perenes e anuais, de qualidade regular, e por algumas invasoras. As partes baixas são ocupadas por ciperáceas e gramíneas semi-aquáticas.

TABELA 1 - Informações do perfil 1 VIII das unidades 1(M)cd e 1(M)c.

a) Classificação: SBCS - Planossolo solódico eutrófico Ta, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre, fase costeira; Soil Taxonomy - Arenic Aeric Natric Albaqualf; b) Localização: foto: 18933-esc.: 1:60.000, - ano: 1964, - fx. 243, c) Geologia regional: sedimentos quaternários argilosos do Pleistoceno; d) Material de origem: sedimentos argilosos; e) Geomorfologia: lombada costeira atacada; f) Situação do perfil: corte de estrada; g) Declividade: quase plano; h) Erosão: onde não há cobertura, há alguma erosão eólica; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: fraca; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: moderadamente drenado; o) Vegetação: pastagem rala de gramíneas, com a presença de algumas carquejas. Mais usado para cultivo de arroz e pecuária. p) Descrição do perfil:

A11	0-26	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido, cinzento-brunado claro (10 YR 6/2) seco; areia franca; grânulos muito pequenos e grãos simples com aspecto de maciça; não pegajoso, não plástico, friável úmido, macio seco; raízes poucas; transição difusa e plana.
A12	26-52	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido, bruno claro acinzentado (10 YR 6/3), seco; mosqueado bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4) comum, médio e difuso; areia franca; granular muito pequena e grãos simples tendendo a maciça; não pegajoso, não plástico, friável úmido, macio seco, raízes poucas; transição difusa e plana.
A2	52-68	Bruno claro acinzentado (10 YR 6/3) úmido, bruno muito claro acinzentado (10 YR 8/3) seco; areia franca; grãos simples; não pegajoso, não plástico, solto úmido, solto seco; raízes poucas; transição abrupta e plana.
B2t	68-103	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) úmido, cinzento-brunado claro (10 YR 6/2) seco; mosqueados bruno muito escuro (10 YR 2/2) abundante, grande e difuso, bruno-amarelado (10 YR 5/4) abundante, grande e difuso, e amarelo-avermelhado (7,5 YR 6/8), comum, médio e distinto; franco-argilo-arenoso, prismática grande, forte, tendendo a colunar; pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido, muito duro seco; películas de argila; raízes poucas; transição clara e ondulada.
B3t	103-142	Bruno forte (7,5 YR 5/6) úmido; mosqueados preto (N2/) abundante médio e proeminente, bruno (10 YR 5/3) abundante, grande e distinto; franco-arenoso; blocos subangulares grandes, moderada; ligeiramente pegajoso, plástico, firme úmido, muito duro seco; raízes raras; transição gradual e plana.
C	142-210	Bruno claro acinzentado (10 YR 6/3) úmido; mosqueados bruno forte (7,5 YR 5/6), abundante grande e proeminente, preto (N2/) comum, médio e proeminente; franco-argilo-arenoso; pegajoso, plástico, firme úmido; raízes raras.

Fonte: CNPS.

TABELA 2 - Resultados das análises do perfil 1 VIII das unidades 1(M)cd e 1(M)c.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	A2	B2t	B3t	C
Espessura (cm)	0-26	26-52	52-68	68-103	103-142	142-210
C. orgânico %	0,46	0,28	0,12	0,32	0,11	0,09
N total %	0,03	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01
C/N	15	14	6	8	11	9
P (ppm)	5,59	3,44	2,58	1,29	0,86	0,86
pH (H <sub>2</sub> O)	5,0	5,0	5,4	5,5	6,2	5,9
pH (KCl)	3,8	4,0	4,3	3,9	4,5	4,5
Ca me/100g	0,9	0,7	0,5	2,7	1,5	2,4
Mg "	0,9	0,7	0,5	5,2	2,6	4,4
K "	0,10	0,03	0,02	0,17	0,07	0,07
Na "	0,05	0,03	0,03	0,51	0,39	0,85
S "	1,1	0,8	0,6	8,6	4,6	7,7
Al "	0,5	0,6	0,2	0,7	0	0
H "	1,8	1,5	0,6	2,2	0,9	1,0
T "	3,4	2,9	1,4	11,5	5,5	8,7
T (col.) "	57	48	47	36	31	33
V %	32	28	43	75	84	89
Na %	1,5	1,0	2,1	4,4	7,1	9,8
Na + Mg %	27,9	25,2	37,9	49,7	54,3	60,3
Cascalho %	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Areia grossa %	28	22	21	16	16	15
Areia fina %	55	62	64	47	57	53
Silte %	11	10	12	5	9	6
Argila %	6	6	3	32	18	26
Argila natural %	2	2	1	23	1	24
Agregação %	67	67	67	28	94	8
Textura	LS	LS	LS	SCL	SL	SCL

Fonte: CNPS.

## Unidade 1Mc

O material de origem são argilas-arenosas finas da formação Itapoã/Narvaez. O relevo é de plano a muito ondulado (0-3%). A maior parte da terra é plana ou levemente côncava nas partes mais altas; as declividades são pequenas, suavemente côncavas em algumas partes. Nas partes altas planas, há um mesorrelevo e pequenas lagoas (pequenas depressões denominadas olhos d'água), em torno de 20 por ha. São riachos fósseis rasos, localizados na origem de uma poligonal fechada. A percentagem total de terra que pode ser irregular é de, aproximadamente, 5%.

O Subeutric Aerico Ochric Planosol, fase costeira, ocorre nas partes altas planas e em pequenos declives, ocupando, aproximadamente, 70% da terra. É um solo profundo, de moderado a imperfeitamente drenado.

A camada superior (A), espessa (20-40 cm), é franca (franco-arenoso), tem má estrutura (maciça), é fortemente ácida (pH 5,0-5,5 a campo), apresenta de média a alta saturação de bases ( $V = 50-60\%$ ), baixa saturação de alumínio ( $Al = 0-5\%$ ), cor bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2 seco 5-6/2) e baixo conteúdo de matéria orgânica (0,8% de C); na parte inferior, essa camada possui uma coloração clara e textura mais arenosa (A2). Há uma transição abrupta e gradual para a camada subsuperficial (B), de, aproximadamente, 50 cm de espessura, que é argilosa (franco-argiloso), possui uma má estrutura (prismática forte) e má consistência (muito duro quando seco: *clay-pan*), acidez de média a fraca (pH = 6,0), saturação de bases alta ( $V = 60-80\%$ ) e cor, na parte superior, de preto a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 2-3/0-1) e, na parte superior, é cinza escuro (10 YR 4/2) na parte inferior, com abundantes mosqueados bruno forte no centro e bruno (10 YR 5/2-3) na parte inferior. A atividade química das argilas é alta (50-60 me/100 g de argila). A análise das argilas apresentou 11% de alofanos e materiais amorfos, 22% de caulinita e haloisita, 12% de montmorilonita e 6% de vermiculita.

A percentagem de magnésio é, às vezes, elevada (Mg/Ca 0,7). O subsolo é bruno-amarelado claro, com textura franca-fina (franco-argilo-arenoso), onde podem ocorrer concreções de carbonatos e altas percentagens de magnésio (Tabelas 3 e 4).

O Brown Planic Phaeozem transicional para Brunic Planic Luvisol, fase costeira, ocorre na parte superior. É um solo profundo, moderadamente bem drenado.

A camada superior (A), espessa (30-40 cm), tem textura franca (franco-arenoso), má estrutura (de granular a blocos subangulares), acidez forte (pH 5,0-5,5 a campo,  $V = 40-60\%$  e  $Al = 0-5\%$ ), cor de bruno-acinzentado muito escuro a bruno-acinzentado escuro (10 YR 3-4/2) e baixo conteúdo de matéria orgânica (1% de C). A parte inferior possui 10 cm de espessura e apresenta coloração clara (Albic Luvisol). Há uma transição de abrupta a gradual para a camada subsuperficial (B), de 60 cm espessura, que possui textura argilosa (franco-argiloso), satisfatória estrutura (de prismática moderada a blocos angulares), acidez de média a fraca (pH = 6,0 a campo,  $V = 75\%$ ), cor bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2), na parte superior, e de bruno-acinzentado a bruno (10 YR 5/2-3) no centro e na parte inferior, com mosqueados de comuns a abundantes bruno forte e vermelho-amarelado. A atividade química das argilas é alta (50-60 me/100 g de argila). A análise das argilas apresentou 6% de alofanos e materiais amorfos, 6% de caulinita e haloisita, 17% de montmorilonita e 8% de vermiculita. O subsolo tem cor bruno, textura franca fina (franco-argilo-arenoso) e pode ter concreções de carbonatos (Tabelas 5 e 6).

A terra é usada, integralmente, para pastagem. O pasto é denso, e predominam gramíneas perenes; há ausência de invasoras.

Bosques de eucaliptos são comuns. Cultivos aráveis podem ocupar 5% da terra e consistem, somente, em milho para subsistência de pequenos agricultores. Às vezes, a terra não é cultivada por longos períodos.

TABELA 3 - Informações do perfil 1X da unidade 1Mc.

a) Classificação: SBCS - Hidromórfico cinzento eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira; Soil Taxonomy - Arenic Albaqualf; b) Localização: foto 18914 - fx. nº 243a-esc. 1:60.000 - ano 1964; c) Geologia regional: sedimentos quaternários; d) Material de origem: sedimentos quaternários; e) Geomorfologia: lombada costeira; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: 1-2%; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: fraca; l) Pedregosidade: nula; m) Rochosidade: nula; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: pastagem e gramíneas, na qual observam-se bosques de eucaliptos esparsos, tendo as extremidades mortas. p) Descrição do perfil:

A11	0-9	Bruno escuro (7,5 YR 4/2) úmido; franco-arenoso; grãos simples; não pegajoso, não plástico, solto úmido, solto seco; raízes abundantes; transição clara e plana; pH 5,7.
A12	9-22	Bruno-avermelhado escuro (5 YR 3/2) úmido; mosqueado bruno-avermelhado (5 YR 4/4) comum, pequeno e difuso; franco-arenoso; granular muito pequena tendendo a maciça; ligeiramente pegajoso, muito plástico, firme úmido, lig. duro úmido, ligeiramente duro seco; raízes muitas; transição abrupta e plana; pH 5,6.
A13	22-32	Bruno escuro (7,5 YR 4/2) úmido, mosqueado bruno (7,5 YR 5/4) comum, pequeno e difuso; franco-arenoso; granular muito pequena tendendo a maciça; não pegajoso, plástico, firme franco-argilo-arenoso; prismática média, forte; muito pegajoso, plástico, extremamente firme úmido, extremamente duro seco; películas de argila abundantes; raízes poucas; transição gradual e plana; pH 6,0.
B2t	32-46	Preto (N 2/) úmido, mosqueado bruno forte (7,5 YR 5/6) abundante pequeno e proeminente; franco-argiloso; colunar média, forte; pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido; extremamente duro seco; películas de argila abundantes; raízes muitas; transição difusa e plana; pH 5,7.
B3t	46-66	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) úmido, mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/4) abundante, médio e difuso; preto (N 2/) comum, médio e proeminente; seco; raízes muitas; transição gradual e plana; pH 5,7.
C	66-105	Bruno (7,5 YR 5/4) úmido; mosqueado bruno escuro (7,5 YR 4/2) abundante, médio e difuso, preto (N 2/) comum pequeno e proeminente; franco-argilo-arenoso; pH 6,5.

Fonte CNPS.

TABELA 4 - Resultados das análises do perfil 1 X da unidade 1Mc.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	A13	B2t	B3t	C
Espessura (cm)	0-9	9-22	22-32	32-46	46-66	66-105
C. orgânico %	0,66	0,75	0,35	0,68	0,19	0,14
N total %	0,07	0,07	0,04	0,06	0,03	0,03
C/N	9	11	9	11	--	--
P (ppm)	3,97	3,44	2,15	1,72	0,86	0,86
pH (H <sub>2</sub> O)	5,7	5,7	5,6	5,7	6,0	6,5
pH (KCl)	4,6	4,3	4,1	4,0	4,5	5,2
Ca me/100g	1,8	2,4	2,1	7,2	7,6	7,9
Mg "	1,2	1,3	1,2	4,6	5,2	5,4
K "	0,12	0,06	0,03	0,06	0,07	0,07
Na "	0,06	0,08	0,12	0,65	0,68	1,14
S "	3,2	3,8	3,5	12,5	13,6	14,5
Al "	0	0,2	0,3	0,6	0,2	0
H "	3,3	3,8	3,2	12,0	13,7	14,9
T "	6,5	7,8	7,0	25,1	27,5	29,4
T (col.) "	93	71	63	65	86	105
V %	49	49	50	50	49	49
Cascalho %	0	0	0	0	0	0
Areia grossa %	40	28	28	17	20	21
Areia fina %	35	35	37	25	27	29
Silte %	18	26	24	19	21	22
Argila %	7	11	11	39	32	28
Argila natural %	3	5	7	27	25	27
Agregação %	57	55	36	31	22	4
Textura	SL	SL	SL	CL	SCL	SCL

Fonte: CNPS.

TABELA 5 - Informações do perfil 3X da unidade 1Mc.

a) Classificação: SBCS - Planossolo eutrófico, Ta, A moderado, rel. plano, tex. arenosa/argilosa, veg. campestre, fase costeira; Soil Taxonomy - Arenic Albaqualf; b) Localização: foto 18914 - fx. nº 243a.- esc. 1:60.000 - ano 1964; c) Geologia regional: sedimentos quaternários; d) Material de origem: sedimentos quaternários; e) Geomorfologia: lombada costeira; f) Situação do perfil: corte de estrada; g) Declividade: 1-2%; h) Erosão: não constatada; i) Relevos: plano; j) Suscetibilidade à erosão: fraca; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: imperfeitamente drenado; o) Vegetação: gramíneas e leguminosas, No campo há esparsas chircas e carquejas. Há, também, bosques de eucaliptos. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Bruno escuro (10 YR 3/3) úmido; bruno-acinzentado (10 YR 5/2) seco; mosqueado bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4) comum, pequeno e distinto; franco-arenoso; grãos simples e granular pequena; lig. pegajoso, plástico, friável úmido, duro seco; raízes muitas; transição gradual e plana; pH 5,3.
A3	20-35	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido; acinzentado (10 YR 5/2) seco; mosqueado bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4) abundante, pequeno e difuso; franco-arenoso; blocos subangulares pequenos, fraca; pegajoso, muito plástico, friável úmido; raízes comuns; transição abrupta e plana; pH 5,2.
B21tg	35-55	Cinza muito escuro (10 YR 3/1) úmido; mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/6) abundante, pequeno e distinto, preto (N2/) pouco, pequeno e distinto; argila; prismática média que se desfaz em blocos angulares pequenos, forte; muito pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido, extremamente duro seco; películas de argila abundantes; raízes poucas; transição gradual e plana; pH 5,5.
B22tg	55-70	Cinza (10 YR 5/1) úmido; mosqueados bruno forte (7,5 YR 5/6) abundante pequeno e proeminente, preto (N2/) abundante pequeno e proeminente; franco-argiloso; blocos angulares; grandes e forte; muito pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido; extremamente duro seco; películas de argila abundantes, raízes poucas; transição gradual e plana; pH 6,1.
B3t	70-100	Bruno (7,5 YR 5/5) úmido; mosqueado bruno escuro (7,5 YR 4/2) pouco, médio e distinto; franco-argiloso; blocos angulares médios, forte; muito pegajoso, muito plástico, firme úmido, extremamente duro seco; cerosidade abundante, forte; películas de argila abundantes; raízes raras; transição gradual e plana; pH 6,6.
C1	100-130	Bruno (7,5 YR 5/4) úmido; mosqueado bruno escuro (7,5 YR 4/2) abundante, grande e distinto; franco-argiloso; blocos angulares médios, forte; muito pegajoso, muito plástico, firme úmido, extremamente duro seco; películas de argila abundantes; concreções de carbonatos poucas e grandes; raízes raras; transição clara e irregular; pH 7,2.
C2	130-200	Bruno (10 YR 5/3) úmido; mosqueados bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2) comum, médio e distinto, bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) comum, médio e proeminente; bruno forte (7,5 YR 5/6) comum, pequeno e proeminente; franco-argilo-arenoso; muito pegajoso, muito plástico; concreções de carbonatos poucas e grandes; pH 7,9.

Fonte: CNPS.

TABELA 6 - Resultados das análises do perfil 3 X da unidade 1Mc.

Fatores	Horizontes						
	A1	A3	B21tg	B22 tg	B3t	C1	C2
Espessura (cm)	0-20	20-35	35-55	55-70	70-100	100-130	130-200+
C. orgânico %	1,03	0,51	0,51	0,22	0,21	0,12	0,07
N total %	0,15	0,06	0,06	0,04	0,05	0,04	0,02
C/N	7	9	9	6	4	--	--
P (ppm)	5,16	2,15	0,86	0,43	0,43	0,43	0,43
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,2	5,5	6,1	6,6	7,2	7,9
pH (KCl)	4,5	4,4	4,2	4,7	5,2	5,9	6,9
Ca me/100g	2,4	2,4	11,7	11,5	11,8	12,7	14,9
Mg "	1,0	0,9	5,6	5,8	5,6	6,0	6,1
K "	0,15	0,10	0,21	0,19	0,20	0,20	0,17
Na "	0,11	0,17	0,62	0,76	0,94	1,14	1,12
S "	3,7	3,6	18,1	18,3	18,5	20,0	22,3
Al "	0	0	0,2	0	0	0	0
H "	2,9	2,3	2,8	1,7	0,8	0,2	0
T "	6,6	5,9	21,1	20,0	19,3	20,2	22,3
T (col.) "	82	53	46	54	55	63	65
V %	56	61	86	92	96	99	100
Cascalho %	0	0	0	0	0	0	0
Areia grossa %	27	25	13	15	14	15	16
Areia fina %	35	34	22	26	24	26	32
Silte %	30	30	19	22	27	27	18
Argila %	8	11	46	37	35	32	34
Argila natural %	2	4	30	23	18	22	24
Agregação %	75	64	35	38	49	31	29
Textura	SL	SL	C	CL	CL	CL	SCL

Fonte: CNPS.

### 3.2 Zona de Planícies

Esta região compreende as terras planas não inundadas, ao redor da lagoa Mirim e oceano Atlântico, com solos mal drenados ou muito mal drenados, de qualidade variável. É formada por sedimentos argilosos do Pleistoceno.

### 3.2.1 Planície Alta Costeira (LAc)

A Planície Alta Costeira (fases arenosa ou atacada) compreende as terras sedimentares situadas entre as bordas da lagoa Mirim e o mar e as lombadas. É caracterizada por má drenagem, solo profundo, com baixa ou satisfatória fertilidade química, e más propriedades físicas. Esta planície é constituída por uma alta percentagem de areia fina, relativamente espessa camada superior, percentagem baixa de matéria orgânica, e freqüentemente, percentagem alta de magnésio trocável (Ochric Planosol, fase costeira, e Na-Mg Alkali Soil, fase costeira).

A terra é plana, mas há considerável mesorrelevo. O material de origem é constituído por sedimentos pleistocênicos marinhos. Afloramentos rochosos, pedregosidade e arbustos ou vegetação de florestas estão ausentes. Parte da terra é usada para pastagem, com gramíneas de baixa qualidade e invasoras altas. Em geral, a maior parte é usada para plantação de arroz irrigado.

#### Unidade 1LAc

Nesta unidade, ocorre o Eutric Paraquic Ochric Planosol, fase costeira.

O material de origem desses solos são argilas-arenosas finas da formação da Barra do Chuí. O macrorrelevo é plano. Há um mesorrelevo formado por depressões, que se constituem em largas lagoas (15 por 100 ha, 30-60 m de diâmetro, 50-100 cm de profundidade), e pôr riachos siltosos colmatados (às vezes, com partes estreitas e pouco profundas, 30 m de largura, 1600 m/100 ha de comprimento e menos de 50 cm de profundidade) na origem de uma poligonal fechada que, às vezes, une as lagoas. As partes baixas compreendem, aproximadamente, 10% da terra. O microrrelevo não é observado.

O Eutric Paraquic Ochric Planosol, fase costeira, é um solo imperfeitamente profundo e mal drenado.

Sua camada superior (A), de 30-40 cm de espessura, possui textura franca (franco-arenoso; 5-10% de argila e 50% de areia fina), pobre estrutura (maciça ou blocos), acidez média (pH 5,5-6,0 a campo, V = 70-80% e Al < 5%) e cor Bruno escuro acinzentado com um baixo conteúdo de matéria orgânica, na parte superior (10 YR 4/2, seco 6/2; 1,0% C), e cinza, com baixo conteúdo de matéria orgânica, na camada inferior (10 YR 5/1, seco 7/1; 0,5% C). Apresenta transição abrupta e plana para a camada subsuperficial (B), de 50-60 cm de espessura, que possui textura de argilosa a franca (franco-argilo-arenoso ou franco-argiloso; 30-35% de argila, 30% de areia fina), má estrutura (prismas grandes, forte), péssima consistência (muito duro quando seco: *clay-pan*), acidez de fraca a neutra (pH 6,0-7,5 a campo), alta saturação de bases (80-100%) e, às vezes, nas camadas inferiores, contém concreções de carbonatos. A cor é cinzento escuro, na parte superior (10 YR 4/1), muitas vezes, associada com alguma concentração de matéria orgânica (0,8% C), e cinzento-oliváceo (5 Y 5/2) com ou sem mosqueados Bruno fortes na camada inferior. A atividade química das argilas é alta (50-70 m.e./100 g de argila). A análise das argilas apresenta 12% de alofanas e materiais amorfos, 3% de caulinita e haloisita, 14% de montmorilonita e 13% de vermiculita. O subsolo é franco (franco-argilo-arenoso) e apresenta algum mosqueado cinzento claro Brunado (2,5 Y 6/2). A percentagem de Na ou Mg, na camada subsuperficial e no subsolo, pode ser baixa ou elevada (Na >12% e Mg/Ca 0,5-1,0).

A terra é usada, somente, para pastagem. As gramíneas têm pouca densidade e são perenes. Há ausência de invasoras, e bosques de eucaliptos são comuns. Nesta unidade, ocorrem grandes extensões cultivadas com arroz irrigado, principalmente na parte nordeste (Tabelas 7 a 10).



TABELA 07 - Informações do perfil 6 IX da unidade 1LAc.

a) Classificação: SBCS - Planossolo eutrófico, Ta, A moderado, rel. plano, tex. arenosa/argilosa, veg. campestre, fase costeira; Soil Taxonomy - Arenic Albaqualf; b) Localização: foto 19306 - fx. nº 246a.- esc. 1:60.000 - ano: 1964; c) Geologia regional: sedimentos argilo-arenosos do Pleistoceno; d) Material de origem: sedimentos costeiros (quaternários); e) Geomorfologia: planície alta costeira; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: 0-1%; h) Erosão: não constatada; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: pastagem natural em rotação com arroz. Há alguns bosques de eucaliptos. p) Descrição do perfil:

A11	0-12	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido e seco; franco-arenoso; maciça tendendo a blocos angulares pequenos, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico, poros poucos e muito pequenos; raízes comuns; transição clara e plana; pH 5,5.
A12	12-23	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido; cinzento-brunado claro (10 YR 6/2) seco; franco-arenoso; maciça tendendo a blocos angulares pequenos, fraca; lig. pegajoso, lig. plástico; poros poucos e muito pequenos; raízes comuns; transição clara e plana; pH 5,5.
A2	23-30	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) úmido; cinzento claro (10 YR 7/1) seco; franco-arenoso; maciça; pegajoso, lig. plástico; poros poucos e muito pequenos; raízes comuns; transição abrupta e ondulada; pH 6,0.
B21	30-50	Cinzento escuro (5 Y 4/1) e cinzento (5 Y 5/1) úmido; franco-argilo-arenoso; prismática grande, moderada tendendo a blocos angulares grandes, forte; lig. pegajoso, muito plástico, películas de argila abundantes, forte e slickensides poucos, moderada; poros comuns e muito pequenos; concreções de Mn muito poucas e pequenas; raízes comuns; transição gradual e ondulada; pH 6,2.
B22	50-64	Cinzento escuro (5 Y 4/1) e cinzento (5 Y 5/1) úmido; franco-argiloso; blocos angulares grandes, moderada; lig. pegajoso, muito plástico; películas de argila abundantes, forte; poros comuns e muito pequenos; concreções de manganês poucas, pequenas, grandes e duras; raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 7,0.
B3	64-90	Cinzento (5 Y 5/1) e oliva claro acinzentado (5 Y 6/3) úmido, mosqueado amarelo-oliváceo (5 Y 6/8) pouco, pequeno e distinto; franco-argiloso pouco cascalhento; blocos angulares grandes, moderada; pegajoso, plástico; películas de argila abundantes; moderada; poros abundantes e muito pequenos; concreções de Mn poucas, grandes, siliciosas e duras, e concreções de carbonatos poucas, grandes e duras; raízes poucas; transição difusa e plana; pH 8,0.
C	90-107	Oliva claro acinzentado (5 Y 6/3) úmido, mosqueados cinzento muito escuro (5 Y 3/1) comum, grande e distinto nas faces das unidades estruturais; franco-argilo-arenoso; blocos angulares grandes, fraca; pegajoso, muito plástico; películas de argila poucas, forte; poros abundantes, pequenas e muito pequenas; concreções de Mn muitas, pequenas, grandes e duras e, concreções de carbonatos siliciosas, muito poucas, grandes e duras; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 08 - Resultados das análises do perfil 6 IX da unidade 1LAc.

Fatores	Horizontes							
	A11	A12	A2	B21	B22	B3	C	
Espessura (cm)	0-12	12-23	23-30	30-50	50-64	64 - 90	90 -107	
C. orgânico %	1,1	0,6	0,3	0,5	0,3	0,14	--	
N total %	0,10	0,06	0,03	0,05	0,03	0,02	--	
C/N	11	10	10	10	10	7	--	
P (ppm)	8,7	1,8	--	--	--	--	--	
pH (H <sub>2</sub> O)	5,4	5,4	5,7	5,7	6,6	7,5	7,6	
pH (KCl)	4,4	4,5	4,6	4,7	5,5	6,4	6,2	
Ca me/100g	3,9	3,8	3,9	13,7	18,4	19,4	14,7	
Mg "	4,4	2,5	1,8	4,5	6,3	5,3	3,4	
K "	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	
Na "	0,2	0,2	0,1	0,5	0,9	1,0	0,7	
S "	8,7	6,8	6,0	19,0	25,9	25,9	19,0	
Al "	0,1	0,1	0	0,1	0	0	0	
H "	2,5	2,5	1,5	3,8	1,1	0	0	
T "	11,2	9,3	7,5	22,8	27,0	25,9	19,0	
T (col.) "	112	131	103	80	75	77	68	
V %	78	73	80	83	96	100	100	
Cascalho %	0	0	0	0	0	2,2	0	
Areia m. grossa %	--	0,1	--	0,1	0,2	0,3	--	
Areia grossa %	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	
Areia média %	9,8	11,2	13,0	7,8	6,5	6,7	7,5	
Areia fina %	50,0	44,0	51,0	40,0	32,0	34,0	41,0	
Areia m. fina %	2,8	2,7	2,6	2,7	2,4	2,2	2,5	
Silte %	27,2	34,5	26,0	20,7	22,7	23,1	20,9	
Argila %	10,0	7,1	7,3	28,5	36,0	33,5	28,0	
Argila natural %	1,3	1,9	2,2	9,0	14,5	7,6	7,5	
Agregação %	87	73	70	68	60	77	73	
Textura	SL	SL	SL	SCL	CL	CL	SCL	

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 09 - Informações do perfil 12X da unidade 1LAc.

a) Classificação: SBCS - Planossolo solódico eutrófico, Ta, A moderado, rel. plano, tex. arenosa/argilosa, veg. campestre, fase costeira; Soil Taxonomy - Natric Arenic Albaqualf; b) Localização: foto 19325 - fx. nº 245a.- esc. 1:60.000 - ano: 1964; c) Geologia regional: sedimentos arenosos e argilosos do Pleistoceno; d) Material de origem: sedimentos arenosos e argilosos; e) Geomorfologia: planície alta; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: 0-1%; h) Erosão: não constatada; i) Relevo: suave ondulado; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: gramíneas. p) Descrição do perfil:

A11	0-10	Bruno escuro acinzentado (10 YR 5/2) úmido; cinzento claro (10 YR 7/2) seco; franco-arenoso; maciça tendendo a blocos angulares médios, fraca; não pegajoso, não plástico, friável, ligeiramente duro; poros comuns e muito pequenos; transição clara e plana; pH 5,5.
A12	10-24	Bruno escuro acinzentado (10 YR 4/2) úmido; cinzento claro (10 YR 7/2) seco; franco-arenoso a franco-argilo-arenoso; maciça tendendo a blocos angulares médios, fraca; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico; friável, ligeiramente duro; poros comuns muito pequenos a pequenos; transição abrupta e plana; pH 5,5.
B21	24-34	Cinzento escuro (10 YR 4/1) úmido; cinzento escuro (10 YR 4/1) seco; mosqueado bruno escuro amarelado (10 YR 4/4) comum, pequeno e distinto; argila; prismática grande, forte e blocos angulares grandes, moderada; pegajoso, plástico, muito firme, extremamente duro; películas de argila abundantes, médio e revestimentos foscos comuns, moderada; poros poucos e muito pequenos; concreções de Mn poucas, pequenas, médias e duras; transição gradual e plana; pH 6,0.
B22	34-65	Cinzento (5 Y 5/1) úmido; cinzento (5 Y 5/1) seco; argila; prismática, fraca a moderada tendendo a blocos angulares grandes e médios; pegajoso, plástico, muito firme, extremamente duro; películas de argila abundantes, forte; poros poucos e muito pequenos; concreções de Mn poucas, pequenas, médias e duras; transição gradual e ondulada; pH 6,5.
B3	65-80	Cinzento-oliváceo (5 Y 5/2) seco; bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2) úmido; argila; blocos angulares grandes, moderada; pegajoso, plástico, muito firme, extremamente duro; películas de argila comuns, média; poros comuns e muito pequenos; concreções de Mn poucas, pequenas, médias e duras; transição gradual e ondulada; pH 7,0.
C	80-105	Cinzento claro brunado (2,5 Y 6/2) seco e úmido; mosqueados cinzento escuro (10 YR 4/1), pequeno, distinto e proeminente, cinzento escuro (10 YR 4/1), médio, distinto e proeminente; argila; blocos angulares pequenos, fraca; pegajoso, plástico, friável, duro; poros abundantes e muito pequenos; concreções de Mn comuns, pequenas, médias e duras; pH 7,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

Tabela 10 - Resultados das análises do perfil 12X da unidade 1LAc.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	B21	B22	B3	C
Espessura (cm)	0-10	10-24	24-34	34-65	65-80	80-105
C. orgânico %	0,9	0,6	0,8	0,4	0,2	--
N total %	0,08	0,05	0,07	0,04	0,03	--
C/N	11	12	11	10	7	--
P (ppm)	3,5	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,5	5,5	5,7	6,3	7,0	7,0
pH (KCl)	4,3	4,3	4,6	5,0	5,6	5,5
Ca me/100g	2,0	2,9	9,1	12,2	11,6	8,2
Mg "	1,5	1,7	5,6	6,4	5,8	5,8
K "	0,2	0,1	0,3	0,4	0,3	0,4
Na "	0,1	0,2	1,2	2,1	2,4	2,0
S "	3,8	4,9	16,2	21,1	20,1	16,4
Al "	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
H "	2,7	1,7	3,8	1,3	0,2	0
T "	6,5	6,6	20,0	22,4	20,3	16,4
T (col.) "	118	70	65	59	56	53
V %	59	74	81	94	99	100
Cascalho %	--	--	--	--	--	--
Areia m. grossa %	--	--	0,3	0,1	0,1	0,2
Areia grossa %	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2
Areia média %	7,5	7,2	6,5	5,5	4,7	5,3
Areia fina %	45,0	43,0	31,5	28,0	27,0	30,0
Areia m. fina %	3,0	2,5	1,8	1,7	1,6	2,0
Silte %	38,9	37,7	28,6	26,6	30,5	31,3
Argila %	5,5	9,5	31,0	38,0	36,0	31,0
Argila natural %	1,3	1,8	8,0	19,5	16,5	10,5
Agregação %	76	81	74	49	54	66
Textura	SL	SL	CL	CL	CL	CL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

## Unidade 2LAc

Nesta unidade, ocorre, predominantemente, o Subeutric Paraquic Ochric Planosol, fase costeira, com Na-Mg Alkali Soil, fase costeira.

O material de origem é constituído por argilas e areias finas, com o relevo plano. O mesorrelevo pode ser um tanto acidentado (abundância de pequenas depressões, que formam lagoas muito rasas).

O Subeutric Paraquic Ochric Planosol, fase costeira, é profundo, sendo um solo de mal a imperfeitamente drenado.

A camada superior (A), de 30-50 cm de espessura, possui textura franca (franco-arenoso; 10% de argila, 50-60% de areia fina), estrutura fraca (maciça), forte acidez (pH 5,0-5,5, V = 50-60%, Al = 10-15%), cor bruno escuro acinzentado (10 YR 4/2) e conteúdo baixo de matéria orgânica (0,9% de C). A parte inferior (A2 ou E) possui cor bruno-acinzentado ou cinzento claro brunado (10 YR 5-6/2) e muito baixo conteúdo de matéria orgânica (0,3% de C). Há uma transição abrupta e plana para a camada subsuperficial (B), de 60 cm de espessura, textura argilosa ou franca (argila, argila-arenosa, franco-argiloso; 30-40% de argila, 35-40% de areia fina), que possui má estrutura (prismática grande, forte), má consistência (muito dura quando seca: compactação do solo por acúmulo de argila), acidez média a fraca (pH 5,5-6,5, V = 70-90%, Al < 10%) cor bruno escuro acinzentado (10 YR 4/2), com mosqueados bruno-amarelado e vermelho comum ou abundante e algumas concreções de matéria orgânica (0,9% C: Bh) na parte superior. As partes central e inferior possuem cor cinzento (10 YR ou 2,5 Y 5/1) e cinzento-oliváceo claro (5 Y 6/2), com poucos mosqueados bruno-amarelado ou bruno-oliváceo claro. A atividade química das argilas é alta (45-55 me/100g). O subsolo é cinzento-brunado claro ou cinzento-oliváceo claro (2,5-5 Y 6/2), com textura franco-argilo-arenosa e reação neutra (pH 6,5-7,0). Percentagens de Na<sup>+</sup> no subsolo e na parte inferior do horizonte B podem ser elevadas (10-15%). Percentagens de Mg<sup>++</sup> são elevadas ou normais (Mg/Ca 0,4-1,0).

O Na-Mg Alkali Soil, fase costeira, pode ocupar, aproximadamente, 20% da região.

Este solo é comparado ao Planosol, exceto a camada superior, que é mais rasa. A transição para camada subsuperficial é ondulada. Essa camada possui má estrutura (colunar grande) e má consistência (extremamente duro quando seco). As partes central e baixa da camada subsuperficial e do subsolo têm percentagens de sódio elevadas (25-30%), e a soma de sódio e magnésio trocáveis superam 50% na capacidade de troca de cátions a pH 7,0. A análise das argilas apresentou 16% de alofanas e materiais amorfos, 16% de caulinita e haloisita, 11% de montmorilonita e 17% de vermiculita.

O perfil não é próprio para a ocorrência de reações alcalinas (pH inferior a 7,5%). Não há áreas alcalinizadas (blanqueales).

A terra é usada, predominantemente, para pastagem. As gramíneas são densas. Não há invasoras altas, mas macegas aparecem freqüentemente. Pequenos bosques de eucaliptos são comuns. Parte da terra é usada para cultivo de arroz, com produtividades menores do que na unidade 2LMc.

### **3.2.2 Planície Alta Costeira, fases arenosa e atacada (L(Aa)c)**

A Planície Alta Costeira, fases arenosa e atacada, ocorre, largamente, entre as Lombadas e o mar. Essas áreas não são inundáveis. Elevações mais salientes do que nas planícies caracterizam forte mesorrelevo. Além das depressões de antigos canais fósseis, normais na Planície Alta, há formas mais evidenciadas desses canais, parcialmente siltosos, e pequenas lagoas maiores e mais profundas do que na Planície Alta.

O material geológico desta planície é, principalmente, arenoso da formação Barra del Chuy do final do Pleistoceno. Aparentemente, a Planície Alta Atacada, fases costeira e arenosa, é formada por sedimentos de um antigo terraço, originado de antiga barreira costeira plana. Aparentemente, uma subsequente erosão, pela alternância do nível do mar, deformou a superfície das terras.

## Unidade 1L(Aa)c e 1L(Aa)cd

Nestas unidades, ocorrem Subeutric Paraquic Ochric Planosol, fases costeira e arenosa, e Na-Mg Alkali Soil, fases costeira e arenosa.

O material de origem são areias argilosas da formação Barra do Chuí. O relevo é plano, mas há forte mesorrelevo e pequenas lagoas (pequenas depressões denominadas de olhos d'água), tendo em torno de 25 por 100 ha, parcialmente interligadas por leves depressões muito alongadas. Essas depressões foram obstruídas por sedimentos siltosos ao longo do tempo (fósseis). A área total dessas depressões ocupa cerca de 25% da terra. O solo Subeutric Paraquic Ochric Planosol, fases costeira e arenosa, ocorre conjuntamente com o Na-Mg Alkali Soil, fases costeira e arenosa. O Subeutric Paraquic Ochric Planosol é comparável com o solo descrito na unidade 2LAc. Entretanto, apresenta o aspecto arenoso da região (superficialmente, franco-arenoso ou franco, com areia fina e de 5 a 10% de argila; camada inferior franco-argilo-arenoso, com 20-30% de argila). A camada superior é espessa (50-80 cm). A camada inferior tem igual estrutura e consistência, mas pode ser, algumas vezes, mais amarelada e mais bruno-amarelada, com mosqueado bruno forte. Os valores de capacidade de troca das argilas estão entre 45-55 me. Os valores de sódio e magnésio são, também, elevados nas partes baixas da camada inferior no subsolo (Na 6-15%, Mg/Ca 0,8-1,0 ou mais).

O Na-Mg Alkali Soil, fases costeira e arenosa, ocorre em variáveis porcentagens. Predomina na parte Nordeste. Nessa unidade, não há blanqueales; entretanto, necessitam-se mais dados de laboratório e campo.

O perfil é semelhante ao Planosol da unidade 2LAc, mas a camada superior é menos espessa, a estrutura da camada inferior é mais colunar do que prismática, a consistência é extremamente dura e as porcentagens de Na+Mg são altas na parte central e baixa da camada inferior e no subsolo (Na 12-20%, Mg/Ca 1,0, Mg+Na > Ca+H). Os valores do pH não são extremamente altos (pH 7,5).

Nas partes depressivas, ocorre o Planic Ochric Gleysol. Possui camada superficial (A) espessa de 20-50 cm, textura franca (franco-argilo-arenoso e franco-argiloso), estrutura fraca, leve acidez (pH 5,0-6,0) e cor preta ou cinzento escuro (5 Y 2-3/1). Há uma transição gradual para a camada inferior (B), de espessura de 40-70 cm, textura franco-argilosa (franco-argiloso, franco-argilo-arenoso) e fraca consistência (muito duro quando seco: *clay-pan*). O pH é semelhante ao da camada superficial. A cor é preto ou cinzento escuro (5 Y 2-3/1, seco 3/1). Há transição clara para o subsolo arenoso (franco-arenoso, na parte superior, e areia a partir de 150 cm), que possui cor oliváceo ou amarelo claro (5 Y 6-7/3) e leve acidez ou reação neutra (pH 6,0-7,0).

A terra é usada, principalmente, para pastoreio. As gramíneas são densas e fibrosas, de baixa qualidade; entretanto, as invasoras são poucas. Ocorrem alguns bosques de eucaliptos (Tabelas 11 e 12).

Algumas partes junto à lagoa Mangueira são usadas para o cultivo de arroz, com baixa produtividade. O sistema de irrigação, nessas áreas, torna-se mais difícil, em virtude da irregularidade das superfícies.

Tabela 11 - Informações do perfil 11X das unidades 1L(Aa)c e 1L(Aa)cd.

a) Classificação: SBCS - Solonetz, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre, fase costeira; Soil Taxonomy - Typic Natraqualf; b) Localização: foto 18901 - fx. nº 242a-esc. 1:60.000 - ano 1964; c) Geologia regional: sedimentos pleistocênicos; d) Material de origem: sedimentos costeiros arenosos; e) Geomorfologia: planície alta arenosa costeira; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: 1%; h) Erosão: erosão eólica ligeira; i) Relevô: plano; j) Suscetibilidade à erosão: fraca; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: pastagem nativa rala, onde predominam as gramíneas. Há alguns bosques de eucaliptos. p) Descrição do perfil:

A11	0-12	Bruno-acinzentado (10 YR 5/2) úmido, cinza claro (10 YR 7/2) seco; mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/6) pouco, pequeno e distinto e, em torno das raízes; areia franca; maciça tendendo a blocos angulares médios, fraca; não pegajoso, não plástico; poros comuns e muito pequenos; raízes comuns; transição gradual e plana; pH 6,0.
A12	12-24	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido, cinzento-brunado claro (10 YR 6/2) seco; mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/6) pouco, pequeno e distinto e, em torno das raízes; areia-franca; maciça tendendo a blocos angulares médios, fraca; não pegajoso, não plástico; poros comuns muito pequenos; raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 5,5.
A2	24-34	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido; cinza claro (10 YR 4/2) úmido, cinza claro (10 YR 7/2) seco; franco-arenoso; maciça tendendo a blocos angulares médios, fraca; não pegajoso, não plástico; poros ausentes; raízes poucas; transição abrupta e ondulada; pH 6,0.
B21	34-43	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido e seco; mosqueados bruno-amarelado escuro (10 YR 4/4) pouco, pequeno e distinto; franco-arenoso; prismática tendendo a colunar muito grande, forte; ligeiramente pegajoso, não plástico; poros poucos e muito pequenos; raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 6,0.
B21	49-57	Bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2) seco e úmido; mosqueados bruno-amarelado escuro (10 YR 3/4) em torno das raízes, bruno-amarelado (10 YR 5/8) abundante, médio e proeminente; franco-argilo-arenoso; prismático; revestimentos foscos comuns, moderada; poros poucos e muito pequenos; raízes poucas; transição clara e ondulada; pH 7,0
B22	57-76	Cinzento-brunado claro (2,5 Y 6/2) seco e úmido; mosqueados bruno-amarelado (10 YR 5/8) comum, médio e proeminente, bruno-oliváceo claro (2,5 YR 5/6) pouco, médio e distinto; franco-argilo-arenoso; blocos angulares muito grandes, forte; pegajoso, plástico; películas de argila comuns, forte e, revestimentos foscos comuns, moderada; poros poucos e muito pequenos; concreções de manganês e ferro muito poucas, pequenas e grandes; transição gradual e ondulada; pH 7,0.
B23	76-99	Oliva claro acinzentado (5 Y 6/3) úmido e seco; mosqueado bruno-oliváceo claro (2,5 Y 5/6) pouco, pequeno e distinto; franco-argilo-arenoso; blocos angulares muito grandes, fraca; pegajoso, não plástico; revestimentos foscos abundantes, pequenos e muito pequenos; concreções de manganês poucas; transição clara e ondulada; pH 7,0.
C1	99-124	Cinza claro (10 Y R 7/1,5) úmido e seco; mosqueado bruno-amarelado (10 YR 5/8) pouco, pequeno e distinto; franco-arenoso; maciça; não pegajoso, não plástico; poros comuns e muito pequenos; transição clara e ondulada; pH 6,5.
C2	124-138	Bruno claro acinzentado (10 YR 6/3) úmido e seco; mosqueados bruno-amarelado (10 YR 5/8) comum, grande e distinto, bruno-amarelado (10 YR 5/8) comum, grande e distinto; franco-arenoso; maciça; não pegajoso, não plástico; poros comuns, pequenos e muito pequenos; concreções de Mn poucas e grandes; pH 6,5.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 12 - Resultados das análises do perfil 11X das unidades 1L(Aa)c e 1L(Aa)cd.

Fatores	Horizontes									
	A11	A12	A2	B21	B22	B23	B3	C1	C2	
Espessura (cm)	0-12	12-24	24-34	34-43	43-57	57-76	76-99	99-124	124-138	
C. orgânico %	0,7	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,1	--	--	
N total %	0,06	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	--	--	
C/N	12	10	10	10	10	10	5	--	--	
P (ppm)	3,8	--	--	--	--	--	--	--	--	
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,3	5,7	6,5	6,6	6,8	6,9	6,9	6,7	
pH (KCl)	4,5	4,3	4,6	5,3	5,5	5,5	5,4	5,2	5,0	
Ca me/100g	1,8	1,6	1,6	2,9	5,5	4,5	4,3	2,9	2,8	
Mg "	0,9	0,8	1,0	2,0	6,3	5,4	4,7	1,1	2,8	
K "	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Na "	0,1	0,1	0,2	0,8	1,8	2,5	1,7	0,6	0,9	
S "	2,9	2,6	2,9	5,8	13,7	12,5	10,8	4,7	6,6	
Al "	0,5	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
H "	0,7	0,6	1,0	0,7	1,4	0,3	0,2	0,2	0,5	
T "	3,6	3,2	3,9	6,5	15,1	12,8	11,0	4,9	7,1	
T (col.) "	97	62	80	57	53	51	50	57	44	
V %	81	81	74	89	91	98	98	96	93	
Cascalho %	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
Areia m. grossa %	--	--	--	--	0,1	--	0,2	--	0,1	
Areia grossa %	0,5	--	--	--	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	
Areia média %	17,0	15,0	14,0	14,5	10,8	11,7	14,5	13,7	12,5	
Areia fina %	58,0	52,0	58,0	57,0	45,0	46,0	44,0	63,0	57,0	
Areia m. fina %	2,7	2,5	2,6	2,0	2,0	1,6	2,0	2,2	2,5	
Silte %	18,1	15,3	20,5	15,0	13,5	15,6	17,2	12,4	11,7	
Argila %	3,7	5,2	4,9	11,5	28,5	25,0	22,0	8,6	16,0	
Argila natural %	0,8	0,9	1,2	2,0	10,2	12,4	7,0	4,5	5,5	
Agregação %	78	81	76	83	64	50	68	48	66	
Textura	LS	LS	SL	SL	SCL	SCL	SCL	SL	SL	

Fonte: SOMBROEK, 1969.

### 3.2.3 Planície Média Costeira (LMc)

Cobre uma superfície extensa. A área está apenas acima do nível de inundação da lagoa Mirim ou do nível de submersão dos banhados. Está separada da Planície Alta Costeira ou Planície Alta Costeira Arenosa por uma escarpa de declive suave, de cerca de 2 m.

A transição para as Terras Baixas submersíveis é muito gradual. A terra é completamente plana e, normalmente, não tem gradiente para a Lagoa. Há pouco mesorrelevo e microrrelevo. A altitude é de 5 a 8 m.

Os sedimentos que a constituem são argilosos e siltosos. Aparentemente, trata-se de um terraço baixo, bem conservado, formado de um nível de sedimentação no fundo de um lago, da Época do Pleistoceno Posterior - Holoceno Anterior. A razão da separação da parte costeira da continental é devido, principalmente, ao fato de que as argilas da Planície Média Costeira contêm elementos arenosos finos, ao invés de siltosos, e de que os solos, na mesma altitude, são mais ricos (menos lixiviados). Os solos, no geral, são de imperfeitamente a mal drenados, argilosos, com fertilidade química de alta a regular e com condições físicas de más a regulares, (principalmente os Planic Humic ou Ochric Gleysols). A terra é utilizada para lavouras de arroz ou pastagens. A cobertura de pastos é de regular a boa qualidade, com pouca ocorrência de invasoras de grande porte.

#### Unidade 1LMc

Nesta unidade, ocorrem, predominantemente, Luvic Humic Gleysol e Planic Humic Gleysol. Os materiais de origem são argilas-arenosas da formação San Luiz/Canõa. O macrorrelevo é plano. Há um mesorrelevo, devido à ocorrência de depressões, formando partes rasas pouco diferenciadas (20-30 m largura, 20-30 cm de profundidade) em uma distribuição, aparentemente, originada por acaso. Pequenas lagoas podem se formar nas partes mais profundas dessas pequenas e leves depressões. A percentagem total das partes depressivas é de 5-10% da superfície do solo. Às vezes, existe um fraco microrrelevo, ocorrendo, neste local, concentração de concreções de carbonatos nos perfis do solo.

O Luvic Humic Gleysol é um solo profundo e muito mal drenado. A camada superior (A) possui 10-20 cm de espessura, textura franca (franco, menos freqüentemente franco-argilo-arenoso; 20% de argila, 40% de silte e 30% de areia), boa estrutura (blocos subangulares médios, de fraca a moderada), acidez de média a leve (pH 6,0 a campo), alta saturação de bases ( $V = 80\%$ ), cor de preto a cinzento muito escuro (10 YR 2-3/1) e alto teor de matéria orgânica (4% C). Existe uma transição gradual para a camada subsuperficial (B), que possui, aproximadamente, 80 cm de espessura, textura de franca a argilosa (franco-argiloso, argila; 25-35% de argila, 30% de silte e 35% de areia), boa estrutura (de blocos angulares a prismática, de média a moderada), boa consistência (firme quando úmido, duro quando seco; não tem um *clay-pan*) e reação de neutra a suavemente alcalina (pH 6,5-7,5 a campo,  $V = 100\%$ ). A cor é de preto a cinzento muito escuro (10 YR 2-3/1), nas partes mais altas, e cinzento-oliváceo claro (5 Y 6/2) na parte baixa, onde as concreções de carbonatos são comuns ou abundantes e podem ocorrer 3% ou mais de carbonatos livres. A atividade química das argilas é muito alta (70-100 m.e/100 g de argila). O subsolo possui textura franca, cor cinzento-oliváceo claro e reação de suave a moderadamente alcalina (pH 8,0 a campo). Podem ocorrer concreções de carbonatos, embora a quantidade de carbonatos livres possa ser alta (15% ou mais equivalentes a carbonatos). Há ausência de salinidade, ( $EC \leq 2$  mmhos) e percentagens de sódio e magnésio são baixas ou satisfatórias (Na 5-10%, Mg/Ca $\leq 0,5$ ), Tabelas 13 a 16.

O Planic Humic Gleysol é, também, um solo de imperfeitamente a mal drenado.

A camada superior (A), de 20-40 cm de espessura, possui textura franca (franco-arenoso, 15% de argila, 30% de silte e 40% de areia), estrutura pobre (blocos subangulares, de fraca a maciça e, em algumas partes, baixas com blocos

angulares), acidez leve (pH 6,0-6,5 a campo, V = 75-90%), cor de preto a bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 2-3/1-2) e satisfatório conteúdo de matéria orgânica (1-2% de C). Existe uma transição gradual ou clara para camada subsuperficial (B), de 50-70 cm de espessura, que possui textura argilosa ou franca (franco-argiloso; 30-35% de argila, 25% de silte, 35% de areia), boa estrutura (blocos angulares, de moderada a forte), má consistência (muito duro quando seco: semelhante ao *clay-pan*) e reação de neutra a suavemente alcalino (pH 7,0-8,0 a campo, V = 100%). A cor é cinzento muito escuro na parte superior (10 YR 3/1), bruno-acinzentado escuro (2,5 Y 4/2) na parte central e de bruno-acinzentado a cinzento-oliváceo (2,5-5 Y 5/2) na parte baixa. Nas partes altas, ocorrem alguns mosqueados bruno e pretos e, na parte inferior, há concreções de carbonatos livres. A atividade química das argilas é alta (60-80 m.e/100 g de argila). A análise mineralógica das argilas apresentou 12% de alofanas e materiais amorfos, 16% de caulinita e haloisita, 11% de montmorilonita e 11% de vermiculita. O subsolo possui textura franca, cor bruno-acinzentado ou cinzento-brunado claro, com mosqueados brunados. A salinidade é ausente ou leve nas partes próximas da Lagoa Mangueira (2-4 mmhos). Percentagens de Na e Mg são baixas (Na < 5%, Mg/Ca < 0,5%).

A relativa proporção de ambos os solos descritos não podem ser estimadas precisamente com o presente número de observações a campo. Provavelmente, predominará o primeiro; o segundo ocorrerá, somente, quando houver alguma mistura de sedimentos da Barra del Chuy.

A terra é usada, somente, para pastagem. As gramíneas são densas e de boa qualidade. Ocorrem invasoras em algumas partes depressivas. Eucaliptos são raros (Tabelas 17 a 22).

Em algumas áreas, onde o Luvic Humic Gleysol é rico em concreções de carbonato (próximos a Santa Vitória), ocorrem butiazeiros.

Localmente, planta-se arroz, havendo um alto rendimento. Experimentos de milho são plantados, demonstrando bom desenvolvimento. A produtividade do trigo é equivalente à do milho, em condições de baixa umidade.

TABELA 13 - Informações do perfil 2 X da unidade 1LMc.

a) Classificação: SBCS - Gleí húmico eutrófico, Ta, A chernozêmico, tex. média, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Vertic Argiaquoll; b) Localização: foto - fx. nº - esc. 1:60.000 - ano 1964; c) Geologia regional: sedimentos argilosos quaternários; d) Material de origem: sedimentos argilosos com concreções de carbonatos; e) Geomorfologia: planície média; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: 1-2%; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: constituída por quatro estratos: o 1º, o mais elevado, apresenta butiás, em geral, com 6 m de altura; o 2º possui bromeliáceas (principalmente gravatás) com 50 cm, espalhadas pelo campo; o 3º, de vegetação juncácea, o 4º, de gramíneas e leguminosas. Entre as leguminosas, há vários trevos e, nas gramíneas, a grama tipo inglesa ocupa maior área. p) Descrição do perfil:

A1	0-13	Bruno-avermelhado escuro (5 YR 2/2) úmido; franco-argiloso; pegajoso, plástico; transição gradual e plana; pH 5,6.
A31	13-23	Preto (5 YR 2/1, úmido); franco-argiloso; muito pegajoso, muito plástico; transição gradual e plana; pH 6,6.
A32	23-49	Preto (N 2/, úmido); franco; muito pegajoso, muito plástico; transição clara e plana; pH 7,3.
C1	49-73	Cinzento muito escuro (N 3/, úmido); franco-argiloso; muito pegajoso, muito plástico; transição abrupta e plana; pH 7,7.
C2 ca	73-105	Cinzento (10 YR 6/1) úmido; mosqueado cinzento escuro (N4/, úmido); comum, grande e proeminente; franco-argiloso; concreções de Mn, comuns e pequenas a grandes e de carbonatos abundantes, pequenas e grandes; pH 8,1.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 14 - Resultados das análises do perfil 2 X da unidade 1L(Aa)c.

Fatores	Horizontes					
	A1	A31	A32	C1	C2 ca	
Espessura (cm)	0-13	13-23	23-49	49-73	73-105	
C. orgânico %	4,04	1,87	1,08	0,55	0,15	
N total %	0,38	0,20	0,10	0,05	0,02	
C/N	11	9	11	11	--	
P (ppm)	33,0	14,4	--	--	--	
pH (H <sub>2</sub> O)	5,6	6,6	7,3	7,7	8,1	
pH (KCl)	5,1	5,7	6,3	6,5	6,7	
Ca me/100g	17,8	17,2	18,7	18,9	43,2	
Mg "	5,5	4,8	4,7	4,9	4,8	
K "	0,34	0,15	0,12	0,08	0,11	
Na "	0,94	0,68	0,76	0,75	0,46	
S "	24,6	22,8	24,3	24,6	48,6	
Al "	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
H "	4,5	1,8	0,4	0,0	0,0	
T "	29,1	24,6	24,7	24,6	48,6	
T (col.) "	--	--	--	--	--	
V %	85	93	98	100	100	
Cascalho %	0,0	0,0	0,0	0,0	10	
Areia grossa %	16	17	17	15	18	
Areia fina %	13	19	21	21	20	
Silte %	41	37	37	35	35	
Argila %	30	27	25	29	27	
Argila natural %	17	20	21	25	15	
Agregação %	43	26	16	14	52	
Textura	CL	CL	L	CL	CL	

Fonte: CNPS.

TABELA 15 - Informações do perfil 4 X da unidade 1LMc.

a) Classificação: SBCS - Gleí pouco húmico eutrófico, Ta, A proeminente, tex. arenosa/média, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Mollic Umbraqualf; b) Localização: foto 18912 - fx. nº 243a.- esc. 1:60.000 - ano: 1964; c) Geologia regional: sedimentos quaternários pleistocênicos; d) Material de origem: sedimentos argilosos; e) Geomorfologia: planície média costeira; f) Situação do perfil: corte de estrada; g) Declividade: 0,5%; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: gramíneas, com alguns bosques de eucaliptos. p) Descrição do perfil:

A11	0-20	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido, bruno-acinzentado (10 YR 5/2) seco; franco-arenoso; granular muito pequena tendendo a maciça; ligeiramente pegajoso, plástico; friável úmido, ligeiramente duro seco; raízes muitas; transição gradual e plana; pH 5,6.
A12	20-37	Cinzentado muito escuro (10 YR 3/1) úmido; cinzentado escuro (10 YR 4/1) seco; franco-arenoso; blocos angulares grandes, moderada; muito pegajoso, plástico; extremamente firme úmido, extremamente duro seco; raízes comuns; transição gradual e plana; pH 6,2.
B2t	37-55	Cinzentado muito escuro (N 3/) úmido; franco-argilo-arenoso; blocos angulares médios e grandes, forte; muito pegajoso, muito plástico; extremamente firme úmido, extremamente duro seco; películas de argila abundantes; raízes poucas; transição clara e plana; pH 7,1.
B3t	55-85	Bruno-acinzentado escuro (2,5 Y 4/2) úmido, mosqueado bruno-acinzentado muito escuro (2,5 Y 3/2) abundante, médio e difuso; franco-argiloso; blocos angulares médios, forte; muito pegajoso, muito plástico; extremamente firme úmido, extremamente duro seco; películas de argila abundantes; raízes poucas; transição gradual e ondulada; pH 7,6.
C1 ca	85-115	Bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2) úmido; mosqueado bruno-acinzentado muito escuro (2,5 Y 3/2) abundante, médio e difuso; franco-argiloso; blocos angulares médios, forte; muito pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido, extremamente duro seco; películas de argila abundantes; raízes poucas; transição gradual e ondulada; pH 7,9.
C2	115-140	Bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2) úmido; mosqueado bruno-acinzentado muito escuro (2,5 Y 3/2) abundante, grande e distinto, cinzentado muito escuro (N3/) comum, médio e distinto; franco-argilo-arenoso; blocos subangulares médios, forte; muito pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido, extremamente duro seco; películas de argila abundantes; concreções de Mn muito poucas, pequenas e pretas; raízes raras; pH 7,7.

Fonte: CNPS.



TABELA 16 - Resultados das análises do perfil 4 X da unidade 1LMc.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	B2t	B3t	C1ca	C2
Espessura (cm)	0-20	20-37	37-55	55-85	85-115	115-140
C. orgânico %	1,24	0,64	0,37	0,20	0,10	0,07
N total %	0,12	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03
C/N	10	10	9	5	--	--
P (ppm)	3,97	2,15	1,29	0,86	0,86	0,43
pH (H <sub>2</sub> O)	5,6	6,2	7,1	7,6	7,9	7,7
pH (KCl)	5,0	5,3	6,0	6,3	7,1	6,4
Ca me/100g	5,7	7,9	14,4	13,6	19,1	12,2
Mg "	1,5	2,5	5,0	5,5	5,2	5,4
K "	0,09	0,09	0,19	0,20	0,24	0,23
Na "	0,14	0,33	0,91	0,98	0,90	0,72
S "	7,4	10,8	20,5	20,3	25,4	18,6
Al "	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	2,5	0,9	0,2	0,0	0,0	--
T "	9,9	11,7	20,7	20,3	25,4	18,6
T (col.) "	76	69	69	65	77	62
V %	75	92	99	100	100	100
Cascalho %	--	--	--	--	--	--
Areia grossa %	29	27	21	25	14	17
Areia fina %	28	29	27	20	25	32
Silte %	30	27	22	24	28	21
Argila %	13	17	30	31	33	30
Argila natural %	5	9	24	25	24	25
Agregação %	62	47	20	19	27	17
Textura	SL	SL	SCL	CL	CL	SCL

Fonte: CNPS.

TABELA 17 - Informações do perfil 5 X da unidade 1LMc.

a) Classificação: SBCS - Solonetz, A chernozêmico, tex. média/argilosa, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Typic Natraqualf; b) Localização: foto-esc. 1:60.000 - ano 1964; c) Geologia regional: sedimentos argilosos do Pleistoceno; d) Material de origem: depósitos orgânicos e sedimentos argilosos e arenosos; e) Geomorfologia: planície média; f) Situação do perfil: corte no canal de retificação do Arroio Chuí; g) Declividade: 0-0,5%; h) Erosão: nula; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: gramíneas, juncáceas e algumas leguminosas. p) Descrição do perfil:

A1	0-10	Cinza muito escuro (10 YR 3/1) úmido; franco-siltoso; macio, friável, pegajoso, plástico; transição clara e plana; pH 5,8.
B21 tg	10-35	Preto (N2/, úmido); franco-argiloso; blocos angulares; pequenas, média, forte; <i>slickenside</i> na parte inferior e cerosidade forte e abundante; extremamente duro, extremamente firme, muito pegajoso e plástico; transição gradual e plana; pH 7,0.
B22 tg	35-98	Cinza escuro (10 YR 4/1) úmido; argila; blocos angulares; médios, forte; <i>slickenside</i> abundante; extremamente duro, extremamente firme, muito pegajoso e plástico; transição abrupta e irregular ou quebrada; pH 7,6.
B3 tg	98-148	Oliváceo claro acinzentado (5 Y 6/3) úmido; mosqueados bruno amarelado (10 YR 5/6) pouco, pequeno e distinto, cinza escuro (10 YR 4/1) úmido, abundante, pequeno e distinto, preto (10 YR 2/1) pouco, grande e proeminente, úmido; argila; blocos angulares grandes, forte, <i>slickenside</i> abundante; pH 7,3.
C	148	Bruno-amarelado claro (2,5 Y 6/4) úmido; mosqueados cinza-oliváceo (5 Y 5/2) úmido, comum, grandes e proeminente, bruno-amarelado (10 YR 5/8) úmido comum, pequeno e proeminente, franco-argilo-arenoso; ligeiramente pegajoso e ligeiramente plástico; pH 7,6.

Fonte: CNPS.

TABELA 18 - Resultados das análises do perfil 5 X da unidade 1LMc.

Fatores	Horizontes				
	A1	B21 tg	B22 tg	B3 tg	C
Espessura (cm)	0-10	10-35	35-98	98-148	148+
C. orgânico %	4,41	1,25	0,30	0,10	0,05
N total %	0,43	0,13	0,05	0,03	0,02
C/N	10	10	6	--	--
P(ppm)	15,8	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,8	7,0	7,6	7,3	7,6
pH (KCl)	5,2	6,1	6,7	6,0	6,3
Ca me/100g	17,8	11,6	5,9	11,3	7,7
Mg "	6,1	4,2	3,1	5,2	3,8
K "	0,55	0,21	0,15	0,75	0,50
Na "	1,65	2,30	2,15	2,09	1,04
S "	26,1	18,3	11,3	19,3	13,0
Al "	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	5,6	1,1	0,0	0,6	0,2
T "	31,7	19,4	11,3	19,9	13,2
T (col.) "	--	--	--	--	--
V %	82	94	100	97	98
Cascalho %	--	--	--	--	--
Areia grossa %	6	7	5	6	9
Areia fina %	21	25	30	33	57
Silte %	52	30	21	20	11
Argila %	21	38	44	41	23
Argila natural %	5	28	42	40	18
Agregação %	76	26	5	3	22
Textura	--	--	--	--	--

Fonte: CNPS.

TABELA 19 - Informações do perfil 9 X da unidade 1LMc.

a) Classificação: SBCS - Glei húmico eutrófico, Ta, A chernozêmico, tex. média, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy -Typic Argiaquoll; b) Localização: foto: 18920 - esc.: 1:60.000 - ano: 1964, - fx. 243a, c) Geologia regional: sedimentos pleistocênicos; d) Material de origem: sedimentos lacustres; e) Geomorfologia: planície média costeira; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: < 1%; h) Erosão: não há; i) Relevô: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: pastagem nativa boa. p) Descrição do perfil:

A11	0_9 13	Preto (10 YR 2/1) úmido e seco; franco; maciça; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico; poros abundantes e muito pequenos; concreções de Mn muito poucas e pequenas; raízes abundantes; transição gradual e ondulada; pH 6,0.
A12	9_15 13 22	Preto (2,5 Y 2/0) úmido e seco; franco-argiloso; blocos angulares médios, moderada; ligeiramente pegajoso, plástico; poros comuns e muito pequenos; raízes muitas; transição clara e ondulada; pH 6,5.
B21	15_34 22 52	Preto (2,5 Y 2/0) úmido e seco; franco; blocos angulares médios, moderada e prismática média, moderada; ligeiramente pegajoso, muito plástico; películas de argila comuns, moderada; poros comuns e muito pequenos; raízes muitas; transição difusa e ondulada; pH 7,0.
B22	34_54 52 72	Preto (1o YR 2/1) úmido e seco; franco-argiloso; prismática média, forte; ligeiramente pegajoso, plástico; películas de argila abundantes, forte; poros poucos e muito pequenos; raízes comuns; transição gradual e ondulada; pH 7,5.
B3	54_ 72 88	Cinza escuro (10 YR 4/1) úmido, cinza-oliváceo claro (5 Y 5/2) úmido; franco-argiloso; prismática média, moderada; pegajoso, muito plástico; slickensides abundantes, forte e, películas de argila abundantes, forte; poros poucos e muito pequenos; concreções de Mn muito poucas, pequenas e, concreções de carbonatos poucas e grandes; raízes poucas; transição difusa e ondulada; pH 7,5.
C	88-150	Cinza-oliváceo claro (5 Y 6/2) úmido e seco, mosqueado cinza claro (5 Y 7/1 e 5 Y 7/2) pouco, pequeno e proeminente; franco-argiloso; prismática, média, fraca; pegajoso, plástico; películas de argila comuns, moderada e, slickensides comuns, forte; concreções de Mn muito poucas, grandes e, concreções de carbonatos muito poucas e grandes; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 20 - Resultados das análises do perfil 9 X da unidade 1LMc.

Fatores	Horizontes					
	A11	A12	B21	B22	B3	C
Espessura (cm)	0_9 13	9_15 13 22	15_34 22 52	34_54 52 72	54_ 72 88	88-150
C. orgânico %	3,2	1,9	0,8	0,4	0,14	--
N total %	0,26	0,15	0,06	0,04	0,02	--
C/N	12	13	13	10	7	--
P (ppm)	16,2	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,8	6,5	7,4	7,8	7,9	7,9
pH (KCl)	4,9	5,5	6,3	6,6	6,7	6,6
Ca me/100g	15,4	19,8	18,7	24,2	26,1	23,1
Mg "	5,6	5,3	6,9	8,9	7,8	7,5
K "	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3
Na "	0,4	0,6	0,7	1,2	1,2	1,0
S "	21,7	26,0	26,5	34,5	35,4	31,9
Al "	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	5,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0
T "	26,7	28,4	26,5	34,5	38,4	31,9
T (col.) "	111	105	104	106	107	100
V %	81	82	100	100	100	100
Na %	1,5	2,1	2,6	3,5	3,4	3,1
Na + Mg %	22,5	20,8	28,7	29,3	25,4	26,6
Cascalho %	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0
Areia m. grossa %	--	--	0,1	0,1	0,6	0,4
Areia grossa %	0,1	0,1	0,7	0,6	0,6	0,1
Areia média %	8,5	8,2	14,5	12,0	10,5	7,7
Areia fina %	30,0	31,5	27,0	26,0	22,0	29,0
Areia m. fina %	2,2	2,3	1,8	1,8	1,5	1,8
Silte %	35,2	30,9	30,4	27,0	31,8	29,0
Argila %	24,0	27,0	25,5	32,5	33,0	32,0
Argila natural %	1,8	4,4	5,2	7,0	7,3	7,5
Agregação %	93	84	80	79	78	77
Textura	L	CL	L	CL	CL	CL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 21 - Informações do perfil 10X da unidade 1LMc.

a) Classificação: SBCS - Gleie húmico eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Mollic Umbraqualf; b) Localização: foto 18915 - fx. nº 245a.- esc. 1:60.000 - ano 1964; c) Geologia regional: sedimentos argilosos pleistocênicos; d) Material de origem: sedimentos argilosos; e) Geomorfologia: planície média; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: 0-1%; h) Erosão: não constatada; i) Relevo: suave ondulado; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: gramíneas e leguminosas. p) Descrição do perfil:

A	0-9	Cinza muito escuro (10 YR 3/1); franco-argiloso; blocos angulares e blocos subangulares pequenos, fracos; pegajoso, plástico, friável, extremamente duro; poros poucos e muito pequenos; transição clara e plana; pH 6,0.
B2	9_42 48	Escuro (10 YR 2/1); argila; prismática muito grandes, moderada; tendendo a blocos angulares médios, fortes; muito pegajoso, muito plástico; firme, extremamente duro; películas de argila abundantes; poros comuns muito pequenos a pequenos; transição gradual e ondulada; pH 7,0.
B3	42_69 48 80	Cinza muito escuro (10 YR 3/1); argila, argila-arenosa; prismática média; moderada; tendendo a blocos angulares médios, muito pegajoso, muito plástico; muito firme, extremamente duro; películas de argila abundantes, revestimentos foscos poucos; poros comuns e muito pequenos; transição clara e ondulada; pH 7,0.
C1 <sub>Ca</sub>	69_ 80 125	Cinza-oliváceo (5 Y 5/2); mosqueado cinza muito escuro (10 YR 3/1) entre os elementos estruturais; argila-arenosa; prismática grande, moderada tendendo a blocos angulares grandes, médio; pegajoso, plástico, firme, extremamente duro; películas de argila comuns, poros abundantes muito pequenos e pequenos; concreções de carbonatos muito poucas e muito grandes, siliciosas e duras; transição clara e ondulada; pH 7,0
C2 <sub>Ca</sub>	125 +	Oliváceo pálido (5 Y 6/3); mosqueado cinza muito escuro (10 YR 3/1); argila-arenosa; úmido; pegajoso, plástico, firme; poros abundantes e muito pequenos; concreções de carbonatos e ferro; pH 7,0-8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 22 - Resultados das análises do perfil 10X da unidade 1LMc.

Fatores	Horizontes				
	A	B2	B3	C1 <sub>Ca</sub>	C2 <sub>Ca</sub>
Espessura (cm)	0-9	9_42 48	42_69 48 80	69_ 80 125	125+
C. orgânico %	4,8	2,2	0,5	--	--
N total %	0,40	0,17	0,04	--	--
C/N	12	13	13	--	--
P (ppm)	17,3	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	6,0	7,3	8,1	8,1	8,3
pH (KCl)	5,2	6,3	6,9	6,9	7,0
Ca me/100g	21,4	26,1	--	--	--
Mg "	4,7	6,1	--	--	--
K "	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1
Na "	0,3	0,5	0,6	0,4	0,2
S "	26,8	32,9	--	--	--
Al "	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0
T "	32,7	32,9	--	--	--
T (col.) "	172	110	--	--	--
V %	82	100	100	100	100
Cascalho %	0,0	0,0	0,1	2,4	3,0
Areia m. grossa %	0,2	0,2	--	--	5,2
Areia grossa %	0,2	0,2	0,1	0,1	2,8
Areia média %	11,0	11,3	10,2	11,0	13,5
Areia fina %	25,0	26,0	24,5	28,0	27,5
Areia m. fina %	0,2	0,5	2,0	2,0	2,0
Silte %	44,4	31,8	32,2	32,9	27,0
Argila %	19,0	30,0	31,0	26,0	22,0
Argila natural %	2,9	5,9	6,8	5,5	4,4
Agregação %	85	80	78	79	80
Textura	L	CL	CL	L	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

### Unidade 2LMc

Nesta unidade, ocorre o Planic Humic/Ochric Gleysol. Os materiais de origem são argilas arenosas da formação San Luiz/Canõa. O relevo é plano. O mesorrelevo é muito fraco (menos do que em outras áreas de Planície Média). O microrrelevo não é observado.

O Planic Humic ou Ochric Gleysol é profundo, de mal a muito mal drenado. A camada superior (A), de 20-40 cm de espessura, possui textura franca (franco-arenoso; 15% de argila, 20% de silte, 45% de areia na parte inferior; às vezes, é franco-argilo-arenoso), estrutura fraca (blocos angulares a subangulares, ou maciça), acidez de forte a média (pH 5,0-6,0, V = 50-80%, Al = 0-10%), cor de cinzento escuro a bruno escuro acinzentado (10 YR 3-4/1-2, seco 5-6/1-2) e satisfatório conteúdo de matéria orgânica (1-2% de C). Existe transição clara para a camada subsuperficial (B), de 50-80 cm de espessura, textura franca ou argilosa (franco-argilo-arenoso, argila-arenosa; 25-35% de argila, 20% de silte, 40% de areia), má estrutura (de prismática a blocos angulares), má consistência (muito dura quando seca: *clay-pan*), acidez fraca (pH 6,0-6,5, V = 90-100%) e sem carbonatos livres ou concreções. A cor é cinzento muito escuro (10 YR 3-4/1) com mosqueados bruno-amarelado, na parte superior, de cinzento escuro a cinzento (10 YR 4-5/1) na parte central, e de cinzento a bruno-acinzentado ou cinzento-oliváceo (2,5-5 Y 5-6/1-2) na parte inferior. A atividade química das argilas é alta (60 me/100g); a análise mineralógica das argilas de um perfil apresentou 11% de alofanas e materiais amorfos, 9% de caulinita e halosita, 17% de vermiculita e 13% de vermiculita. O subsolo possui textura franca, reação neutra (pH 6,5-7,0, V = 100%) e cor de cinzento-oliváceo a cinzento claro. Não há salinidade, e Na<sup>+</sup> e Mg<sup>+</sup> possuem percentagens baixas (Na < 6% e Mg/Ca < 0,6).

Às vezes, a transição da camada A para B é muito gradual (Luvic Humic Gleysol); outras vezes, abrupta e associada com cores claras na camada superior (Subeutric Aquic Ochric Planosol).

A terra é usada, somente, para plantação de arroz. A outra parte é usada para pastagem de boa qualidade: as gramíneas são densas, consistentes e pouco fibrosas. Há poucos bosques de eucaliptos (Tabelas 23 e 24).

TABELA 23 - Informações do perfil 9 IX da unidade 2LMc

a) Classificação: SBCS - Gleie húmico eutrófico, Ta, A proeminente, tex. arenosa/média, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Mollic Umbraqueal; b) Localização: foto: 18925- esc.: 1:60.000, - ano: 1964, c) Geologia regional: sedimentos argilosos e arenosos; d) Material de origem: sedimentos arenosos e argilosos - quaternário; e) Geomorfologia: planície média; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: plano; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: gramíneas, leguminosas e eucaliptos. p) Descrição do perfil:

AP	0-14	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido; franco-arenoso; blocos angulares, moderada a fraca; friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso, poros poucos e muito pequenos; raízes abundantes; transição clara e plana; pH 5,5.
A12	14-27	Preto (10 YR 2/1) úmido; franco-arenoso; blocos angulares médios, moderada; friável, plástico, ligeiramente pegajoso; poros poucos e muito pequenos; raízes comuns; transição gradual e plana; pH 6,0.
A3	27-35	Cinzentado muito escuro (10 YR 3/1) úmido; franco-argilo-arenoso; blocos angulares grandes, moderada; firme, plástico, ligeiramente pegajoso; poros comuns e muito pequenos; raízes comuns, transição gradual e plana; pH 7,0.
B21	35-57	Cinzentado escuro (10 YR 4/1) úmido; argila; blocos angulares grandes, forte; muito firme, muito plástico, pegajoso; películas de argila, abundante, forte; poros comuns; muito pequenos a médios; raízes poucas; transição gradual e plana; pH 7,0.
B22	57-74	Cinzentado escuro (10 YR 4/1) úmido; mosqueados preto (10 YR 2/1) pouco, pequeno e distinto, oliva (5 Y 5/6) pouco, pequeno e distinto e cinzento-esverdeado (5 GY 5/1) comum, médio, distinto; argila; blocos angulares; grandes, forte; muito firme, muito plástico, pegajoso; películas de argila, abundante, moderada; concreções de Fe e Mn, comuns e pequenas; poros comuns e muito pequenos a médios; raízes poucas; transição gradual e plana; pH 7,5.
B3	74-87	Cinzentado oliváceo (5 Y 5/2) úmido; mosqueados oliva (5 Y 5/6) pouco, pequeno e distinto, cinzento-esverdeado (5 GY 5/1) comum, médio e distinto e preto (10 YR 2/1) pequeno, médio e distinto; argila; blocos angulares grandes, forte; firme, muito plástico; pegajoso; películas de argilas comuns, moderada; concreções de Fe e Mn comuns, pequenas, poros abundantes; muito pequenos a médios; raízes poucas; transição gradual plana; pH 6,0.
C	87-100	Oliva (5 Y 5/6) úmido; mosqueado cinzento-esverdeado (5 GY 5/1) comum, médio e distinto; argila; blocos angulares grandes, forte; firme, muito plástico, pegajoso; películas de argilas poucas e fracas; concreções de Mn comuns e muito pequenas; poros abundantes; muito pequenos a médios; raízes raras; pH 7,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 24 - Resultados das análises do perfil 9 IX da unidade 2 LMc.

Fatores	Horizontes						
	Ap	A12	A3	B21	B22	B3	C
Espessura (cm)	0-14	14-27	27-35	35-57	57-74	74-87	87-100
C. orgânico %	2,1	0,8	0,4	0,3	0,1	0,04	--
N total %	0,16	0,08	0,05	0,04	--	--	--
C/N	13	10	8	8	--	--	--
P (ppm)	8,4	2,8	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,7	6,2	7,5	8,2	8,4	8,5	8,4
pH (KCl)	5,3	5,7	6,6	7,2	7,3	7,4	7,2
Ca me/100g	5,0	6,1	11,0	14,2	16,4	--	13,7
Mg "	2,1	2,7	3,3	5,7	5,5	--	5,0
K "	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3
Na "	0,7	0,7	1,0	1,3	1,4	1,2	1,2
S "	7,9	9,6	15,5	21,5	23,7	1,5	20,2
Al "	0,1	0	0	0	0	0	0
H "	2,6	0,3	0,4	0	0	0	0
T "	10,5	9,9	15,9	20,7	19,6	18,9	19,7
T (col.) "	124	104	86	75	73	64	67
V %	75	97	98	100	100	100	100
Cascalho %	0	0	0	0	0,7	0	0
Areia m. grossa %	--	--	--	0,2	0,2	0,1	--
Areia grossa %	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,1
Areia média %	15,5	15,5	13,8	12,5	12,3	11,5	10,3
Areia fina %	49,0	48,0	44,0	39,0	39,0	36,0	34,0
Areia m. fina %	2,7	3,0	2,7	2,4	2,2	2,1	3,8
Silte %	24,2	23,8	20,8	18,0	19,0	20,5	22,3
Argila %	8,5	9,5	18,5	27,5	27,0	29,5	29,5
Argila natural %	1,3	1,9	5,5	11,5	10,5	10,5	12,0
Agregação %	85	80	70	58	61	65	59
Textura	SL	SL	SL	SCL	SCL	SCL	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

## Unidade 1<sup>S</sup>LMc e 2<sup>S</sup>LMc

Nesta unidade, ocorrem Luvic Humic Gleysol e Planic Humic/Ochric Gleysol, associados com Alkali Soil.

O material de origem são argilas-arenosas da formação San Luiz/Canõa. O mesorrelevo é menos pronunciado do que nas unidades LMc. As

depressões são menos rasas e mais estreitas. O microrrelevo é menos pronunciado e associado a manchas sem vegetação (blanqueales).

Os solos das partes com manchas claras sem vegetação ocupam as partes mais baixas do relevo e são Na-Alkali Soils, fase levemente salina. Nas manchas salinizadas, as características dos perfis são semelhantes às dos solos não alcalinos.

O Alkali Soil apresenta as diferenças morfométricas na transição gradual da camada superior para a camada subsuperficial. As partes baixas da camada superior (A3-B1) possuem uma estrutura prismática ou blocos angulares (não colunar). Valores de Na, na camada subsuperficial e no subsolo, são elevados (20-30%), subtraindo-se, antes, a influência do sal livre (EC 2-8 mmhos) daqueles valores, que os limitam a 15%. Esses solos podem ser Solod, mas, provavelmente, não no sentido genético do Solonetz degradado; Sodic Gleysol, fase levemente salina, é a melhor denominação. Suspeita-se que a salinidade leve do solo sofra pequena influência da cobertura vegetal e da alta atividade das argilas saturadas, predominantemente, com sódio.

Os Na-Alkali Soils (Solonetz, Solodized-Solonetz) ocorrem restritamente, nas partes relativamente bem drenadas, próximas a rios e riachos, nos limites da unidade LBI. Nesses locais, há, também, poucos ou não há sais livres (fases levemente ou não salina; EC < 2 mmhos). Provavelmente, esses sais presentes tenham sido lixiviados para o perfil, embora, há algum tempo, tenha havido concentração de sódio no perfil (Tabelas 25 a 30).

Em princípio, a percentagem de Solonetz, nas áreas minerais, não ultrapassa 5%. Entretanto, a percentagem de Solod com salinidade, na maior parte, é consideravelmente baixa (EC 2-4 mmhos). Ocupa 50% da associação.

A terra é usada para pastagem; as gramíneas são, às vezes, de irregular a má qualidade. A terra também é usada para cultivo de arroz.

TABELA 25 - Informações do perfil 8 X das unidades 1<sup>o</sup>LMc e 2<sup>o</sup>LMc.

a) Classificação: SBCS - Solonetz, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Natric Albaqualf; b) Localização: foto 19323 - fx. nº .- esc. 1:60.000 - ano: 1964; c) Geologia regional: sedimentos argilosos pleistocênicos; d) Material de origem: sedimentos argilosos; e) Geomorfologia: planície média; f) Situação do perfil: centro de planície; g) Declividade: 0-0,1%; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: gramíneas. p) Descrição do perfil:

A1	0-20	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) seco; cinzeno claro (10 YR 5/1) úmido; franco-arenoso; não pegajoso, não plástico, muito friável; transição abrupta; pH 5,5.
B21	20-25	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1) úmido; mosqueado bruno-avermelhado (5 YR 5/3) comum, pequeno e distinto; argila; muito firme; pegajoso, plástico; transição clara; 7,0.
B22	25-60	Cinzeno escuro (10 YR 4/1) úmido; argila; muito firme, muito pegajoso, muito plástico; transição gradual; pH 7,0.
B3	60-80	Bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2); argila; muito firme, muito pegajoso, muito plástico, friável; concreções de carbonato de cálcio, poucas e médias; transição gradual; pH 7,0.
C	80+	Cinzeno claro brunado (2,5 Y 6/2); mosqueado bruno (10 YR 6/3) comum, pequeno e distinto; franco-argiloso; muito firme, ligeiramente pegajoso, plástico; friável; concreções de Mn, comuns, pequenas e moles; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 26 - Resultados das análises do perfil 8 X das unidades 1<sup>S</sup>LMc e 2<sup>S</sup>LMc.

Fatores	Horizontes				
	A1	B21	B22	B3	C
Espessura (cm)	0-20	20-25	25-60	60-80	80+
C. orgânico %	--	--	--	--	--
N total %	--	--	--	--	--
C/N	--	--	--	--	--
P (ppm)	--	--	1,3	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	--	--	7,0	--	7,8
pH (KCl)	--	--	5,7	--	6,1
Ca me/100g	--	--	13,4	--	11,0
Mg "	--	--	9,2	--	7,8
K "	--	--	0,3	--	0,4
Na "	--	--	3,8	--	2,5
S "	--	--	26,7	--	21,7
Al "	--	--	0	--	0
H "	--	--	0	--	0
T "	--	--	26,7	--	21,7
T (col.) "	--	--	70	--	68
V %	--	--	100	--	100
Cascalho %	--	--	--	--	--
Areia m. grossa %	--	--	0,4	--	0,1
Areia grossa %	--	--	0,2	--	0,1
Areia média %	--	--	13,5	--	17,0
Areia fina %	--	--	26,0	--	36,0
Areia m. fina %	--	--	1,4	--	1,2
Silte %	--	--	20,5	--	13,6
Argila %	--	--	38,0	--	32,0
Argila natural %	--	--	13,2	--	15,0
Agregação %	--	--	65	--	58
Textura	--	--	CL	--	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 27 - Informações do perfil 6 X das unidades 1<sup>S</sup>LMc e 2<sup>S</sup>LMc.

a) Classificação: SBCS - Solonetz, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre; fase costeira; Soil Taxonomy - Albic Natraqualf; b) Localização: foto: 19323 - esc.: 1:60.000, - ano: 1964, - fx. 245a, c) Geologia regional: sedimentos pleistocênicos; d) Material de origem: sedimentos lacustres do Pleistoceno; e) Geomorfologia: planície média; f) Situação do perfil: trincheira; g) Declividade: 0-1%; h) Erosão: erosão de água, laminar ligeira nas pequenas elevações da superfície; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: fraca; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: pastagem natural, em rotação com culturas de arroz. Há bosques de eucaliptos isolados. p) Descrição do perfil:

Ap	0-13	Cinza-brunado claro (10 YR 6/2) úmido, cinza claro (10 YR 7/2) seco; areia-franca; ligeiramente pegajoso, ligeiramente plástico; friável úmido, duro seco; poros poucos e muito pequenos; raízes comuns; transição abrupta e plana; pH 8,5.
B21	13-38	Cinza escuro (10 YR 4/1) úmido e seco; franco-argilo-arenoso; prismática muito grande, moderada e colunar muito grande, fraca; pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido, extremamente duro seco; revestimentos foscos comuns, moderada; poros abundantes e muito pequenos; concreções de Mn poucas, pequenas e grandes e, concreções de carbonatos muito poucas e grandes; raízes poucas; transição gradual e ondulada; pH 8,5.
B22	38_58 76	Cinza-oliváceo claro (5 Y 6/2) úmido e seco e, cinza escuro (10 YR 4/1) úmido e seco; franco-argilo-arenoso; prismática muito grande, fraca a moderada; pegajoso, muito plástico, extremamente firme úmido, extremamente duro seco; revestimentos foscos comuns, moderada; poros abundantes e muito pequenos; concreções de carbonatos poucas, grandes e, concreções de Mn poucas, pequenas e grandes; raízes poucas; transição clara e quebrada; pH 8,5.
C1	58_ 76 90	Oliva claro acinzentado (5 Y 6/3) úmido e seco; franco-argilo-arenoso; prismática muito grande, fraca e, blocos angulares muito grandes, moderada; muito pegajoso, muito plástico, firme úmido, muito duro seco; revestimentos foscos poucos, forte, cinza escuro (10 YR 4/1); poros abundantes, muito pequenos e pequenos; concreções de Mn muito poucas, pequenas e, concreções de carbonatos poucas, pequenas e grandes; raízes poucas; transição clara e plana; pH 8,0.
C2	90-106	Oliva claro acinzentado (5 Y 6/3) úmido e seco; franco-argilo-arenoso; prismática muito grande, fraca e, blocos angulares muito grandes, moderada; pegajoso, muito plástico, firme úmido, muito duro seco; revestimentos foscos poucos, forte; poros abundantes, muito pequenos e pequenos; concreções de Mn muito poucas, pequenas e, concreções de carbonatos comuns e grandes; raízes poucas; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 28 - Resultados das análises do perfil 6X da unidade 1<sup>s</sup>LMc e 2<sup>s</sup>LMc

Fatores	Horizontes				
	Ap	B21	B22	C1	C2
Espessura (cm)	0-13	13-38	38_ 58 76	58_ 76 90	90-106
C. orgânico %	0,3	0,2	0,1	--	--
N total %	0,04	0,03	0,02	--	--
C/N	8	7	5	--	--
P (ppm)	19,7	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	10,0	9,9	9,7	9,3	8,8
pH (KCl)	9,3	8,7	8,2	7,4	6,9
Ca me/100g	5,3	5,3	2,4	6,5	5,2
Mg "	5,1	6,1	6,5	7,8	4,9
K "	0,6	0,7	0,6	0,3	0,3
Na "	6,3	12,5	16,5	11,9	8,4
S "	17,3	24,6	26,0	26,5	18,8
Al "	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T "	17,3	24,6	26,0	26,5	18,8
T (col.) "	455	123	96	100	70
V %	100	100	100	100	100
Na %	36	51	63	45	45
Na + Mg %	66	76	88	74	70
Cond. (mmhos)	3,9	2,1	1,3	1,0	4,4
Cascalho %	0,0	0,8	0,4	1,0	0,0
Areia m. grossa %	0,1	0,7	0,1	--	0,1
Areia grossa %	0,6	0,8	0,4	0,4	0,3
Areia média %	18,8	16,0	13,3	13,0	13,5
Areia fina %	50,0	41,0	34,0	34,0	37,0
Areia m. fina %	5,3	4,5	3,8	4,2	3,8
Silte %	21,4	17,0	21,4	21,9	18,3
Argila %	3,8	20,0	27,0	26,5	27,0
Argila natural %	2,1	19,0	27,0	17,5	26,0
Agregação %	45	5	0,0	34	4
Textura	LS	SCL	SCL	SCL	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 29 - Informações do perfil 7 IX das unidades 1<sup>s</sup>LMc e 2<sup>s</sup>LMc.

a) Classificação: SBCS - Glei pouco húmico solódico eutrófico, Ta, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Natric Albaqualf; b) Localização: foto: 1906 - esc.: 1:60.000, - ano: 1964, - fx. 246a, c) Geologia regional: sedimentos quaternários; d) Material de origem: sedimentos arenosos e argilosos quaternários; e) Geomorfologia: planície média; f) Situação do perfil: trado holandês; g) Declividade: 0-1%; h) Erosão: nula; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: fraca; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: gramíneas muito ralas. p) Descrição do perfil:

Ap	0-15	Cinzeno escuro (10 YR 4/1); franco; transição gradual; pH 6,5.
B	15-40	Cinzeno muito escuro (10 YR 3/1); franco-argiloso tendendo a argila; transição gradual; pH 7,5.
C1	40-90	Cinzeno (10 YR 5/1); franco; transição abrupta; pH 5,0.
IIC2	90-120	Cinzeno-oliváceo claro (5 Y 6/2); mosqueados amarelo-oliváceo (5 Y 6/2), e amarelo-oliváceo (5 Y 6/8), pouco, pequeno e distinto; argila; pH 7,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.



TABELA 30 - Resultados das análises do perfil 7 IX das unidades 1<sup>o</sup>LMc e 2<sup>o</sup>LMc

Fatores	Horizontes			
	Ap	B	C1	IIC2
Espessura (cm)	0-15	15-40	40-90	90-120
C. orgânico %	0,7	0,5	0,2	--
N total %	0,07	0,05	0,02	--
C/N	10	10	10	--
P (ppm)	6,6	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	7,0	8,0	8,4	8,0
pH (KCl)	6,2	6,8	7,1	6,6
Ca me/100g	5,2	8,2	8,0	9,4
Mg "	3,5	6,7	5,8	7,9
K "	0,2	0,1	0,2	0,3
Na "	1,5	2,1	1,9	1,8
S "	10,4	17,1	15,9	19,4
Al "	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	0,0	0,0	0,0	0,0
T "	10,4	17,1	15,9	19,4
T (col.) "	95	66	69	55
V %	100	100	100	100
Cascalho %	--	--	--	--
Areia m. grossa %	--	0,2	0,3	--
Areia grossa %	0,1	0,1	0,2	0,1
Areia média %	5,6	4,1	4,2	4,5
Areia fina %	41,0	29,0	30,0	32,0
Areia m. fina %	3,2	2,3	2,5	2,3
Silte %	39,1	38,3	39,8	26,1
Argila %	11,0	26,0	23,0	35,0
Argila natural %	2,8	15,0	14,5	23,0
Agregação %	75	35	37	34
Textura	L	L	L	CL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

### 3.3 Zona Inundável

Compreende as terras que sofrem inundações freqüentes ou ocasionais pelos riachos e pelas lagoas. Possui solos hidromórficos desenvolvidos de sedimentos desde muito arenosos a argilosos do Holoceno.

#### 3.3.1 Planície Média Baixa

São terras transicionais entre a Planície Média e a Planície Baixa, que ocorrem no interior das planícies, na borda de antigos riachos ou lagoas. A terra ocupa um nível intermediário entre as duas planícies mais claramente distinto. Esta planície, completamente plana, ajusta-se acima do nível de inundação. Possui pouco microrrelevo. Essas terras são formadas por sedimentos arenosos, principalmente de origem marinha, possivelmente do início do Holoceno.

#### Unidade LMb

A Planície Média Encerrada é formada por parte dos banhados fechados, que estão submersos, a pouca profundidade, durante um pequeno período do ano. As terras são planas. Há algum mesorrelevo e, freqüentemente, também há um microrrelevo. Aparentemente, a terra esteve acima da inundação em períodos anteriores, tendo, essencialmente, o mesmo nível do terraço baixo que constitui a Planície Média. Atualmente, é submergível, devido aos sistemas dos rios, que mudaram, e aos níveis mais altos de inundação da Lagoa.

A terra é muito mal drenada, com solos espessos, de alta fertilidade e boas propriedades químicas. A superfície é completamente plana, com pequeno meso e microrrelevo. Há ocorrência de amplas depressões alongadas (antigos riachos fósseis) e sinuosas. As partes mais altas são pouco evidenciadas no relevo (20 cm).

O material de origem são sedimentos finos (silte e argila), do final do Pleistoceno ou início do Holoceno, e alguma turfa recente. Não há ocorrência de pedras, rochas ou vegetação de mata arbustiva.

Os solos Luvic Humic Gleysol e Humic Gleysol predominam na associação, sendo profundos e pobremente drenados.

O Luvic Humic Gleysol apresenta, na camada superior (A), de 20 a 25 cm de espessura, textura siltosa (franco-siltoso; 25% de argila, 50-60% de silte), boa estrutura (de grumos a blocos subangulares na parte superior, prismática grande e moderada na parte inferior), acidez média (pH 5,5 a 6,0, V = 70-80%), cor cinzento escuro ou bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/1-2, seco 4-5/1-2) e alto teor de matéria orgânica (3-4% de C). Há uma transição gradual para camada subsuperficial (B) de, aproximadamente, 40 cm de espessura, de siltosa a argilosa (franco-argilo-siltoso, franco-argiloso; 30-40% de argila, 40-60% de silte), com fraca estrutura (prismática média e de moderada a forte), fraca consistência (firme quando úmido, ou um *clay-pan*) e reação neutra (pH 6,5-7,5, V = 90%) na parte superior e suavemente alcalina (pH 7,5-8,0, V = 100%) na parte inferior possui cor preto (10 YR 2-3/1) na parte superior, de preto a cinzento escuro (10 YR 2-4/1) na parte central e cinzento-oliváceo claro (5 Y 6/1-2) com mosqueado amarelo-oliváceo, na parte inferior. A atividade química das argilas é alta (60-70 me/100g de argila). A análise das argilas apresentou: 8% de alofanas e materiais amorfos, 8% de caulinita e haloisita, 23% de montmorilonita e 2% de vermiculita. O subsolo é siltoso (franco-argilo-siltoso), cinzento ou oliváceo claro com mosqueados amarelo-oliváceo e esverdeado ou cinzento-azulado. O caráter siltoso, normalmente, é contínuo até mais de 2 m de profundidade. Somente em algumas vezes, a textura torna-se mais leve acima dessa profundidade. Normalmente, não há concreções de carbonatos e carbonatos livres, mas, em profundidades superiores a 2 m, pode haver concreções de carbonato, provavelmente constituindo lâminas. Não há salinidade, e Na<sup>+</sup> e Mg<sup>++</sup> têm percentagens baixas (Na 5%, Mg/Ca ≤ 0,5).

O Humic Gleysol ocorre em menor proporção, estando restrito, principalmente, às depressões.

A terra é usada somente em pastoreio durante o tempo que não está submersa (seis meses por ano ou menos).

A pastagem é densa, constituída de espécies perenes com espécies que crescem no verão (estivais), que são de boa qualidade.

### **3.3.2 Planície Baixa (LB)**

Compreende as terras que sofrem inundações freqüentes e ocasionais por riachos e pela lagoa Mirim. Os solos, no geral, são recentes e desenvolvidos de sedimentos holocênicos.

#### **Unidade LBa**

Terras Baixas de Riachos (LBa), ocorrem junto aos pequenos rios, cujas bacias hidrográficas não se estendem até as serras. Trata-se de faixas estreitas de terra, que ficam inundadas apenas durante um período do ano, quando há altas descargas fluviais. As terras estão separadas das planícies (Alta ou Média) por uma escarpa baixa de 1 a 2 m de altura. Há um considerável mesorrelevo (formado por antigos canais de pequenos rios, parcialmente obstruídos). Na maioria, os sedimentos são de formação argilosa. Esta unidade parece tratar-se de um terraço baixo. Neste caso, em virtude da falta de uma bacia hidrográfica com amplo carregamento de materiais grossos, os leitos dos pequenos rios têm um padrão sinuoso.

Os solos predominantes são Planic Humic/Ochric Gleysol, fase fluvial, e Humic Gleysol, com Fluvisol e Luvic Humic Gleysol. Os materiais de origem são sedimentos argilosos aluviais diversificados do período do Holoceno. A terra é plana, no geral, mas há considerável mesorrelevo, devido a presença de pequeno

número de canais de riachos, parcialmente siltosos (10-20 m de extensão, 100 cm de profundidade ou menos).

O Planic Humic ou Ochric Gleysol ocorre nas partes altas e planas, predominando provavelmente.

Nas partes baixas, há Humic Gleysol ou Luvic Humic Gleysol. Estes perfis são, normalmente, argilosos ou siltosos e consideravelmente profundos.

No geral, todos os solos são pobres. A terra é usada, principalmente, para pastagem. Predominam culturas perenes, de crescimento de verão, embora invasoras semi-aquáticas prevaleçam nas partes baixas.

### **Unidade LBI**

A Planície Baixa Lacustre (LBI) ocorre ao redor de toda a lagoa Mirim, formando uma faixa um tanto estreita. A terra é separada da Planície Média por uma escarpa baixa e da Lagoa, propriamente dita, por uma faixa interrompida de dunas muito baixas, sendo, muitas vezes, também por Traços de Praia (*beachridges*). A terra é, superficialmente, inundada.

O material de origem são areias, siltes e argilas da formação Aluvião Lagunar, constituído de duas fases: nominalmente, uma mais velha, consistindo de sedimentos da formação Canoa, retrabalhados em condições de água salobra, e outra, mais recente, consistindo, originalmente, de sedimentos aluviais com mistura de areias de praias, retrabalhadas em ambiente de água salobra. A terra é plana como um todo, mas, em muitos lugares, há mesorrelevo, devido à presença comum de riachos fósseis e partes baixas com acumulação de areias provenientes de antigos cordões arenosos.

O solo predominante, Sodic Gleysol, fase salina, é profundo e pobremente drenado.

A camada superior (A) tem, caracteristicamente, várias espessuras, entre 5-40 cm, textura variável (areia a franco-arenoso ou franco-argilo-siltoso), cor de escura (10 YR 2/1) a cinzento escuro (10 YR 4/1, seco 6/2) ou uniformemente clara, estrutura variável (prismática fraca, grãos soltos ou blocos angulares, fraca), acidez de forte (pH 5,0-5,5, V = 50%) a muito alcalina (pH 7,5-8,0, V = 100%) e de satisfatório a fraco teor de matéria orgânica (2,7-0,7% de C), sendo as variações especificadas dependentes da textura. Não há salinidade ( $CE \leq 1$  mmhos), e as percentagens de Na<sup>+</sup> e Mg<sup>++</sup> são baixas ou satisfatórias. Há transição abrupta a clara para o subsolo (IIC), de 150-200 cm ou mais de espessura, com algumas variações horizontais e verticais na textura, devido à sedimentação estratificada. No geral, o subsolo é mais argiloso do que a camada superficial (de franco-arenoso a franco-argiloso, ou franco-argilo-arenoso). No subsolo, há má estrutura (prismática de moderada a forte na camada superior, prismática fraca na parte inferior), má consistência (de compactado friável a firme quando úmido e extremamente duro quando seco: *natric clay-pan*), reação moderadamente alcalina (pH 7,5-8,5, V = 100%) e cor cinzento (10 YR 4/1) com mosqueados bruno-amarelado na parte superior e mais clara na parte baixa (bruno-acinzentado, cinzento claro, cinzento-oliváceo claro), com alguns mosqueados cinzento-esverdeado ou amarelo-oliváceo. A atividade química das argilas é muito alta (70-90 me/100g). Análises da argila apresentou: 5% de alofanos e materiais amorfos, 16% de caulinita e haloisita, 21% de montmorilonita e 13% de vermiculita. Não há carbonatos livres, e concreções de carbonatos, se presentes, são poucas e silificadas. A salinidade é elevada ( $EC = 3-12$  mmhos), e as percentagens de Na<sup>+</sup> trocável são altas (Na = 10-30%, após subtraído o sódio solúvel), assim com percentagens de Mg<sup>++</sup> (Mg/Ca = 0,8-1,5). Mg+Na formam mais de 70% do complexo de troca.

Há muita variação do perfil, devido à estratificação sedimentar, principalmente onde o subsolo tem más propriedades químicas e físicas.

O Humic ou Ochric Gleysol é, aparentemente, apenas uma inclusão e, provavelmente, restrito à parte sul.

O perfil é similar ao descrito acima e tem os mesmos valores de condutividade elétrica (3-12 mmhos), mas as percentagens de Na<sup>+</sup> e Mg<sup>++</sup> são baixas, devido à presença de concreções de carbonatos em profundidades

variáveis. A estrutura e consistência do subsolo é menos adversa. A dureza e o conteúdo de matéria orgânica da camada superficial varia de acordo com a textura (variando de Húmico a Ochric), mas como um todo as texturas são mais argilosas do que os outros solos (franco, franco-siltoso e franco-argiloso). Tabelas 31 a 36.

A terra é usada para pastoreio no verão. As gramíneas fibrosas são densas e consistem em várias espécies. As partes mais secas durante o verão contêm as gramíneas mais fibrosas. As partes baixas contêm vegetação semi-aquática. Em algumas partes tem sido cultivado arroz aparentemente com regulares resultados.

TABELA 31 - Informações do perfil 4 IX da unidade LBI.

a) Classificação: SBCS - Solonchak alcalino, A fraco, tex. média, rel. plano, veg. semi-aquática; fase costeira; Soil Taxonomy - Salic Halaquept; b) Localização: foto: 19330 - esc. 1:60.000,-ano: 1964 , - fx. , c) Geologia regional: sedimentos lacustres; d)Material de origem: sedimentos recentes; e) Geomorfologia: terras baixas; f) Situação do perfil: centro de planície; g)Declividade: plano; h)Erosão: não há; i) Relevô: plano; j) Suscetibilidade à erosão: não há; l) Pedregosidade: não há; m)Rochosidade: não há; n)Drenabilidade: bem drenado; o) Vegetação: gramíneas muito ralas. p) Descrição do perfil:

A1	0-5	Cinza claro (10 YR 7/1); areia; transição abrupta; pH 8,0.
IIA1	5-40	Preto (10 YR 2/1); franco-argilo-arenoso; não pegajoso; transição clara; pH 8,0
IIB2	40-80	Oliváceo claro acinzentado (5 Y 6/2); argila-arenosa; não pegajoso; transição gradual; pH 8,0.
IIB3	80-120	Amarelo claro acinzentado (5 Y 7/3); argila-arenosa; não pegajoso; transição difusa; pH 8,0.
IIC	120-220	Amarelo claro acinzentado (5 Y 7/4); franco; não pegajoso; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 32 - Resultados das análises do perfil 4 IX da unidade LBI.

Fatores	Horizontes				
	A1	IIA1	IIB2	IIB3	IIC
Espessura (cm)	0-5	5-40	40-80	80-120	120-220
C. orgânico %	--	0,7	0,2	0,1	--
N total %	--	0,06	0,03	0,02	--
C/N	--	12	7	5	--
P (ppm)	--	4,8	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	--	7,4	7,8	7,7	7,8
pH (KCl)	--	6,5	6,6	6,6	6,6
Ca me/100g	--	7,1	4,9	8,0	8,2
Mg "	--	9,4	7,1	8,4	10,1
K "	--	0,8	0,7	0,9	1,1
Na "	--	4,2	3,9	5,4	6,6
S "	--	21,5	16,6	22,7	26,0
Al "	--	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	--	0,0	0,0	0,0	0,0
T "	--	16,5	16,6	22,7	26,0
T (col.) "	--	84	68	80	87
V %	--	100	100	100	100
Na %	--	20	23	24	25
Na + Mg %	--	--	--	--	--
Cond. (µmho/cm)	--	5.600	5.000	5.000	5.600
Cascalho %	--	--	--	--	--
Areia m.grossa %	--	--	--	--	--
Areia grossa %	--	0,1	0,1	0,1	0,1
Areia média %	--	7,2	7,0	7,3	4,3
Areia fina %	--	41,0	38,0	40,0	42,0
Areia m. fina %	--	5,3	4,8	5,4	9,3
Silte %	--	20,9	25,6	18,7	14,3
Argila %	--	25,5	24,5	28,5	30,0
Argila natural %	--	14,5	18,0	24,0	19,0
Agregação %	--	43	27	16	37
Textura	--	SCL	SCL	SCL	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 33 - Informações do perfil 7 X da unidade LBI.

a) Classificação: SBCS - Solo aluvial eutrófico, Ta, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. semi-aquática; fase costeira; Soil Taxonomy -Salic Epiaquept; b) Localização: foto: 19323 - esc.: 1:60.000, - ano: 1964, - fx. 245a, c) Geologia regional: sedimentos recentes de areia e argila do Holoceno; d) Material de origem: sedimentos recentes de areia e argila; e) Geomorfologia: terras baixas ao longo da lagoa; f) Situação do perfil: centro de planície; g) Declividade: plano; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: vegetação rala de gramíneas baixas, sem ervas e arbustos. p) Descrição do perfil:

A1	0-5	Bruno escuro amarelado (10 YR 2/4); areia fina; areia solta; transição clara; pH 6,0.
C1	5-35	Branco (10 YR 8/2); areia fina; areia solta; transição abrupta; pH 6,5 - 7,5.
IIC2	35-45	Cinza claro brunado (2,5 Y 6/2); argila; maciça; firme; não pegajoso, não plástico; transição gradual; pH 8,0.
IIC3	45-90	Cinza claro (2,5 Y 7/2); mosqueados vermelho (2,5 YR 5/6), bruno-amarelado (10 YR 5/8); argila, areia-fina; compacta; firme; maciça; não pegajoso, não plástico; transição gradual; pH 8,0.
IIC4	90-120	Cinza claro (5 Y 7/2); argila, maciça; muito firme; não pegajoso, não plástico; concreções de Ca poucas, médias e moles; transição gradual; pH 8,0.
IIC5	120-160	Cinza oliva claro (5 Y 6/2); franco-argilo-arenoso; maciça; muito duro; muito firme, não pegajoso, não plástico; transição abrupta; pH 8,0.
IIC6ca	160+	Cinza oliva claro (5 Y 6/2); argila, impenetrável por causa das concreções de cálcio; pH 8,1.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 34 - Resultados das análises do perfil 7 X da unidade LBI.

Fatores	Horizontes						
	A1	C1	IIC2	IIC3	IIC4	IIC5	IIC6ca
Espessura (cm)	0-5	5-35	35-45	45-90	90-120	120-160	160+
C. orgânico %	--	--	--	--	--	--	--
N total %	--	--	--	--	--	--	--
C/N	--	--	--	--	--	--	--
P (ppm)	--	--	5,4	5,4	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	--	--	7,7	7,7	--	8,1	--
pH (KCl)	--	--	6,6	6,6	--	7,0	--
Ca me/100g	--	--	7,5	7,5	--	12,1	--
Mg "	--	--	9,0	9,0	--	12,2	--
K "	--	--	0,6	0,6	--	1,1	--
Na "	--	--	1,3	1,3	--	1,3	--
S "	--	--	18,4	18,4	--	26,7	--
Al "	--	--	0,0	0,0	--	0,0	--
H "	--	--	0,0	0,0	--	0,0	--
T "	--	--	18,4	18,4	--	26,7	--
T (col.) "	--	--	74	74	--	91	--
V %	--	--	100	100	--	100	--
Na %	--	--	--	--	--	--	--
Na + Mg %	--	--	--	--	--	--	--
Cond. (µmho/cm)	--	--	3900	3900	--	3900	--
Cascalho %	--	--	0,0	0,0	--	0,1	--
Areia m.grossa %	--	--	--	--	--	0,1	--
Areia grossa %	--	--	0,3	0,3	--	0,1	--
Areia média %	--	--	13,0	13,0	--	4,6	--
Areia fina %	--	--	38,5	38,5	--	45,0	--
Areia m. fina %	--	--	6,0	6,0	--	11,3	--
Silte %	--	--	17,2	17,2	--	9,4	--
Argila %	--	--	25,0	25,0	--	29,5	--
Argila natural %	--	--	8,0	8,0	--	11,5	--
Agregação %	--	--	68	68	--	61	--
Textura	SCL	SCL	SCL	SCL	SCL	SCL	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 35 - Informações do perfil 1 IX da unidade LBI

a) Classificação: SBCS - Solonetz, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. semi-aquática; fase costeira; Soil Taxonomy - Arenic Halaquept; b) Localização: foto19331 - esc.:1:60.000, - ano: 1964, - fx. 245,c) Geologia regional: sedimentos quaternários lacustres; d) Material de origem: sedimentos de água doce e salobra; e) Geomorfologia: planície baixa; f) Situação do perfil: centro de planície; g) Declividade: plana; h) Erosão: deposição de sedimentos pelas inundações da lagoa Mirim; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: muito mal drenado; o) Vegetação: pastagem muito rala. p) Descrição do perfil:

A11	0-6	Bruno-acinzentado (2,5 Y 5/2) úmido; areia; grãos simples; solto, úmido; raízes poucas e finas; transição abrupta e plana; pH 6,5.
IIA12	6-15	Cinzento muito escuro (10 YR 3/1) úmido; areia-franca; prismática, média, fraca; pegajoso, plástico; películas de argila abundantes, forte; raízes poucas e finas; transição clara e plana; pH 7,5.
IIB2g	15-51	Cinzento-oliváceo claro (5 Y 6/2) úmido; mosqueado bruno forte (7,5 Y 5/8) comum, pequeno e proeminente; franco-argilo-arenoso; prismática média, moderada; pegajoso, muito plástico; películas de argila abundantes, forte; concreções de manganês muito poucas e pequenas; transição difusa e irregular; pH 7,5.
IIB3gca	51-98	Cinzento-oliváceo claro (10 YR 6/2) úmido; mosqueado amarelo (10 YR 7/8) pouco, pequeno e distinto; argila-arenosa; prismática, média, fraca, tendendo a maciça; ligeiramente pegajoso, muito plástico; películas de argila abundantes, forte e slickensides poucos, fraco; concreções de manganês poucas e pequenas, concreções de carbonatos muito poucas e pequenas; transição difusa e ondulada; pH 8,0.
IICgca	98+	Cinzento-oliváceo claro (5 Y 6/2) úmido; mosqueado amarelo (10 YR 7/8) pouco, pequeno e distinto; argila-arenosa; ligeiramente pegajoso; muito plástico; películas de argila comuns, moderada; concreções de carbonatos muito poucas, pequenas e grandes; pH 7,5

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 36 - Resultados das análises do perfil 1 IX da unidade LBI.

Fatores	Horizontes				
	A11	IIA12	IIB2g	IIB3gca	IICgca
Espessura (cm)	0-6	6-15	15-51	51-98	98+
C. orgânico %	0,20	0,60	0,15	0,05	--
N total %	0,02	0,06	0,03	0,01	--
C/N	10	10	5	5	--
P (ppm)	1,3	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	6,1	7,0	7,9	8,0	8,2
pH (KCl)	5,4	5,9	6,5	6,5	6,8
Ca me/100g	1,5	5,9	9,3	10,8	12,9
Mg "	0,7	4,5	12,1	17,4	15,6
K "	0,2	0,4	0,7	0,8	0,7
Na "	0,3	1,3	5,3	3,7	3,1
S "	2,7	12,1	27,4	32,7	32,3
Al "	0	0	0	0	0
H "	0,3	0,5	0,0	0,0	0,0
T "	3,0	12,6	27,4	32,7	32,3
T (col.) "	200	87	91	93	92
V %	90	96	100	100	100
Na %	10,0	10,3	19,3	11,3	9,6
Na + Mg %	33,3	46,0	63,5	64,5	57,9
Cascalho %	--	--	--	--	--
Areia m.grossa %	--	--	--	--	--
Areia grossa %	--	0,1	0,3	0,2	0,1
Areia média %	8,7	7,3	11,5	6,0	6,6
Areia fina %	81,0	64,0	44,0	42,5	41,5
Areia m. fina %	6,0	5,0	1,8	3,0	2,7
Silte %	2,8	9,1	12,4	13,3	14,1
Argila %	1,5	14,5	30,0	35,0	35,0
Argila natural %	0,3	5,2	25,5	32,0	25,0
Agregação %	80	64	15	9	29
Textura	S	LS	SCL	SC	SC
Ds global	--	1,59	1,56	--	1,49
Infiltração (cm/d)	0,60	--	0,11	0,11	5,08

Fonte: SOMBROEK, 1969.

## Unidade BIs

Os Banhados Lacustres são partes relativamente baixas dentro da Planície Baixa, sob a influência das lagoas. São inundadas com pouca profundidade no inverno, ficando secos no verão. Há pouco ou nenhum mesorrelevo. As camadas superiores de sedimentos são argilosas ou de argilas com outros sedimentos. Aparentemente tratam-se de partes isoladas de antigas áreas de lagoa que não foram obstruídas em tempo recentes, até ao nível da Planície Baixa.

Os materiais de origem são sedimentos siltosos, argilosos ou arenosos de formação Aluvião Lagunar. A terra é plana com pequeno meso ou microrrelevo.

O solo predominante, o Humic Gleysol, fase fluvial, é profundo e mal drenado.

Sua camada superior (A), possui 30-50 cm de espessura, textura muito siltosa (franco, franco-siltoso, franco-argilo-siltoso), satisfatória estrutura (blocos subangulares, fraca), de leve acidez a reação neutra (pH 6,0-7,5), cor preto (10 YR 2/1) e conteúdo satisfatório ou alto de matéria orgânica. Existe uma transição gradual para o subsolo (C, IIC) de material mineral gleizado e textura variável (areia, franco-arenoso, franco-argilo-arenoso, franco-argiloso; com estratificações claras, devido à sedimentação). O subsolo tem coloração gleizada (cinzento escuro, cinzento claro, cinzento-esverdeado, etc). A reação é suavemente alcalina, na parte superior (pH 7,5), e moderadamente alcalina na parte inferior (pH 8,0), supondo-se que, nessa profundidade, o subsolo possa ser, às vezes, salino. O material mineral é largamente consolidado (desenvolvido) até um metro de profundidade, e a atividade química das argilas é muito alta (80-90 me/100g). A análise mineralógica apresentou 10% de alofanas e materiais amorfos, 6% de caulinita e haloisita, 28% de montmorilonita e 10% de vermiculita. Não há carbonatos livres e nem concreções de carbonatos. Não há salinidade na maior parte do solo, e as percentagens de Na<sup>+</sup> e Mg<sup>++</sup> são baixas no perfil.

O Hydric Histic Gleysol ocorre em menores percentagens, como na unidade Bli.

Partes da terra são pouco usadas, já que são densamente cobertas por invasoras semi-aquática altas. Em outras partes, mais baixas, há poucas invasoras, e as gramíneas aquáticas constituem pastagem de boa qualidade no verão.

### **Unidade Bli**

Os Banhados Lacustres Baixos são partes ainda mais baixas dentro da área da Planície Baixa Lacustre. São profundamente inundados no inverno. Durante o verão, permanecem cobertos por uma camada rasa de água (10 a 50 cm). Há pouco ou nenhum mesorrelevo, mas a camada dos sedimentos abaixo da turfa pode ser irregular, especialmente nas áreas das lagoas Mangueira e Taim. Os sedimentos são idênticos aos dos banhados que secam temporariamente, mas, acima deles, encontra-se uma camada de turfa de espessura variável. Aparentemente, trata-se de partes de áreas antigas da lagoa, que foram apenas um pouco obstruídas pela sedimentação. São terrenos relativamente velhos, que estão localizados tanto isoladamente das fontes de sedimentação, ou muito novos, com ainda clara ligação com as lagoas ou embocaduras dos riachos.

Os materiais de origem são argilosos, siltosos ou arenosos da formação Aluvião Lagunar, com turfas recentes.

Os solos dos Banhados Lacustres Baixos são formados por um complexo. O Hydric Eutric Histosol, fase salina, é profundo e muito mal drenado. Sua camada superior (O), de 30-60 cm de espessura, consiste em turfas bruno escuro esponjosas (8-40% de C, composta, principalmente, de folhas; valor N > 2,0). Sua camada subsuperficial (A), de espessura de 20-50 cm, textura argilosa (franco-argiloso, argila-siltosa, argila), cor preto e muito húmica (aproximadamente, 6% de C), não bem consolidada (valor de N aproximado de 1,0), pode ser levemente salina (EC < 8,5 mmhos/cm). Algumas vezes, a percentagem de restos de plantas decompostas é alta (20-30% de C); nesse caso, os valores de N podem ser altos. O subsolo consiste de material mineral de variável textura (franco-arenoso, franco-argiloso, franco; freqüentemente, transição abrupta, devido à sedimentação, e estratificada), variáveis graus de consolidação (N com valores de 3,0-0,6; de não consolidado a consolidado), cores cinzentas (cinzento-oliváceo, cinzento ou cinzento claro, cinzento-esverdeado) e reação moderadamente alcalina (pH 7,5-8,0 e V = 100%). A atividade química das argilas é muito alta (80-90 me/100g); provavelmente, há minerais de argila de considerável variação, com percentagens

de vermiculita muito altas. Não há carbonatos, mas há leve salinidade (EC < 8,0 mmhos/cm). As percentagens de sódio e magnésio são baixas ou satisfatórias (Na < 10%). O subsolo é profundo, abaixo de 2 m de profundidade, e geralmente consiste de areia fina, que pode estar alternada com camadas de argilas consolidadas. Outro componente do complexo de solos é o Hydric Histic ou Humic Gleysol, que ocorre, simultaneamente ou não, com uma camada de turfa rasa (0-30 cm); é comparável ao solo descrito acima.

Por último, o Hydric Thionic Histosol (ou Hydric Thionic Gleysol), que é semelhante a cada um deles, embora tenha um cheiro de ovo podre. Com drenagem artificial aberta, há reações na camada de turfas, e a camada de argila e/ou outras camadas do subsolo, não consolidadas, mudam, gradualmente, para extremamente ácidas (pH < 3,5), devido à oxidação de sulfetos, compactando o solo e apresentando um mosqueado amarelado manchado (*cat clay and cat sand*).

Neste solo, em teste de laboratório, com elevada oxidação com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, o pH desce abaixo de 3,5, e são originados íons sulfatos em consideráveis percentagens (> 0,5%). A presença do potencial *catclay* ou *catsand* pode ser presumida pelo teste. A ocorrência desses solos tem sido estabelecida no banhado do Taim.

A relativa proporção dos solos mencionados somente pode ser estabelecida após muitas observações e análises laboratoriais. Essas apóiam-se, particularmente, no conhecimento do Solo Thionic (potencial *catclay/catsand*), de conhecida origem complexa. Há impressão de que o solo Hydric Histic ou Humic Gleysol seja predominante. O subsolo é muito consolidado, consistindo de uma compacta textura franco-argilo-arenosa, com muito Mg<sup>++</sup>. O subsolo arenoso ocorre na foz dos rios e, diretamente, ao redor da lagoa Mangueira.

A terra não é usada e está coberta, completamente, por uma vegetação natural de pântano, ou, freqüentemente por uma vegetação alagada.

A vegetação de pântano consiste, aproximadamente, em toda uma cobertura densa e alta (2-3 m). Pequenos lugares abertos têm uma cobertura de pastagem flutuante de grama boiadeira. No verão, queimadas podem destruir consideravelmente partes da vegetação dos banhados (juncos e tiririca). As partes encharcadas, somente na foz dos rios, têm uma cobertura de 3-8 m de altura e poucas espécies de árvores. A cobertura de campo consiste, somente, em pastagem flutuante (Tabelas 37 a 40).

Estudos complementares dos banhados do Taim foram feitos, em nível detalhado, pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento (Brasil, 1970).

TABELA 37 - Informações do perfil 2 IX da unidade Bli

a) Classificação: SBCS - Solo orgânico eutrófico, Ta, A turfoso, tex. argilosa/média, rel. plano, fase veg. aquática; Soil Taxonomy - Histic Humaquept b) Localização: foto: 19321- esc.:1:60.000 - ano: 1964. c) Geologia regional: sedimentos arenosos e argilosos; d)Material de origem: sedimentos orgânicos e argilosos - Holoceno; e) Geomorfologia: banhado inundado; f) Situação do perfil: tradagem; g) Declividade: plana; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não há; m)Rochosidade: não há; n) Drenabilidade: muito mal drenado; o) Vegetação: cobertura densa de arbustos baixos. p)Descrição do perfil:

A11	0-7	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2); restos orgânicos em decomposição; raízes presentes; transição clara; pH 6,0.
A12	7-20	Preto (10 YR 2/1); restos orgânicos em decomposição; raízes presentes; transição clara; pH 6,0.
A13	20-70	Preto (10 YR 2/1); restos orgânicos em decomposição; raízes presentes; transição clara; pH 6,2.
C1	70-85	Oliváceo claro acinzentado (5 Y 6/4); mosqueado amarelo-brunado (10 YR 6/6) pouco, médio, fraco; franco-argilo-arenoso; muito plástico, muito pegajoso; raízes ausentes; transição gradual, pH 6,5.
C2	85-130	Cinzeno-esverdeado (5 GY 5/1); argila-arenosa à argila; compacto; pH 7,0.
C3	130-185	Cinzeno-esverdeado (5 G 6/1); argila-arenosa; compacto; não plástico, muito pegajoso; raízes ausentes; pH 7,8.
C4	185-220	Cinzeno-esverdeado (5 G 6/1), mosqueado cinzeno (5 Y 6/1) comum, médio, fraco; franco-argilo-arenoso tendendo a franco-arenoso; compacto; plástico, pegajoso; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.



TABELA 38 - Resultados das análises do perfil 2 IX da unidade Bli

Fatores	Horizontes						
	A11	A12	A13	C1	C2	C3	C4
Espessura (cm)	0-7	7-20	20-70	70-85	85-130	130-185	185-220
C. orgânico %	13,0	7,1	4,7	0,4	--	--	--
N total %	1,07	0,68	0,47	0,05	--	--	--
C/N	12	10	10	8	--	--	--
P (ppm)	12,0	--	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,3	5,4	5,6	6,4	7,0	7,5	8,1
pH (KCl)	4,9	4,8	4,9	5,5	5,8	6,5	6,8
Ca me/100g	29,1	24,1	20,6	9,6	9,6	8,5	6,8
Mg "	12,8	8,6	9,3	6,3	9,1	9,8	11,0
K "	1,1	1,1	0,8	0,4	0,5	0,7	0,6
Na "	1,6	1,4	2,0	1,0	1,3	1,4	1,2
S "	44,6	35,2	32,7	17,3	20,5	20,4	19,6
Al "	0,1	0,1	0	0	0	0	0
H "	18,8	16,2	10,5	2,2	0,3	0	0
T "	63,4	51,4	43,2	19,5	20,8	20,4	19,6
T (col.) "	167	103	100	78	69	69	97
V %	70	69	76	89	99	100	100
Cascalho %	--	--	--	--	--	--	--
Areia m. grossa %	--	--	--	--	--	--	--
Areia grossa %	0,1	--	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Areia média %	0,2	0,2	0,2	6,2	4,5	4,5	5,2
Areia fina %	3,5	1,8	14,2	48,5	50,0	50,0	63,0
Areia m. fina %	1,4	0,8	2,0	5,5	5,7	5,5	5,2
Silte %	56,8	47,2	40,5	14,7	9,7	10,4	6,3
Argila %	38,0	50,0	43,0	25,0	30,0	29,5	20,2
Argila natural %	4,2	7,6	5,1	11,0	18,0	17,3	10,6
Agregação %	89	85	88	56	40	41	48
Textura	SiCL	SiC	SiC	SCL	SCL	SCL	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 39 - Informações do perfil 8 IX da unidade Bli.

a) Classificação: SBCS - Solo orgânico eutrófico, Ta, A húmico, tex. média, rel. plano, fase veg. aquática; Soil Taxonomy - Histic Humaquept; b) Localização: foto: 19329 - esc.: 1:60.000,-ano: 1964,-fx. 245a; c) Geologia regional: sedimentos quaternários; d)Material de origem: sedimentos arenosos, argilosos e orgânicos, quaternários; e) Geomorfologia: sedimentos areno-argilosos; f) Situação do perfil: borda de banhado; g) Declividade: 0%; h) Erosão: nula; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: nula; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: palhas de santa fé, junco e plantas aquáticas. p) Descrição do perfil:

A0	0-10	Restos orgânicos em decomposição.
A1	10-25	Cinza muito escuro (5 Y 3/1) úmido; franco-argiloso; plástico, pegajoso; pH 6,5.
B21g	25-58	Cinza escuro (5 Y 4/1) úmido; argila; plástico, pegajoso; pH 8,0.
B22tg	58-76	Cinza-esverdeado (5 GY 5/1); argila-arenosa; plástico, pegajoso; pH 8,0.
C1g	76-140	Cinza-esverdeado (5 GY 5/1); mosqueados oliva (5 Y 5/6) pequeno, médio e distinto e cinza-esverdeado (5 G 5/1) comum, médio e distinto; franco-argilo/arenoso; não plástico, pegajoso; pH 8,5.
C2g	140-180	Cinza-esverdeado claro (5 G 6/4) e (5 G 4/1); mosqueados oliva (5 Y 5/6) abundante, grande, distinto e verde-acinzentado (5 G 5/2) comum, médio e distinto; franco-argilo-arenoso; pegajoso; pH 8,0.
C3g	180-220	Cinza-esverdeado escuro (5 G 4/1) e cinza-esverdeado (5 G 5/1); mosqueados verde-acinzentado (5 G 4/2) pouco, médio, distinto e cinza-azulado escuro (5 B 4/1) pouco, pequeno e distinto e oliva (5 Y 5/6) abundante, grande e proeminente; franco-arenoso; não plástico, não pegajoso; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 40 - Resultados das análises do perfil 8 IX da unidade Bli.

Fatores	Horizontes						
	A0	A1	B21g	B22g	C1g	C2g	C3g
Espessura (cm)	0-10	10-25	25-58	58-76	76-140	140-180	180-220
C. orgânico %	--	2,2	0,4	0,2	--	--	--
N total %	--	0,16	0,05	0,03	--	--	--
C/N	--	14	8	7	--	--	--
P (ppm)	--	5,3	--	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	--	6,2	7,3	7,6	8,0	8,1	7,9
pH (KCl)	--	5,2	6,3	6,5	6,9	7,0	6,8
Ca me/100g	--	9,5	7,3	5,1	5,5	5,7	6,2
Mg "	--	5,4	7,2	4,6	5,1	6,5	6,7
K "	--	0,8	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Na "	--	0,9	0,8	0,8	1,0	1,0	0,7
S "	--	16,6	15,8	11,0	12,2	13,8	14,2
Al "	--	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H "	--	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T "	--	20,0	15,8	11,0	12,2	13,8	14,2
T (col.) "	--	103	61	61	74	77	69
V %	--	83	100	100	100	100	100
Na %	--	--	--	--	--	--	--
Na + Mg %	--	--	--	--	--	--	--
Cascalho %	--	--	--	--	--	--	--
Areia m. grossa %	--	--	--	--	0,1	0,4	0,1
Areia grossa %	--	0,1	0,1	0,1	0,3	0,7	0,3
Areia média %	--	8,0	10,5	14,0	14,0	11,0	10,5
Areia fina %	--	45,0	52,0	62,0	62,0	63,0	63,0
Areia m. fina %	--	2,5	2,0	2,0	2,0	2,3	2,2
Silte %	--	24,9	9,4	3,9	5,1	4,6	3,4
Argila %	--	19,5	26,0	18,0	16,5	18,0	20,5
Argila natural %	--	3,5	8,5	6,7	7,0	7,3	7,3
Agregação %	--	82	67	63	58	59	64
Textura	--	SL	SCL	SL	SL	SL	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

### Unidade Bri

Nesta unidade ocorrem o Histic Gleysol e Hydric Eutric Histosol, fase rasa, com Humic Gleysol.

O material de origem são argilas siltosas da formação São Luiz\Canõa, com algumas turfas recentes. A terra é plana e possui um pequeno meso ou microrrelevo.

O solo Histic Gleysol provavelmente é predominante. Esse é um solo profundo e muito mal drenado. A sua camada superior (O) possui 10-30 cm de espessura, consiste em turfas (> 17% de C), é pouco desenvolvida, apresenta acidez leve (pH 6,0-6,5) e cor cinzento escuro, bruno escuro ou preto. A camada sobrejacente (A) possui variável espessura (30-70 cm), textura de franca a argilosa (argila-siltosa, argila, franco-argilo-siltoso), boa consistência (de friável a firme quando úmido), reação neutra (pH 6,5-7,0 a campo; V = 90%) e cor preto, cinzento muito escuro ou bruno muito escuro acinzentado (10 YR 2-3/1-2), com baixo conteúdo de matéria orgânica (2% de C). O subsolo (C) possui textura argilosa (argila-siltosa, franco-argiloso, argila), fraca consistência (de firme a muito firme quando úmido; valores de N ± 0,8), reação suavemente alcalina (pH 7,8-8,0), alta percentagem de saturação de bases (V = 100%) e cor cinzento-oliváceo ou cinzento-esverdeado, com mosqueados amarelo-oliváceo. Normalmente, estas características são contínuas a mais 2 m de profundidade. A atividade química das argilas é alta (70 me/100 g de argila). Não ocorre salinidade. Concreções de carbonatos e carbonatos livres estão, normalmente, ausentes no perfil, mas, nas camadas profundas (3 m de profundidade ou mais), podem estar presentes. Percentagens de Na e Mg são baixas, e sulfatos ou sulfitos são ausentes.

O Hydric Eutric Hystosol, fase rasa, pode predominar em algumas partes. Esse solo tem algumas características de fase profunda, com exceção da camada orgânica (O), que é rasa (30-60 cm), e do subsolo, que pode ser mais mosqueado. A fase profunda desse solo ocorre, somente, onde há riachos e canais.

O Humic Gleysol ocupa, somente, 5-10% da terra. É comparável ao descrito na unidade Brs. A terra é encharcada e largamente coberta por vegetação natural, com, aproximadamente, 2 m de altura.

Os campos abertos são cobertos por gramíneas e são roçados durante o período de verão.

### **Unidade Brs**

Nesta unidade, ocorrem Humic Gleysol com Histic Gleysol. O material de origem desses solos são argilas siltosas. A terra é plana, tem um mesorrelevo muito pequeno e não possui microrrelevo. O Humic Gleysol é um solo profundo e mal drenado.

A camada superior (A) possui 40-60 cm de espessura, textura siltosa (franco-argilo-siltoso; 30-40% de argila, 60% de silte), boa estrutura (blocos subangulares médios, moderada) boa consistência (de macio a suavemente duro quando seco, firme quando úmido), acidez média (pH 5,5-6,0 a campo), alta saturação de bases ( $V = 80\%$ ), na parte superior, e reação neutra (pH 6,0-7,0 a campo) e alta saturação de bases ( $V = 90-100\%$ ) na parte inferior. A cor é de preto a cinzento muito escuro (10 YR 2-3/1, seco 3-4/1-2), e o conteúdo de matéria orgânica é alto (3-4% de C). Existe uma transição gradual para o subsolo (C), de textura argilosa (argila-siltosa, franco-argilo-siltoso; 30-50% de argila, 40-50% de silte). Possui boa consistência (muito firme quando úmido, mas não tem *clay-pan*), leve alcalinidade (pH 7,0-7,5 a campo), muito alta saturação de bases ( $V = 100\%$ ) e cor cinzento ou cinzento-oliváceo, com alguns mosqueados amarelo-oliváceo. A atividade química das argilas é alta (60-70 me/100 g de argila). Normalmente, essas características continuam a mais de 2 m de profundidade. Não há salinidade ( $EC \leq 1,0$  mmhos) e, normalmente, há concreções de carbonatos ou carbonatos livres no perfil. Há baixas percentagens de Na e Mg (Na 3-6%, Mg/Ca 0,5).

O solo Histic Gleysol ocupa, somente, a menor percentagem da unidade (10% ou mais), ocorrendo nas partes baixas. É comparado ao descrito na unidade Bri.

A terra é usada para pastagem de verão durante os meses em que está seca. Possui pastagem com densas gramíneas. Nas partes baixas e em pequenos riachos fósseis, ocorrem invasoras semi-aquáticas.

### **3.3.3 Litoral Arenoso (LA)**

Esta zona compreende terrenos arenosos de origem recente, tanto ao longo das lagoas como do oceano, estando acima ou aproximadamente no nível da inundaçãõ.

#### **3.3.3.1 Litoral Lacustre (LI)**

Compreende os solos arenosos e dunas ao longo da lagoa Mirim e do oceano Atlântico.

### **Unidade PI**

Os Traços de Praia Lacustres são faixas de terra junto às lagoas ou embocaduras dos riachos. Caracterizam-se pela presença de pequenas elevações que correm, paralelamente, a pequenas depressões. São superficialmente inundados no inverno, mas drenados a uma profundidade considerável no verão. As depressões têm inundaçãõ mais profunda. Perto de Pelotas, os Traços de Praia, normalmente, não estão sujeitos a inundações. Os sedimentos são areias finas. Aparentemente, os Traços de Praia formaram-se em períodos do Holoceno Antigo, quando a carga de sedimentos dos rios era insignificante, as lagoas estavam em ampla e aberta ligaçãõ com o oceano (através do São Gonçalo e do Taim) e também, existiam fortes correntes lacustres.

O material de origem são sedimentos arenosos de dunas. A terra, como um todo, é plana, mas há muito mesorrelevo, devido à presença de ondulações paralelas e depressões. Na parte baixa, as depressões formam canalizações, que são, parcialmente, alagadas. Os cordões arenosos formam as partes altas e centrais irregulares, com vegetação mais rala.

O solo dominante, Rhegic Gleyic Podzol, profundo, de moderadamente bem a mal drenado, ocorre nas partes altas.

Possui uma camada superior (A), com espessura aproximada de 40 cm, texturas franco arenosa ou arenosa (areia-fina ou franco-arenoso), estrutura granular pobre, fortemente ácida (pH 5,0-5,5, V = 40% ou menos), cor bruno escuro acinzentado para bruno-acinzentado (10 YR 4-5/2) e baixo conteúdo de matéria orgânica (< 1% de C). Há uma transição gradual para a camada inferior, de 50 cm de espessura, textura arenosa (areia-franca, areia), estrutura de grãos soltos e acidez média (pH 5,5-6,0, V = 50%). Essa camada pode ter cor clara na parte superior, mas apresenta faixas escuras e avermelhadas, com alguma acumulação de matéria orgânica e/ou óxidos. O subsolo consiste de areia gleizada, com variável e profundo teor de argila consolidada (sedimentos retrabalhados das formações Canoas, Barra do Chuí ou Graxaim II). O subsolo apresenta pH alto (8,0), podendo ter salinidade isolada. Ao redor da lagoa Mirim, o Rhegic tem aspecto predominante.

Ocorre o Humic Gleysol nas depressões, sendo muito mal drenado. Possui uma camada arenosa húmica na parte superior, sobre areia fortemente gleizada com pH alto, com variações de raso a profundo. Onde os sedimentos são franco ou argilosos, também são fortemente gleizados e com similar pH.

A terra é usada para pastagem somente. As partes altas são cobertas por uma rasa e densa pastagem de gramíneas perenes com desenvolvimento de verão. Forma-se boa pastagem após a diminuição do período seco de outono e na primavera. No verão, morrem as gramíneas pela falta de umidade. Em algumas partes altas, pode crescer milho, se houver umidade durante o ciclo (Tabelas 41 e 42).

Nas partes baixas, há a ocorrência costumeira de plantas semi-aquáticas. Há pouca ocorrência de invasoras altas.

TABELA 41 - Informações do perfil 3 IX da unidade Pl.

a) Classificação: SBCS - Podzol hidromórfico eutrófico, Ta e Tb, A fraco, tex. arenosa, rel. plano, fase veg. campestre; Soil Taxonomy - Spodic Psammaquent; b) Localização: foto: 19321 - esc.: 1:60.000, - ano: 1964, - fx. 19321; c) Geologia regional: sedimentos recentes arenosos; d) Material de origem: sedimentos recentes arenosos; e) Geomorfologia: complexo de traços de praia lagunar; f) Situação do perfil: topo de cordão arenoso; g) Declividade: plano; h) Erosão: não há; i) Relevo: plano; j) Suscetibilidade à erosão: não há; l) Pedregosidade: não pedregoso; m) Rochosidade: não rochoso; n) Drenabilidade: mal drenado; o) Vegetação: campo limpo com alguma maria-mole nas partes altas. p) Descrição do perfil:

A	0-30	Bruno-acinzentado escuro (10 YR 4/2) úmido; areia; não pegajoso, não plástico; friável; transição gradual; pH 5,6.
Bh	30-55	Bruno-acinzentado muito escuro (10 YR 3/2) úmido; areia; não plástico, friável; transição gradual; pH 4,7.
B3	55-100	Bruno escuro (10 YR 4/3) úmido; areia; não pegajoso, não plástico; friável; transição gradual; pH 5,6.
C1	100-175	Bruno claro acinzentado (10 YR 6/3) úmido; areia; não pegajoso, não plástico; transição abrupta; pH 5,6.
llC2	175-220	Cinzeno-esverdeado (5 GY 5/1 e 5 G 5/1); franco-argiloso; compacto; pH 8,0.

Fonte: SOMBROEK, 1969.

TABELA 42 - Resultados das análises do perfil 3 IX da unidade PI.

Fatores	Horizontes				
	A	Bh	B3	C1	IIC2
Espessura (cm)	0-30	30-35	55-100	100-175	175-220
C. orgânico %	1,0	0,6	0,3	--	--
N total %	0,08	0,06	0,03	--	--
C/N	13	10	10	--	--
P (ppm)	5,7	--	--	--	--
pH (H <sub>2</sub> O)	5,1	5,2	5,7	5,6	8,2
pH (KCl)	4,5	4,6	4,9	4,9	7,3
Ca me/100g	1,3	1,3	1,4	1,0	14,8
Mg "	0,2	0,2	0,5	0,5	5,8
K "	0,1	--	--	--	0,8
Na "	0,2	0,1	--	--	0,4
S "	1,8	1,6	1,9	1,5	21,8
Al "	0,5	0,6	0,4	0,2	0,0
H "	2,9	2,3	2,2	0,0	0,0
T "	4,7	3,9	4,1	1,5	21,8
T (col.) "	--	--	--	--	--
V %	38	41	46	--	100
Cascalho %	--	--	--	--	--
Areia m. grossa %	--	--	--	--	--
Areia grossa %	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Areia média %	24,4	22,2	24,0	13,3	6,3
Areia fina %	68,0	70,0	72,0	75,0	50,0
Areia m. fina %	3,0	2,5	1,8	9,2	5,7
Silte %	3,8	4,4	1,5	2,1	11,4
Argila %	0,7	0,8	0,6	0,3	26,5
Argila natural %	0,2	0,2	0,1	--	11,0
Agregação %	72	75	83	--	59
Textura	S	S	S	S	SCL

Fonte: SOMBROEK, 1969.

### Unidade DI

Os Diques Arenosos e as Dunas Lacustres ocorrem diretamente ao redor do menor nível de água da lagoa Mirim, em uma faixa descontínua. Os diques formam uma barreira natural descontínua contra a inundação direta que provém da Lagoa, atingindo a planície e os banhados que estão pelo outro lado desses diques. A crista do dique está acima do nível normal das cheias. Onde os diques são largos, há dunas sobre eles.

O solo, excessivamente drenado, Dune Rhegosol, é muito arenoso e profundo. A terra é coberta por areias em movimento e por alguns arbustos e gramíneas entre eles.

#### 3.3.3.2 Litoral Marinho (Lm)

Compreende os solos arenosos e dunas ao longo da costa do Oceano Atlântico.

### Unidade Pcl

Os Traços de Praia Costeiros são faixas de terra altas, um tanto homogêneas, que dão um caráter mais regular e bem drenado ao solo. Várias partes foram ou estão sendo retrabalhadas pela ação do vento.

O material de origem são areias da formação Cristas e Dunas. A terra é plana, e o mesorrelevo é menor do que na unidade Pc (há poucas partes deprimidas, em virtude da ação do vento, aplainado a superfície com a deslocação de areias).

O Rhegic Gleyic Podzol é semelhante ao da unidade Pc. A terra, de gramíneas grosseiras (fibrosas), é usada em pastoreio. Em alguns locais, ocorre a movimentação da areia pelo vento.

## Unidade Pcd

Os Grandes Traços de Praia são cristas localizadas entre as Dunas Costeiras e o Complexo de Traços de Praia Costeiros, onde um padrão original de traços de praia é obstruído por uma pequena quantidade de areia das dunas, em processo contínuo.

## Unidade Dc

As Dunas Costeiras ocorrem ao longo da costa, exceto no extremo sul. Encontram-se, também, longe da costa, como casos isolados. Essas dunas são baixas e, em grande parte, sem vegetação. Os topos das dunas estão apenas a 5 m acima das partes mais baixas da terra, e a altitude média é de apenas 10 a 15 m. Tanto a cadeia de dunas costeiras como os grupos isolados ainda estão expandindo suas dimensões.

As dunas têm solos excessivamente drenados, consistindo em areias soltas denominadas Dune Rhegosol. A terra apresenta um relevo enrugado que, continuamente, muda de forma pela ação do vento. Crescem arbustos ocasionais, e podem ser cultivados *pinus*.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Classificação de solos

Os solos do município de Santa Vitória do Palmar foram classificados por Sombroek (1969) conforme o sistema da FAO/UNESCO. Por tentativas, foram feitas correlações com a Soil Taxonomy (USA, 1992) usando-se perfis de unidades geomorfológicas locais, quando disponíveis (Tabela 43).

Tabela 43 - Unidades geomorfológicas e classificação dos solos pelos sistemas propostos pela (a) FAO/UNESCO, conforme Sombroek (1969), e sua correlação tentativa com a (b) Soil Taxonomy (USA, 1992).

Unidades Geomorfológicas	(a) FAO/UNESCO	(b) Soil Taxonomy (USA, 1992)
Lombadas Costeiras		
1(M)cd e 1(M)c	Gleysol.	a) Subdystric Aerich Ochric Planosol, fase costeira e arenosa com Planic Ochric b) Arenic Aerich Natric Albaqualf e Arenic Albaqualf.
1Mc		a) Subeutric Aerich Ochric Planosol, fase costeira com Brown Planic Phaeozem transicional a Brunic Planic Luvisol, fase costeira. b) Arenic Aerich Albaqualf e Arenic Albaqualf.
Planície Alta Costeira		
1LAc		a) Eutric Paraquic Ochric Planosol, fase costeira. b) Arenic Albaqualf e Natric Arenic Albaqualf.
2LAc		a) Subeutric Paraquic Ochric Planosol, fase costeira com Na-Mg Alkali Soil, fase costeira. b) Arenic Albaqualf e Natric Arenic Albaqualf.
Planície Alta Costeira Atacada		
1L(Aa)c e 1L(Aa)cd		a) Subeutric Paraquic Ochric Planosol, fases costeira e arenosa e Na-Mg Alkali Soil. b) Fases costeira e arenosa com Planic Ochric Gleysol, Typic Natraqulf, Arenic Albaqualf e Natric Arenic Albaqualf.
Planície Média Costeira		
1LMc		a) Luvic Humic Gleysol e Planic Humic Gleysol b) Typic e Mollic Umbraqualf, Vertic e Typic Argiaquoll, Mollic Natraqulf e Typic Natraquoll.
2LMc		a) Planic Humic/Ochric Gleysol com Luvic Humic Gleysol. b) Mollic Umbraqualf.
1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc		a) Luvic Humic Gleysol, Planic Humic Ochric Gleysol e Na-Mg Alkali Soil. b) Typic Natraqulf, Natric Albaqualf e Albic Natraqulf.
Planície Média Baixa		
LMb		a) Luvic Humic Gleysol e Humic Gleysol. b) Typic Umbraqualf.

Continuação Tabela 43

Unidades Geomorfológicas	(a) FAO/UNESCO	(b) Soil Taxonomy (USA, 1992)
Planície Baixa		
LBa	Humic	a) Planic Humic/Ochric Gleysol fase fluvial e Humic Gleysol com Fluvisol e Luvic Gleysol. b) Typic Umbraqualf, Fluvaquentic e Cumulic Humaquept.
LBI		a) Sodic Gleysol, fase salina com Humic ou Ochric Gleysol, fase salina. b) Salic e Arenic Halaquept, Arenic Halaquept e Salic Epiaquept.
Bls		a) Humic Gleysol, fase fluvial com Hydric Histic Gleysol. b) Cumulic Humaquept e Hydraquentic Humaquept.
Bli		a) Complexo de Hydric Eutric Histosol, fase salina, Hydric Histic a Humic Gleysol fase salina e Hydric Thionic Histosol. b) Histic e Hydraquentic Humaquept e Hydric Sulfic Medifibríst.
Bri		a) Histic Gleysol e Hydric Eutric Histosol, fase rasa, com Humic Gleysol. b) Histic Hydraquentic e Cumulic Humaquept.
Brs		a) Humic Gleysol e Histic Gleysol. b) Histic Hydraquentic e Cumulic Humaquept
Litoral Lacustre		
PI		a) Rhegic Gleyic Podzol com Humic Gleysol. b) Spodic Psammaquent, Typic Quartzipsamment, Cumulic Humaquept.
DI		a) Dune Rhegosol. b) Spodic Psammaquent e Typic Quartzipsamment.
Litoral Marinho		
Pcl		a) Rhegic Gleyic Podzol e Humic Gleysol. b) Spodic Psammaquent, Typic Quartzipsamment e Cumulic Humaquept
Pcd		a) Rhegic Gleyic Podzol e Humic a Histic Gleysol, fase arenosa, com Dystric Histosol. b) Spodic Psammaquent, Typic Quartzipsamment, Cumulic Humaquept
Dc		a) Dune Rhegosol. b) Spodic Psammaquent e Typic Quartzipsamment.

Conjuntamente com a classificação da FAO/UNESCO, está sendo proposta a Classificação Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), conforme Camargo et al., 1987 (Tabela 44).

Tabela 44 - Unidades geomorfológicas, legendas e classes dos solos conforme a Classificação de Solos Usada em Levantamentos Pedológicos no Brasil da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), de Camargo et. al. (1987) e Olmos (1983).

Geomorfologia e legenda	Classes de Solos (SBCS)
Lombadas Costeiras	
1(M)cd e 1(M)c (PLs)	Planossolo solódico eutrófico, Ta, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre, fases costeira e arenosa com glei pouco húmico indiscriminado.
1Mc (PLe1)	Planossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira com hidromórfico cinzento eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira e brunizem planossólico transicional para podzólico brunozacinzentado planossólico indiscriminado.
Planície Alta Costeira	
1LAc (PLe2)	Planossolo eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira com planossolo solódico eutrófico, Ta, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira.
2LAc (PLe3)	Planossolo eutrófico, Ta, A fraco e moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira e planossolo solódico com solonetz, A fraco, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira.
Planície Alta Costeira Atacada	
1L(Aa)c e 1L(Aa)cd (PLe4)	Planossolo eutrófico, Ta, A fraco e moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre, fase costeira e solonetz, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre, fases costeira e arenosa com glei pouco húmico indiscriminado.
Planície Média Costeira	
1LMc (HGe1)	Glei húmico eutrófico, Ta, A chernozêmico, tex. média, rel. plano, veg. campestre, glei pouco húmico eutrófico, Ta, A proeminente, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre, solonetz, A chernozêmico, tex. média/argilosa, rel. plano, veg. campestre, glei húmico eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média, rel., plano, veg. campestre e glei pouco húmico eutrófico, Ta, A proeminente, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre.

Geomorfologia e legenda	Classes de Solos (SBCS)
2LMc (HGe2)	Glei húmico eutrófico, Ta, A proeminente, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre com glei pouco húmico e planossolo indiscriminados.
1 <sup>o</sup> LMc e 2 <sup>o</sup> LMc (S)	Solonetz, A moderado, tex. arenosa/argilosa, rel. plano, veg. campestre fase costeira; solonetz, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre fase costeira e glei pouco húmico solódico eutrófico, Ta, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. campestre fase costeira.
Planície Média Baixa LMb (HGe3)	Glei húmico eutrófico, Ta, A chernozêmico, tex. média, rel. plano, veg. campestre, fase iluvial.
Planície Baixa LBa (HGe4)	Glei húmico, eutrófico, Ta, A chernozêmico, tex. média, rel. plano, veg. Campestre.
LBI (SK)	Solonchack alcalino, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. semi-aquática, fase costeira e solo aluvial eutrófico, Ta, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. semi-aquática e solonetz, A fraco, tex. arenosa/média, rel. plano, veg. semi-aquática, fase costeira e glei húmico e glei pouco húmico salino-alcalino indiscriminado.
Bls (HGs)	Glei húmico salino eutrófico, Ta, A proeminente, tex. média, rel. plano, veg. aquática fase costeira e solo orgânico eutrófico, Ta, A turfoso, tex. média, rel. plano, veg. aquática fase costeira.
Bli (HOe)	Complexo de solo orgânico eutrófico, Ta, A turfoso, tex. média, rel. plano, veg. aquática, fase costeira; glei húmico, glei húmico salino e solo orgânico tiomórfico indiscriminados.
Bri (HGe5)	Glei húmico eutrófico, A turfoso, tex. média/argilosa, rel. plano, veg. aquática fase costeira e solo orgânico com glei húmico indiscriminados.
Brs (HGe6)	Glei húmico eutrófico, Ta, tex. média, rel. plano, fase veg. aquática com glei húmico indiscriminado.
Litoral Lacustre PI (HPe1)	Podzol hidromórfico eutrófico, Ta e Tb, A fraco, tex. arenosa, rel. plano, fase veg. campestre com glei húmico indiscriminado.
DI (AQ1) Litoral Marinho Traços Praia Costeiros Pcl (HPe2)	Areias quartzosas indiscriminadas.  Podzol hidromórfico eutrófico, Ta e Tb, A fraco, tex. arenosa, rel. plano, fase veg. campestre com glei húmico indiscriminado.
Pcd (HPe3)	Podzol hidromórfico eutrófico, Ta e Tb, A fraco, tex. arenosa, rel. plano, fase veg. campestre com glei húmico indiscriminado.
Dunas Marinhas Dc (AQ2)	Areias quartzosas indiscriminadas.

## 4.2 Uso potencial da terra

Sombroek (1969), para a classificação do uso potencial da terra, relacionou os critérios que atuam sobre a produtividade. Esses fatores não apresentam o mesmo peso. Alguns limitam mais fortemente a produtividade do que outros. Como síntese dos critérios analisados para separar as diferentes classes, foram incluídos agroclima, rochiosidade, pedregosidade, profundidade efetiva do solo, suscetibilidade à erosão, relevo e complexidade de associação dos padrões de solos, fertilidade, água disponível no solo, arabilidade, meso e microrrelevo, alcalinidade, salinidade, hidromorfismo, permeabilidade e drenabilidade.

Para a classificação das terras, Sombroek (1969) usou o sistema elaborado pelo USA Soil Conservation Service. Este foi escolhido por ser, universalmente, conhecido e por se adaptar bem à região, cujo clima, solos e nível de manejo agrícola são similares aos de muitas regiões dos Estados Unidos. O sistema foi elaborado, originalmente, para mapeamentos detalhados em área de cultivos aráveis, especialmente para prevenir a erosão em larga escala. Por isso, o conceito de várias classes foi, algumas vezes, modificado, para seguir os propósitos do Projeto Regional da Lagoa Mirim.

A extrema importância da suscetibilidade à erosão, como a percentagem das declividades, foi negligenciada, sendo tomadas em conta as possibilidades de melhoramento das pastagens naturais, bem como o uso potencial das planícies e banhados presentemente inundados ou submersos.

Em verdade, o sistema modificado de Sombroek (1969) toma, como critério básico, a produtividade presumida, indiferentemente para cultivos aráveis,



pastagens ou florestação. Essa classificação é básica no estabelecimento de um plano de cultivos, do qual resultam os valores a assumir nos estudos de avaliação econômica, quer para toda a região, quer para os esquemas específicos de irrigação e drenagem.

Classe I: Terra apta para uma ampla gama de cultivos aráveis. A pastagem natural pode ser, facilmente, transformada em pastagem melhorada de ótima qualidade. Terra plana ou levemente ondulada, com pouca ou sem suscetibilidade à erosão, sendo os solos profundos, bem drenados, com boas condições de arabilidade, alta retenção de umidade e bem ou regularmente supridos de nutrientes, respondendo muito bem à adubação. Condições climáticas favoráveis para o crescimento da maioria dos cultivos mais comuns.

Classe II: Terra apta para cultivos aráveis, mas com algumas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem moderadas práticas de conservação. A cobertura natural de pastos pode ser, facilmente, transformada em pastagens de alta qualidade. Como exemplos, podem ser citadas as terras onduladas, com solos profundos, moderadamente suscetíveis à erosão, e as terras planas ou levemente onduladas, com solos relativamente rasos, com piores condições de arabilidade, e que se localizam em clima menos favorável.

Classe III: Terra apta para cultivos aráveis, com severas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem práticas especiais de conservação. A pastagem natural pode ser transformada, com moderada facilidade, em pastagens de alta qualidade. Exemplos: terras com solos menos profundos e férteis, muito suscetíveis à erosão laminar ou, moderadamente, à erosão em sulcos; terras de onduladas a fortemente onduladas, com solos profundos, mas quimicamente pobres e de moderada a pouca suscetibilidade à erosão; terras planas ou levemente onduladas, com solos parcialmente rasos e pedregosos, quimicamente pobres e em zona climática favorável.

Classe IV: Terra apta para cultivos aráveis, tendo severas limitações que restringem a escolha de plantas ou requerem manejo muito especial. A cobertura de pastos pode ser transformada, embora não facilmente, em pastagens de alta qualidade. Exemplo: terras onduladas, com solos pouco profundos e férteis: muito suscetíveis à erosão; terras levemente onduladas, com solos de profundidade efetiva rasa, em virtude da ocorrência de um *clay-pan*; terras altas planas ou levemente onduladas, com solos rasos e alguns afloramentos rochosos em zonas climáticas menos favoráveis. Nesta classe, foram incluídas as unidades 2LMc, 1LMc e 1Mc (ocorrência de *clay-pan*).

Classe V: Terra não apta para cultivos aráveis (exceção de arroz irrigado), cuja cobertura natural de pastos pode ser melhorada, embora com considerável esforço, para pastagem de qualidade regular. Exemplos: terras fortemente onduladas e montanhosas, com alguns afloramentos rochosos e pedregosos, em geral, com solos rasos; terras planas não inundadas, com solos efetivamente rasos, em virtude da existência de um *clay-pan* desenvolvido, horizonte superficial muito arenoso, ou com más condições de arabilidade e/ou com algum perigo de alcalinização ou salinização, sendo a drenagem insatisfatória.

Nesta classe, foram incluídas as unidades 1(M)c, 1LAc, 2LAC, 1L(Aa)c, 1<sup>s</sup>LMc e 2<sup>s</sup>LMc (*clay-pan* desenvolvido).

Classe VI: Terra não apta para cultivos aráveis, cuja cobertura natural de pastos pode ser um pouco melhorada, com utilização de medidas especiais. Exemplos: terras montanhosas e escarpadas, com afloramentos rochosos e pedregosos na superfície e solos rasos; terras planas não inundadas, com alcalinidade, e terras planas muito arenosas. Nesta classe, foram incluídas algumas unidades arenosas e toda a planície baixa inundável (1L(Aa)cd, LMb, LBa, LBI, BIs, Brs, PI e Pcl).

Classe VII: Terra não apta para cultivos aráveis e pouco viável para pastagem, mas utilizável para florestamento. Exemplos: terras escarpadas, com afloramentos rochosos comuns ou muita pedregosidade na superfície, com solos rasos; terras inundadas, muito arenosas, ao longo dos rios. Nesta classe, foram incluídas as unidades arenosas 1(M)cd e Pcd que sofreram processos erosivos.

Classe VIII: Terra sem qualquer utilização potencial agrícola, embora tenha valor para recreação, fauna e flora, etc. Exemplos: banhados permanentemente alagados e areias de praias ( Bli, Bri, DI e Dc).

Segundo Sombroek (1969), a classificação acima é aplicada às unidades de mapeamento, não levando em conta qualquer trabalho de irrigação e drenagem em larga escala. O uso atual ou potencial das terras para arroz irrigado, as quais foram, anteriormente, incluídas nas classes IV e V, poderia igualá-las em termos de rentabilidade, àquelas das classes II ou III, onde água e capital para inversão estão disponíveis.

### **4.3 Adaptação de cultivos na região**

#### **4.3.1 Zona de Lombadas**

##### **Uso sem irrigação**

Os solos sedimentares das Lombadas, em virtude do relevo suave (0-4% de declive), são favoráveis a um grande número de cultivos, desde que não estejam sujeitos à erosão, e a drenagem externa seja possível. em algumas partes, onde os solos são férteis e com possibilidade de enraizamento profundo, a capacidade de uso é ainda mais ampla.

A maioria das Lombadas têm solos que, embora possuem boa textura, são, efetivamente, rasos. Isso se aplica aos Planic Soils (declives suaves) e Planosols (topos planos). Esses solos têm uma transição abrupta da parte superior, que possui de 30 a 50 cm, para a camada inferior. Essa camada, embora não seja um *clay-pan*, propriamente dito, não possui condições de umidade e aeração para que as raízes profundas penetrem: classe IV.

Praticamente, todas as Lombadas estão com pastagens. Somente próximo aos centros populacionais, há alguma agricultura. No geral, as pastagens podem ser melhoradas com fertilizantes, adubação verde, etc.

##### **Uso com irrigação**

A irrigação das Lombadas por gravidade parece promissora, em virtude dos suaves declives e da impermeabilidade da camada subjacente, que limita a percolação. As culturas de verão, como o milho, inegavelmente produziriam melhor com irrigação, segundo dados experimentais, mas isso, até agora, não é econômico, por causa da pouca profundidade da camada superficial e da má estrutura (encrostamento superficial e baixa capacidade de retenção de água). Somente algumas unidades parecem aptas à irrigação de culturas aráveis: classe 5h (2 ou 3).

A irrigação de pastagens melhoradas, segundo algumas experimentações, parece ser muito promissora. Em alguns solos com declives suaves, talvez fosse necessário um nivelamento. Isso, somente, poderia ser feito em grau limitado, em virtude da possibilidade de exposição do subsolo após o nivelamento. A viabilidade de irrigação de pastagens e culturas aráveis em grande escala, sob o ponto de vista econômico e de engenharia, somente poderia ser decidida por especialistas. O represamento de água em pequenos açudes parece ser uma possibilidade, pois as partes baixas entre as Lombadas são de qualidade inferior.

Os topos planos, onde ocorrem Planosols, poderiam ser usados para arroz. Também onde a porcentagem de área favorável é alta, a expansão da cultura do arroz parece ser viável economicamente.

Nas lombadas arenosas, as perdas de água seriam muito altas, havendo a necessidade de um nivelamento mais rigoroso, em virtude do mesmo relevo irregular. Os solos bem drenados, localizados entre os centros populacionais, têm algum potencial para o estabelecimento de frutíferas e horticultura, com

irrigação por aspersão. A fertilização, tanto química como orgânica, tornar-se-ia necessária para aumentar o teor de matéria orgânica.

### 4.3.2 Zona de Planícies

#### Uso sem irrigação

Os solos Planosol e Planic Gleysol caracterizam-se por uma rasa camada superficial, depositada sobre outra densa e pesada, denominada *clay-pan*. As possibilidades de enraizamento e retenção de água desses solos são, praticamente, restritas à camada superficial. O *clay-pan*, associado ao baixo declive, não dá condições de drenagem, principalmente no inverno. Devido a isso, o crescimento de culturas não é viável; classe V.

Sem irrigação, a utilização da terra para pastagens é a melhor alternativa. A qualidade dessa pastagem, provavelmente, não chegaria a ser semelhante à das Lombadas: classe V. Somente as unidades 1LMc e 2LMc, com solos mais profundos, seriam favoráveis a cultivos anuais (classe IV).

#### Uso com irrigação

A condição plana da terra e a ocorrência de um *clay-pan* tornam a irrigação fácil sob o ponto de vista de engenharia.

A faixa de culturas irrigadas é pequena, desde que a possibilidade de enraizamento permaneça restrita à rasa camada superficial, que não tem estrutura e tende a formar encrostamento na superfície. Sob o ponto de vista de alcalinidade e salinidade, a única cultura adequada é a do arroz, em virtude do pequeno comprimento das raízes e da adaptação ao ambiente reduzido. A lâmina de água necessária para essa cultura, além de ser mantida facilmente, ajuda a evitar a subida de sais e álcalis.

As culturas de verão e de pastagens destinadas à eliminação dos inços e a estruturar o solo devem ser feitas logo após o cultivo do arroz. Isso contraria o processo atual, que é o estabelecimento natural de gramíneas após o arroz.

A irrigação de pastagens e feno, provavelmente, aumentaria a salinidade e a alcalinidade. A umidade contínua entre todas as camadas do solo provocaria, a longo prazo, a subida até o *clay-pan*, por osmose e capilaridade, de sais do subsolo. Este subsolo é, freqüentemente, alcalino (Na e/ou Mg) e salino. Resultaria na transformação dos planossolos em solos alcalinos.

Pastagem e feno requerem irrigação freqüente e pequena lâmina de água, para que a rasa camada superficial não fique alagada na Planície Alta.

As pastagens teriam, também, pouco tempo com condições para pisoteio e, juntamente com o feno, teriam um crescimento irregular depois de algum tempo. Em virtude do mesorrelevo, poderia haver o desenvolvimento de ciperáceas, onde a água não tem escoamento, e um fraco crescimento de pastagens nas partes altas, onde há falta de umidade. O nivelamento do terreno, por condições de exposição do *clay-pan*, depende de estudos posteriores.

Deve ser mencionado que, por causa do mesorrelevo, o controle do inço pela inundação é difícil. Seria necessário um nivelamento para permitir uma lâmina uniforme, uma vez que as irregularidades do terreno trariam problemas de germinação e áreas de difícil submersão.

Essas restrições referentes à pastagem e ao feno irrigados não devem ser tomadas rigidamente. As unidades 2LAc e 2LMc apresentam melhores condições para irrigação. Nesta última unidade, o solo é mais fértil, e há melhores condições de enraizamento profundo. Não há mesorrelevo, e a salinidade e a alcalinidade são baixas.

## **Drenagem**

A baixa permeabilidade de *clay-pan* indica que não é fácil eliminar o perigo, por lixiviação, da salinização e da alcalinização. Esses perigos são maiores quando é considerada a irrigação em certos cultivos além do arroz. O lençol freático ocorre, atualmente, de 4 a 12 m de profundidade, dependendo do nível e da situação. Estima-se que seja salino em muitos lugares e, provavelmente, contenha altas percentagens de Na e/ou Mg. A irrigação contínua poderia causar a elevação do lençol freático e este, por capilaridade, salinizar o subsolo. Para se obter a altura da ascensão capilar, deveriam ser executados testes de laboratório das camadas do subsolo. Os resultados dariam indicações sobre a profundidade mínima conveniente do lençol freático. Acredita-se que o desejável seria em torno de 4 m ou mais. Isso seria conseguido pela drenagem profunda, embora as camadas mais baixas da Planície Alta pareçam ter condutividade hidráulica muito baixa, o que significa que há, somente, um escoamento de pequeno fluxo horizontal de água nessas camadas. O abaixamento do nível dos rios e lagoa Mirim, durante o inverno, por obras de engenharia, teria algum efeito favorável para a drenagem profunda das áreas da planície. Embora a drenagem superficial intensiva seja a prática mais comum e mais simples, não evitaria a deteriorização do solo a longo prazo. Além dos estudos adicionais planejados e esse respeito, seriam necessários ensaios de vários métodos de drenagem, em diversos locais, antes de serem indicados os sistemas de irrigação.

### **4.3.3 Planície Baixa**

#### **Uso sem irrigação, e sem controle da inundação e drenagem**

Não há possibilidade de crescimento das culturas durante grande parte do ano, em virtude da inundação e da falta de drenagem. Essa situação também impede um melhoramento da pastagem. Por isso, estas terras são classificadas na classe VI. Somente a unidade LBa, que permanece por um pequeno período sob inundação, possuindo solos arenosos, planossólicos ou hidromórficos, é pouco viável à implantação de cultivos de verão. Os banhados (Bli e Bri) estão, atualmente, sem condições de uso (classe VIII).

#### **Uso irrigado sem controle de inundação e drenagem**

A irrigação para arroz é praticada, em pequena escala, em algumas unidades de mapeamento (LBa e LBI). As produções, algumas vezes são altas, mas o risco é grande no início e fim da safra.

A irrigação não deve ser estimulada nessas áreas, em virtude das perdas por percolação. Seu emprego, em cultivos de verão e pastagens, parece desaconselhável. Os canais de irrigação teriam reparações freqüentes e retardariam a secagem no final do período de inundação.

#### **Uso sem irrigação após controle da inundação e drenagem**

Estas terras possuem baixa potencialidade após controle de inundação e drenagem. As Terras Baixas Fluviais (LBa) são muito irregulares, em relevo e solos, para que permitam a introdução de culturas em grande escala. As pastagens, contudo, podem ser incrementadas: classe VI (classe V, após controle).

Nas Terras Baixas Lagunares, as propriedades do solo são desfavoráveis. A possibilidade da formação de um *clay-pan* e a drenagem superficial aumentariam a salinidade, em virtude da potencialidade de sais do lençol freático e fácil ascensão capilar das camadas arenosas e siltosas do substrato. Em todos os casos, as culturas produziriam pouco. O crescimento de gramíneas também seria pequeno, embora a terra viesse a secar mais rapidamente no verão do que nas condições atuais. Somente nas Terras Baixas Lagunares, sem salinidade ou

alcalinidade, há possibilidades. O solo da unidade Bls, Humic Gleysol, fase fluvial, completamente plano, apresenta condições para a cultura, mas as áreas arenosas, com transição abrupta, poderiam causar no verão, às culturas, problemas de hidromorfismo, se o lençol freático se mantivesse alto. Os banhados (Bli) não teriam condições favoráveis às culturas se drenados. Poderiam desenvolver abaixamento na superfície com secagem, criando mesorrelevo. Além disso, acentuar-se-iam problemas de salinidade e alcalinidade, acidez e compactação em virtude da natureza do solo.

#### **Uso da terra com irrigação após controle da inundação e drenagem**

A irrigação das Terras Baixas Fluviais (LBa) não é praticável, por causa do mesorrelevo. Somente as extensas partes da unidade Ba são favoráveis à irrigação de cultivos normais ou arroz, desde que as perdas de água por percolação sejam baixas. A irrigação da planície lagunar (LBl) não é recomendada para qualquer cultura ou pastagem, em virtude da salinidade e alcalinidade. Onde essas propriedades são menos pronunciadas, a cultura do arroz pode ter bons resultados, embora, nesses locais, as perdas por percolação talvez sejam consideráveis. A irrigação, após a drenagem dos banhados lagunares (Bli), pode ser útil, mas a localização torna difícil tal empreendimento, sob o ponto de vista de engenharia, além dos problemas inerentes ao solo (salinidade, alcalinidade formação de mesorrelevo e adensamento).

#### **4.3.4 Litoral Arenoso**

##### **Uso sem controle da inundação e drenagem**

Os cordões arenosos (PI e Pcl) lagunares e marinhos podem ser usados, pouco e freqüentemente, em pastoreio extensivo, na época de verão, devido às condições naturais de drenagem. Toda essa área, incluindo as partes erodidas e dunas, poderia ser reflorestada. A produção de madeira talvez fosse pequena, mas as dunas seriam contidas, e a área poderia ser atrativa ao turismo.

##### **Uso com controle de inundação e drenagem**

A drenagem dos cordões arenosos costeiros (Pcl) poderia diminuir as possibilidades de uso da terra, porque as plantas ficariam mais tempo secas no verão. Poucas plantas, como o aspargo, poderiam ter razoável crescimento em tais condições.

A drenagem dos cordões arenosos lagunares (PI) poderia proporcionar enraizamento profundo de alguns cultivos, em razão da suposta ascensão capilar, mas o caráter irregular da terra, provavelmente, poderia torná-los antieconômicos e desenvolver-se-ia a salinidade.

##### **Uso com irrigação e controle da inundação e drenagem**

A extrema percolação proíbe a irrigação para cultivos comuns. Pela relativa proximidades dos cordões arenosos com grandes centros populacionais, pode se tornar factível o emprego da irrigação em pastagem cultivadas para produção de leite ou vegetais. Nesse caso, um substancial conteúdo de matéria orgânica deveria ser adicionado. Com o controle do lençol freático (salvo irrigação superficial), poderia haver cultivos de floricultura. Esse uso poderia ser econômico no futuro. Nesses casos, a salinidade deve ser estudada.

#### 4.4 Capacidade de uso das Terras

Conforme Sombroek (1969) as terras do município de Santa Vitória do Palmar (5.484 Km<sup>2</sup>) foram classificadas quanto à capacidade de uso agrícola, conforme a Tabela 45. Entretanto, a algumas classes, estão se propondo as alterações.

Tabela 45 - Classes e subclasses de capacidade de uso das terras das unidades geomorfológicas de Santa Vitória do Palmar, conforme Sombroek (1969) e a modificação atual.

Unidades	Sombroek	Atual	km <sup>2</sup>	%
Lombada Costeira				
1(M)c	V	IIIsd	53,65	0,98
1(M)cd	VII	IVsde	59,65	1,09
1Mc	IV	IIIsd	144,00	2,63
Planície Alta Costeira				
1LAc	V	IIIsd	463,31	8,50
2LAc	V	IIIsd	40,38	0,34
Planície Alta Costeira Atacada				
1L(Aa)c	V	IIIsd	360,90	6,70
1L(Aa)cd	VI	IVsde	388,91	7,10
Planície Média Costeira				
1LMc	IV	IIIsd	665,80	12,24
2LMc	IV	IIIsd	380,89	6,97
1 <sup>s</sup> LMc e 2 <sup>s</sup> LMc	V	IVsd	229,04	4,18
Planície Média Baixa				
L Mb	VI	Vsd	156,05	2,84
Planície Baixa				
LBa	VI	VIsd	75,54	1,38
LBI	VI	VIsd	358,30	6,60
BIs	VI	VIsd	63,44	1,20
Bli	VIII	VIIIIsd	395,92	6,60
Bri	VIII	VIIIIsd	24,08	0,44
Brs	VI	VIsd	35,67	0,65
Litoral Lacustre				
PI	VI	VIsd	95,29	1,80
DI	VIII	VIIIse	64,20	1,17
Litoral Marinho				
Pcl	VI	VIsd	1,66	0,03
Pcd	VII	VIIse	42,29	0,77
Dc	VIII	VIIIse	564,33	10,39
Lagoa			820,70	15,00

Os aspectos econômicos e o desenvolvimento agrícola da época (Sombroek, 1969) parecem ter contribuído, indiretamente, para a classificação de uso dessas terras. Observa-se que os solos hidromórficos não inundáveis da Lombada e Planície Alta tiveram uma avaliação rigorosa e cautelosa nas considerações sobre o uso, acentuando-se, como justificativa, as deficiências do solo. A valorização dos riscos de uma agricultura que só acreditava no arroz irrigado na planície evidencia que os altos empreendimentos para uso irrigado dessas terras das planícies com outras culturas não seriam convenientes. Além disso, a experiência acumulada em projetos de irrigação apontou que a possibilidade de boa drenagem seria fundamental para o êxito do empreendimento. Com isso, os planossolos sempre foram considerados inaptos para a irrigação de outras culturas pelos órgãos que financiam os projetos. Essa norma internacional propagou-se na conceituação das terras para o uso agrícola, principalmente com irrigação. Entretanto, observa-se que essa experiência provém de projetos de irrigação que contemplam regiões áridas, onde a boa drenagem é fator limitante, pois o fluxo capilar da água com sais do solo é ascendente na maior parte do ano. Esse aspecto conduz à salinização ou alcalinização das camadas superficiais do solo, se não

houver a possibilidade de se reverter, pela drenagem, o fluxo, para lixiviar os sais ou os cátions Mg e Na. Esses cátions estão adsorvidos às argilas nas camadas mais profundas do subsolo e ascendem no perfil com a água capilar.

Na época, Sombroek (1969) considerava que as limitações pela presença do *clay-pan* a 30 cm ou mais de profundidade, formando um horizonte impermeável, seriam um impedimento que sempre limitaria outras culturas que não fossem a do arroz irrigado, pela impossibilidade de se adaptarem aos solos rasos e pela ocorrência progressiva da salinização e alcalinização.

Esse aspecto foi evidenciado em trabalhos que se seguiram. A Hidroservice (1975), no planejamento agrícola da bacia hidrográfica da lagoa Mirim, somente propôs cultivos anuais na Lombada. A Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola (Brasil, 1978), classificando as terras quanto ao uso agrícola, considerou que o uso dos planossolos seria para o arroz e pastagem; entretanto, admitiu que o glei pouco húmico da Planície Média (nível altimétrico inferior ao da Planície Alta) seria regular para o uso de outras culturas. O IBGE (1986) recomendou que a planície costeira fosse usada para arroz irrigado e pastagem. Não considerou os cultivos anuais que já estavam sendo implantados. Entretanto, classificou essa planície na subclasse Mesater-por-solos, que seria boa para a fruticultura. Essa classificação é muito vaga. As frutíferas não são mencionadas, e foram excluídas lavouras anuais de produção de grãos. Averbek et al. (1970) e Cunha et al. (1975) consideraram que culturas de verão poderiam ter êxito, já que as limitações seriam por falta de água e não por excesso, o que ocorre, principalmente, no inverno. Klamt (1985), descrevendo os solos de várzeas, propôs o uso das culturas de milho e soja além de arroz.

Com isso, houve um distanciamento entre a realidade agrícola regional e as proposições de uso generalizadas. Entretanto, os aspectos que regem a evolução agrícola têm avançado com a pesquisa e, principalmente, com o desprendimento dos agricultores. Inicialmente, após o trabalho de Sombroek (1969), a cultura do soja na planície costeira evidenciou que, embora com problemas de drenagem, os riscos são contornáveis com técnicas agrícolas aplicadas ao solo. Atualmente, a cultura do trigo, no CPACT (Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado), está encontrando caminhos para solucionar os problemas de excesso de umidade parciais ou até constantes que ocorrem no inverno, com isso estão sendo lançadas duas variedades de trigo para solos hidromórficos (EMBRAPA-16 e CEP-24-INDUSTRIAL). O milho tem evidenciado, pelas respostas de pesquisas, ser um cultivo promissor nos solos hidromórficos. Constatou-se que, mesmo cultivares selecionados em solos não hidromórficos, com irrigação e drenagem superficial, nos solos de planície, alcançam produtividades muito altas em lavouras (5500 Kg/ha).

Esses aspectos evidenciam que a evolução da pesquisa, na sua dinâmica de selecionar cultivares para a tolerância ao hidromorfismo do solo, não deve ter sido considerada na época como fator importante no uso do solo. Com isso, os solos hidromórficos, que sempre foram preponderantes na economia regional, de certa forma, foram um dos fatores que contribuíram para que os projetos de irrigação da região fossem considerados de alto risco ou pouco viáveis, pois não foram realizados.

Entretanto, a agricultura local, sem grandes projetos de irrigação, tem se conscientizado de que, nesses solos, de profundidade efetivamente baixa, o uso de irrigação é fundamental para se atingirem os limites de produtividade das culturas. Além disso, as condições climáticas locais (precipitação maior do que a evapotranspiração) e os níveis altimétricos (elevados) das planícies não inundáveis evidenciam que a degradação desses solos pela irrigação é remota. Constituiu-se, apenas, em um fator da previsão de risco que pode desestimular o progresso agrícola local. Na verdade, os riscos propostos por Sombroek (1965) devem ser comprovados, pois apenas são hipóteses, com variáveis que diferem da sua experiência local. Com isso, a experiência de uso dessas terras planas, em contraste com as terras altas, tem evidenciado que as alternâncias do relevo com solos rasos e/ou pedregosos são os fatores que mais tornam a irrigação onerosa. Esse aspecto contribuiu para que o valor das terras planas, que já possuem

métodos de irrigação comprovados de baixo custo, alcançassem os mais altos preços.

Com isso, considerando-se todos os fatores observados, citados e justificados por Sombroek, está sendo proposta uma modificação nas classes de uso das terras de Lombadas e Planícies Alta e Média, que passariam para as classes II sd e III sd, respectivamente.



## 5 CONCLUSÕES

Os solos do município de Santa Vitória do Palmar, ocupando uma área de 5.484 Km<sup>2</sup>, todos de origem de sedimentos quaternários, apresentam, superficialmente, características predominantemente arenosas, geralmente sobre uma camada argilosa impermeável. Compõem um relevo completamente plano, onde as variações das condições de hidromorfismo constituem uma vegetação de gramíneas, nos campos, e aquática nos banhados.

Constatou-se que as áreas mais elevadas (4,70%) do município de Santa Vitória do Palmar são constituídas por relevo plano, com vegetação campestre, solos não inundáveis, predominantemente arenosos, e média fertilidade superficial sobre um horizonte argiloso eutrófico, que os caracterizam de imperfeitamente a mal drenados (planossolo, hidromórfico cinzento e brunizem planossólico transicional a podzólico bruno-acinzentado planossólico). Essas terras oferecem as melhores condições locais para a agricultura diversificada (classes II<sub>sd</sub> e IV<sub>sde</sub>), desde que sejam drenadas superficialmente. Em nível pouco inferior, as planícies não inundáveis (42,25%), constituídas por relevo completamente plano e vegetação de gramíneas, com solos mal drenados, pela ocorrência de um horizonte B impermeável eutrófico, apresentam solos efetivamente rasos e fertilidade de média a alta (planossolo e glei pouco húmico). Possuem de boas a regulares condições para atividades agrícolas diversificadas desde que sejam drenados e corrigida a fertilidade (classes III<sub>sd</sub> e IV<sub>sde</sub>). Em nível altimétrico semelhante ou inferior, ocorrem, em partes dessas planícies (4,18 %), solos alcalinos (solonetz, planossolo solódico e glei pouco húmico solódico). Nesses locais, os efeitos da irrigação dos cultivos devem ser avaliados para o controle da salinização superficial do solo (classe IV<sub>sd</sub>). Nas bordas das planícies não inundáveis (2,84 %), ocorrem, ocasionalmente, solos parcialmente inundados, com características semelhantes (glei húmico e glei pouco húmico). Pelos riscos ocasionais de alagamentos rápidos, não são recomendados para culturas anuais (classe V<sub>sd</sub>). As planícies inundáveis (18,70 %) são constituídas por solos desde completamente arenosos a argilosos e de mal a muito mal drenados. Alguns possuem camadas salinas ou alcalinas (glei húmico, glei pouco húmico, solo orgânico tiomórfico, solonchak e podzol hidromórfico). Pela inundaçãõ que sofrem durante parte do ano ou por sua natureza arenosa, estão sendo considerados sem condições para a agricultura e ocupados pela pecuária extensiva (classes VI<sub>sd</sub>, VII<sub>sd</sub> e VIII<sub>sd</sub>). Nas bordas do mar e das lagoas (27,33 %), situam-se solos completamente arenosos (podzol hidromórfico e areias quartzosas). No geral, estão sendo ocupados por *pinus* ou eucaliptos, ou estão sem aproveitamento agrícola (classe VII<sub>se</sub> e VIII<sub>se</sub>).

A pesquisa de solos hidromórficos (CPACT-EMBRAPA), os agricultores e as pressões sociais têm contribuído para que o potencial agrícola, antes considerado por Sombroek com muita cautela, tenha sido ampliado.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVERBECK, H.; MANDLER, E. N.; CUNHA, N. G.; GONÇALVES, A. R. **Estudos de solos na área sedimentar entre o Rio Jaguarão e o Arroio Bretanha: levantamento semidetalhado.** Pelotas : Sudesul, 1970. v.1.
- BRASIL. Ministério do Interior. Departamento Nacional de Obras de Saneamento/15-D.F.O.S. **Estudo edafológico complementar da viabilidade técnico-econômica de transformação em irrigação da Região do Taim (RS).** Camaquã, [1970]. 3 tomos.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras. Rio Grande do Sul.** Brasília, 1978. v.25. (Estudos básicos para Planejamento, 1).
- CAMARGO, M. N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J. H. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira Ciência do Solo**, Campinas, v.12, n.1, p.11-33, jan./abr. 1987.
- CUNHA, N. G. da; AVERBECK, H.; GONÇALVES, A. R. **Levantamento detalhado de solos: Bacia hidráulica; 1ª Etapa do Distrito de Irrigação. Projeto Chasqueiro.** Pelotas : SUDESUL, 1975. 161p.
- HIDROSERVICE. **Plano diretor básico para desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim** (Contrato 01/74): relatório final. São Paulo, 1975. v.1.
- IBGE. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: **geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1986. 796p. 6 mapas. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).
- KLAMT, E.; KAMPF, N.; SCHNEIDER, P. Solos de várzea da região sul do Brasil. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 36, n. 344, p.47-53, 1985.
- OLMOS, I. L. J. **Bases para leitura de mapas de solos.** Rio de Janeiro; EMBRAPA/SNLCS, 1983. 91p. (EMBRAPA - SNLCS. série miscelânea, 4).
- SOMBROEK, W. G. **Soil studies in the Merin Lagoon basic.** Projeto da Lagoa Mirim. Pelotas: CLM/PNUD/FAO, 1969. v.1.
- USA Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil Taxonomy: a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.** Washington, 1975. 503 p. (Agriculture Handbook, 436).
- USA Department of Agriculture. Soil Survey Staff. 1992. **Keys to Soil Taxonomy** 5th edition. SMSS technical monograph No.19. Blacksurg, Virginia : Pocahontas Press, Inc. 556 p.