Levantamento pedológico e análise qualitativa do potencial de uso dos solos para descarte de dejetos de suínos no Sul do Brasil

Engº Agrº Edemar Valdir Streck

Assistente Técnico Estadual de Manejo de Recursos Naturais

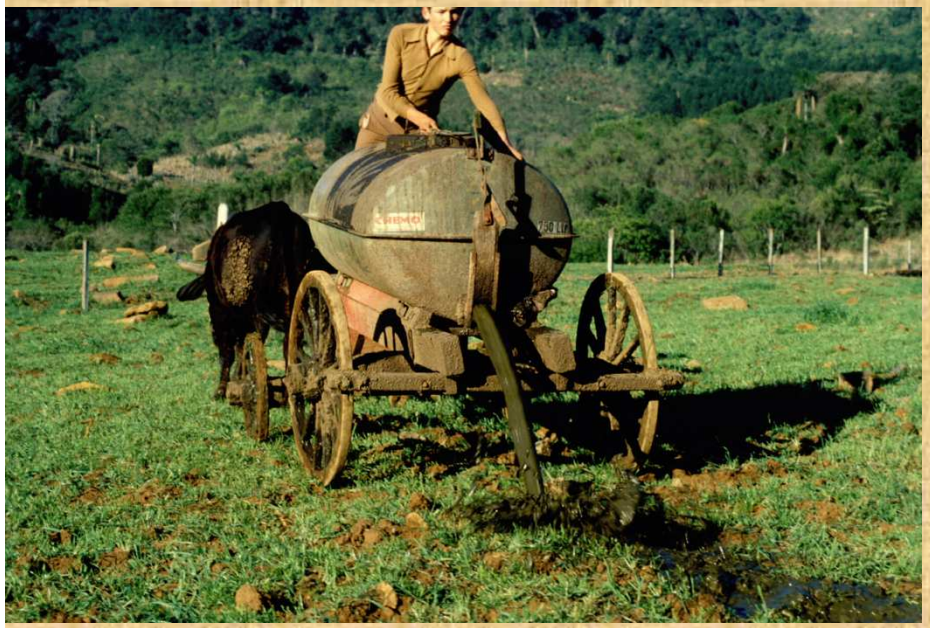
Convênio:

EMATER/RS ASCAR

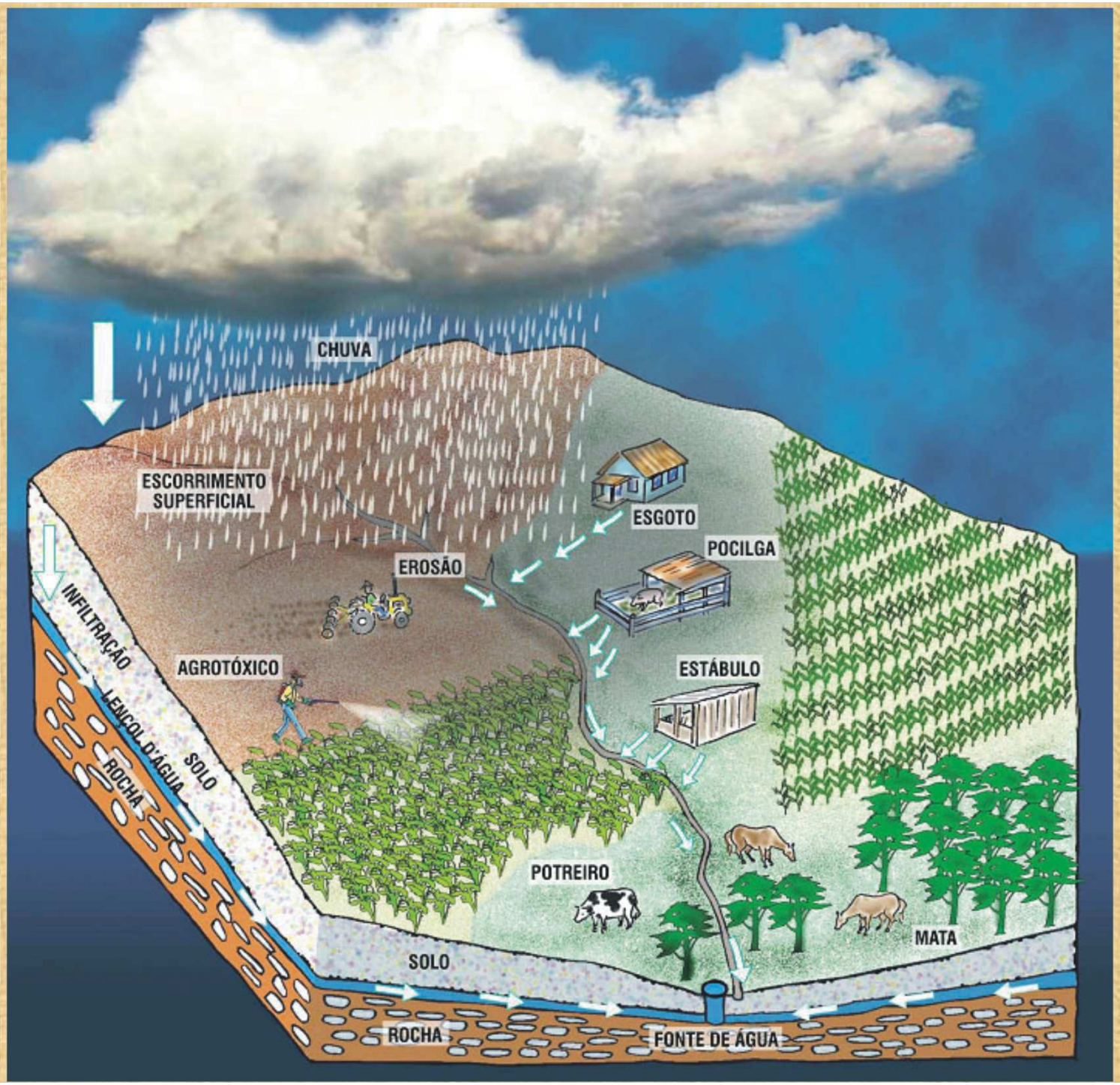
Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo

Rio Grande do Sul
Governo do Estado

FORMAS DE APLICAÇÃO DE DEJETOS



Aita,et al


CHUVA
ESCORRIMENTO SUPERFICIAL
ESGOTO
POCILGA
EROSÃO
INFILTRAÇÃO
AGROTÓXICO
ESTÁBULO
LENÇOL D'ÁGUA
SOLO
ROCHA
POTREIRO
MATA
SOLO
ROCHA
FONTE DE ÁGUA

DIFICULDADE ESTABELECER O POTENCIAL DO SOLO DESCARTE DE RESÍDUOS

- **Deficiência de informações concisas de pesquisa .**

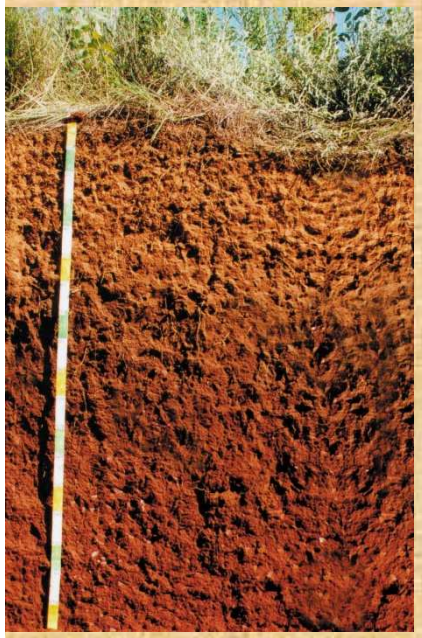
  - **Informações quanto à:**

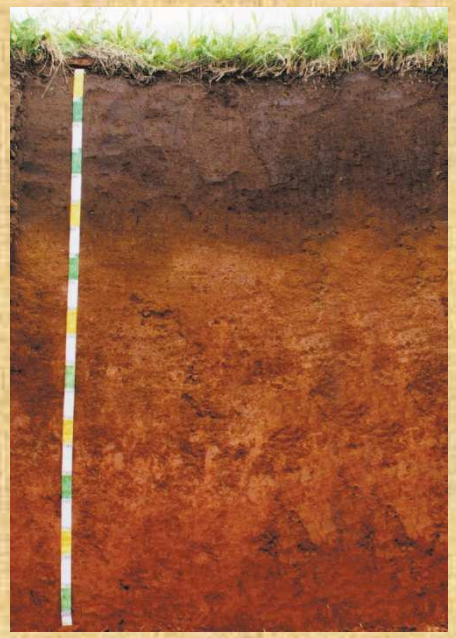
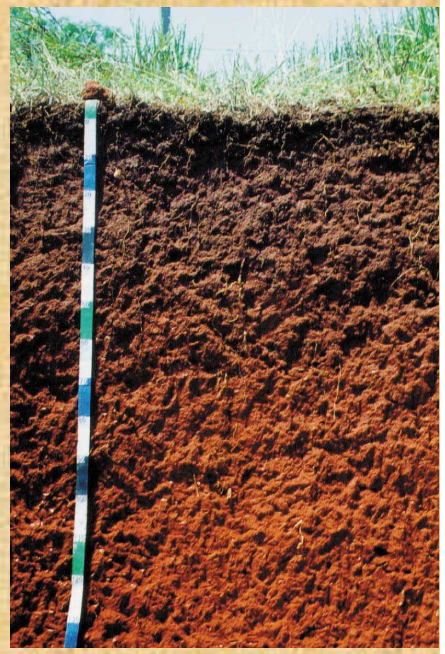
  - **Perdas por lixiviação e escorrimento superficial nos diferentes tipos de solo e formas de aplicação do dejetos**

Potencial de aplicação dos dejetos também está condicionado a outros fatores:

- À exportação dos nutrientes pelas culturas;
- ao tipo e a profundidade do solo;
- ao grau de declive do terreno;
- textura (teor de argila);
- profundidade do lençol freático;
- entre outros;

Argissolos



Latossolos

Nitossolos

Órgãos licenciadores e os Técnicos licenciadores

TRABALHOS EXISTENTES

- **Classificação de Solos Quanto à Resistência a Impactos Ambientais – (Kämpf, 2001)**
- **Levantamento pedológico e análise qualitativa do potencial de uso dos solos para o descarte de dejetos suínos da microbacia do Lajeado Grande e rio Santo Cristo – Kämpf, N. ; Giasson,E.; Streck, E. V. , 2004**
- **Avaliação da aptidão dos solos do RS para destinação final dos resíduos – Streck et al. 2008**

Classificação de Solos Quanto à Resistência a Impactos Ambientais – (Kämpf – 2001)

Classes de resistência	Unidades de Solos RS	Classificação SBCS
ALTA	Alto das Canas, Durox, Erechim, Estação, Farroupilha, Gravataí, Júlio de Castilhos, Matarazo, Passo Fundo, Rio Pardo, Santo Ângelo, São Borja, São Jerônimo e Vacaria	PVd3, LVdf1, LVaf, NVdfl, CHa2, PVd4, PVAa3, PVAd5, LVd3, PVd5. LVdf2, NVdf2, PVd7 e LBa1
MÉDIA	Bom Jesus, Bom Retiro, Caldeirão, Camaquã, Cambaí, Cerrito, Cruz Alta, Erval Grande, Livramento, Pituva, Santa Tecla e Vera Cruz	CHa1, PVd1, PVAe2, PVAd4 TCo, LVd1, LVd2, LBa2, PVAa1, PVd6, PVe e PVAa2
BAIXA	Aceguá, Bagé, Bexigoso, Carajá, Carlos Barbosa, Ciríaco, Escobar, Formiga, Itapoã, Oásis, Piraí, Ponche Verde, Ramos, Santa Clara, Santa Maria, São Gabriel, São Pedro, Seival, Tala, Tuia, Tupanciretã, Uruguaiana, Venda Grande e Virgínia	VEo1, SXe2, TPo, PVAe1, APo, MTfl, VEo2, MTk, PVAd1, PVAa1, MXo2, MTo2, ACt, PVAd2, APt2; SXe1, PVd2, MEo, APt3, PVAd6, PVAd6, MEk, MTo1, TCp
MUITO BAIXA	Banhado, Caxias, Charrua, Colégio, Curumim, Dunas, Durasnal, Guaíba, Guaritas, Guassupi, Ibaré, Ibicuí, Itapeva, Lagoa, Lavras, Mangueira, Osório, Pedregal, Pelotas, Pinheiro Machado, Rocinha, Silveiras, Taim, Vacacaí e Vila	GXe, RLd1, RLe1, GMe1, RQg1,RQ1, FTe1, RU, RLd2, RLd3, RLe3, RQ2, GMe2, RQg2, RLe2, SGe2, RQo, RLe4, SGe3, RLd4. CIa, RLd5, OJs, SGe1, MXo1

Levantamento qualitativo-quantitativo e caracterização sócio-econômica e ambiental da suinocultura

Co-executores

EMATER/RS

fepam

Saúde Todos

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

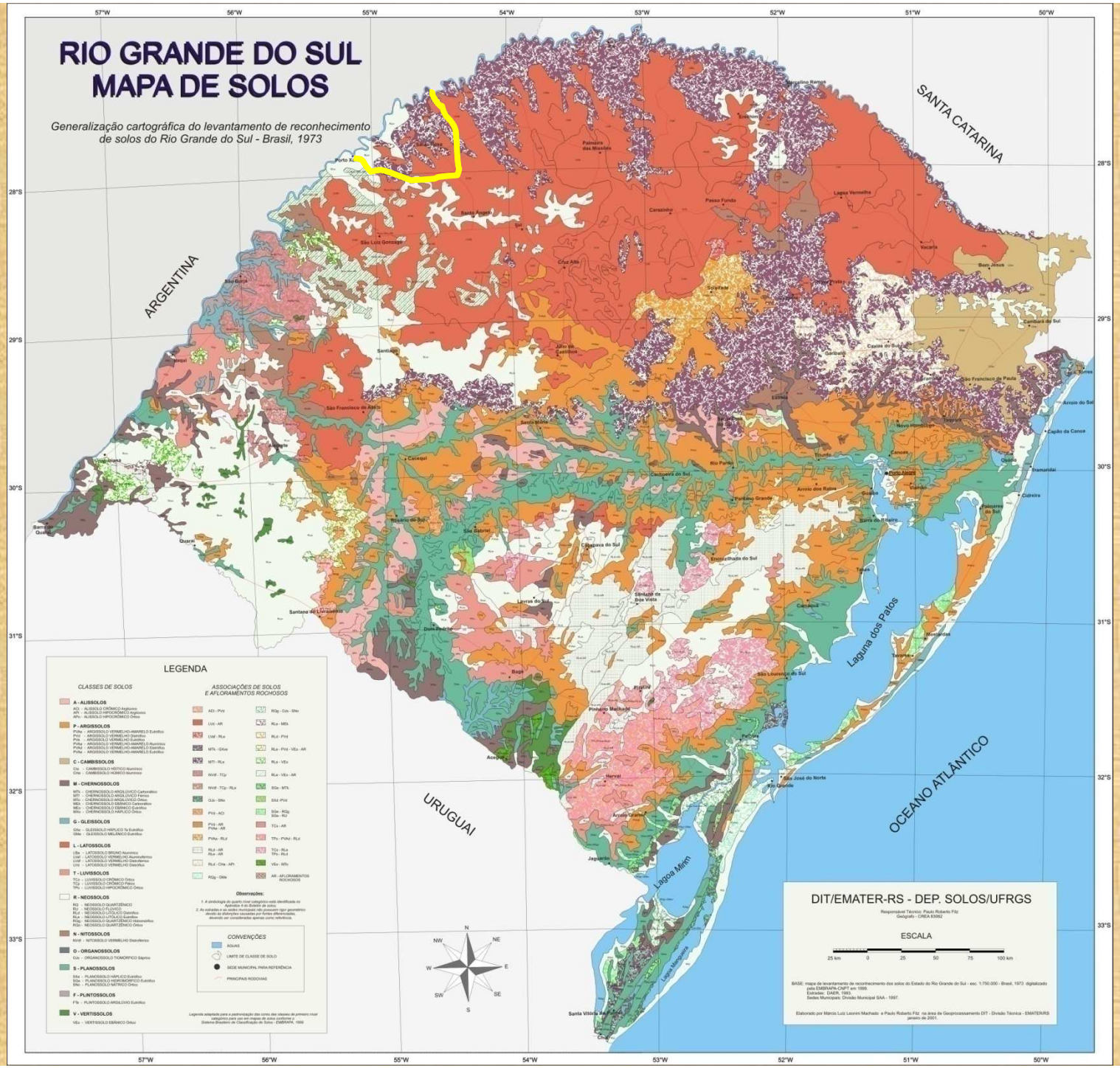
Executores

sema secretaria estadual do meio ambiente

Governo do Rio Grande do Sul

Ministério do Meio Ambiente

- **Levantamento pedológico e análise qualitativa do potencial de uso dos solos para o descarte de dejetos suínos da microbacia do Lajeado Grande e rio Santo Cristo**

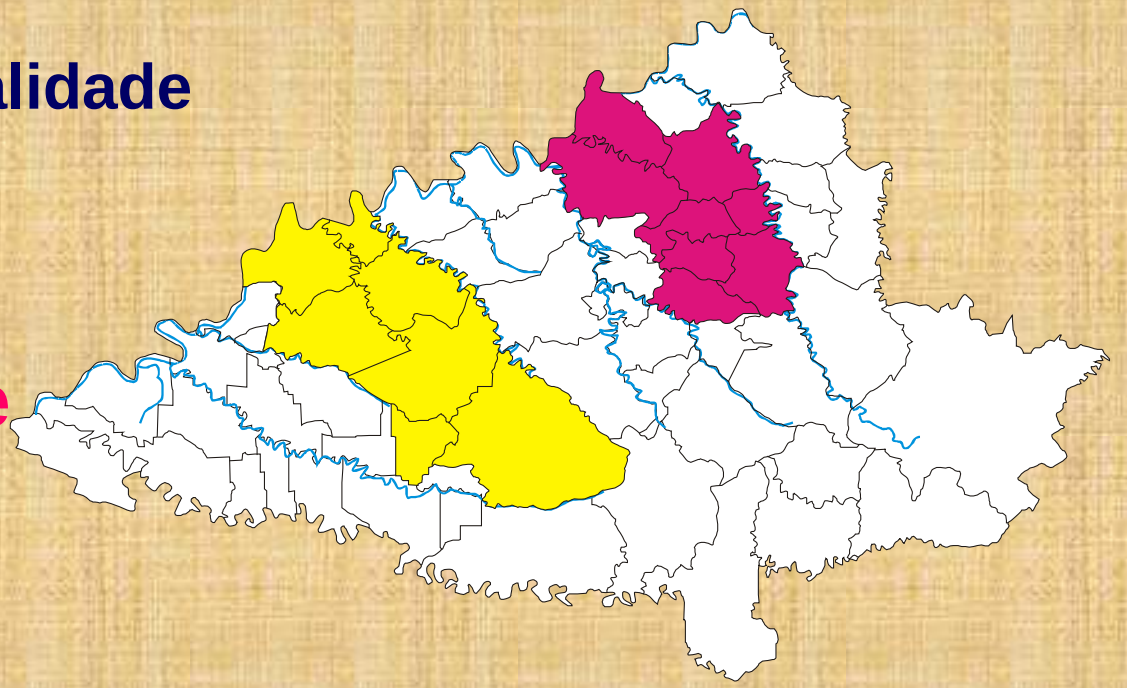

RIO GRANDE DO SUL
MAPA DE SOLOS
Generalização cartográfica do levantamento de reconhecimento de solos do Rio Grande do Sul - Brasil, 1973
SANTA CATARINA
ARGENTINA
URUGUAI
OCEANO ATLÂNTICO
Laguna dos Patos
Lagoa Mirim
LEGENDA
CLASSES DE SOLOS
ASSOCIAÇÕES DE SOLOS E AFLORAMENTOS ROCHOSOS
CONVENÇÕES
ÁGUAS
LIMITE DE CLASSE DE SOLO
SEDE MUNICIPAL PARA REFERÊNCIA
PRINCIPAIS RODOVIAS
DIT/EMATER-RS - DEP. SOLOS/UFRGS
ESCALA
25 km 0 25 50 75 100 km

Sub-bacias críticas

As sub-bacias de maior comprometimento da qualidade das águas são:

Rio Santo Cristo

Rio Lajeado Grande



- **Maiores centros urbanos**
- **Grande atividade agropecuária**

Sub-bacia o Santo Cristo

Área - 898 km²

Municípios de abrangência

Giruá (12,90%), Santa Rosa (64,11%), Santo Cristo (44,11%), Tuparendi (54,92%), Porto Mauá (34,62%), Senador Salgado Filho (15,90%) e Alecrim (27,47%)

Sub-bacia Lajeado Grande

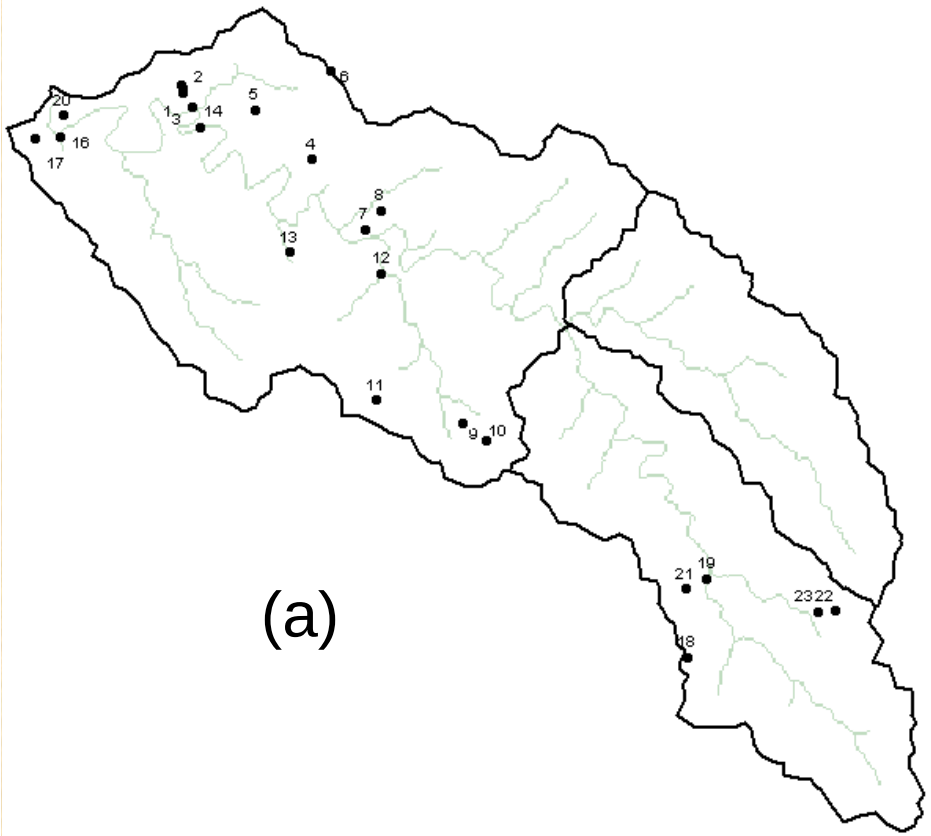
Área - 525 km²

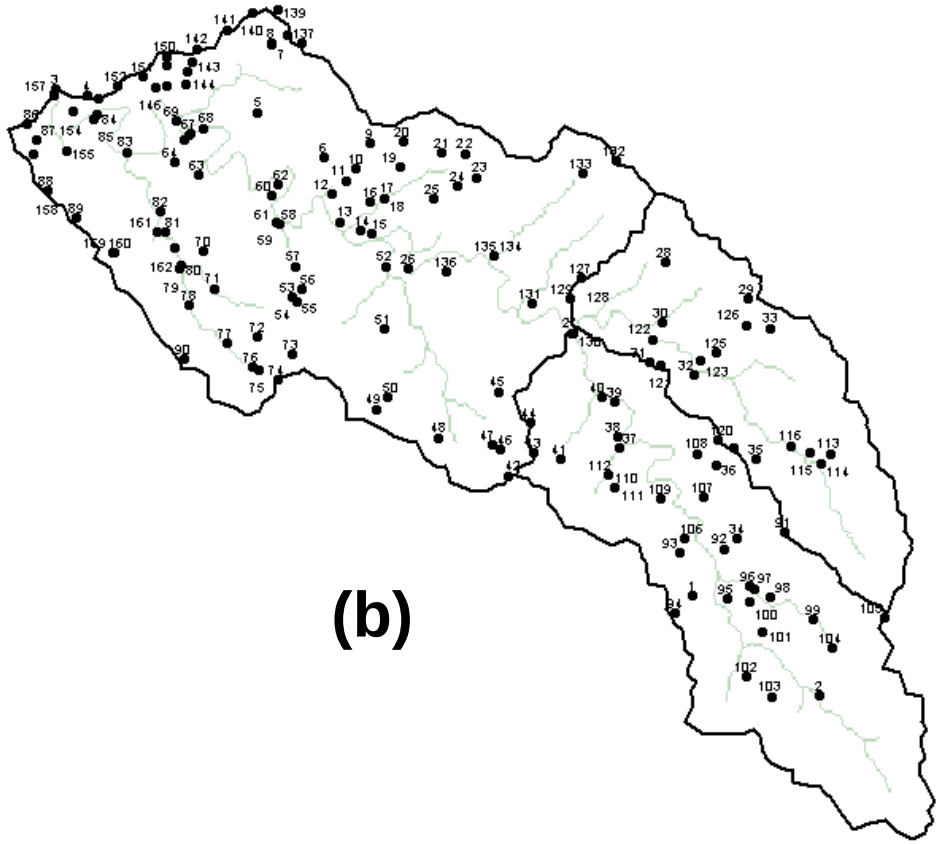
Municípios de abrangência

Campo Novo (11,27%), Sede Nova (26,51%), Humaitá (52,24%), Bom Progresso (20,89%), Três Passos (37,96%), Tiradentes do Sul (37,10%) e Crissiumal (49,78%).

Premissa:

Solos com declividade > 25 % considerou-se inapta para descarte de <u>dejetos líquido</u>, independente do tipo, profundidade e textura dos solos .





Localização dos perfis modais (a) e pontos extras (b) da Bacia Lajeado Grande.

Latossolo Vermelho distroférrico típico

Nitossolo Vermelho eutroférrico típico

Latossolo Vermelho eutroférrico típico

Nitossolo Vermelho distroférrico típico

Chernossolo Háplico órtico glêico

Chernossolo Argilúvico férrico típico

Chernossolo Háplico órtico típico

Cambissolo Háplico Tb eutrófico típico

Cambissolo Háplico TA eutrófico típico

Cambissolo Háplico Tb eutrófico argissólico

Neossolo Regolítico eutrófico léptico

Neossolo Litólico eutrófico típico

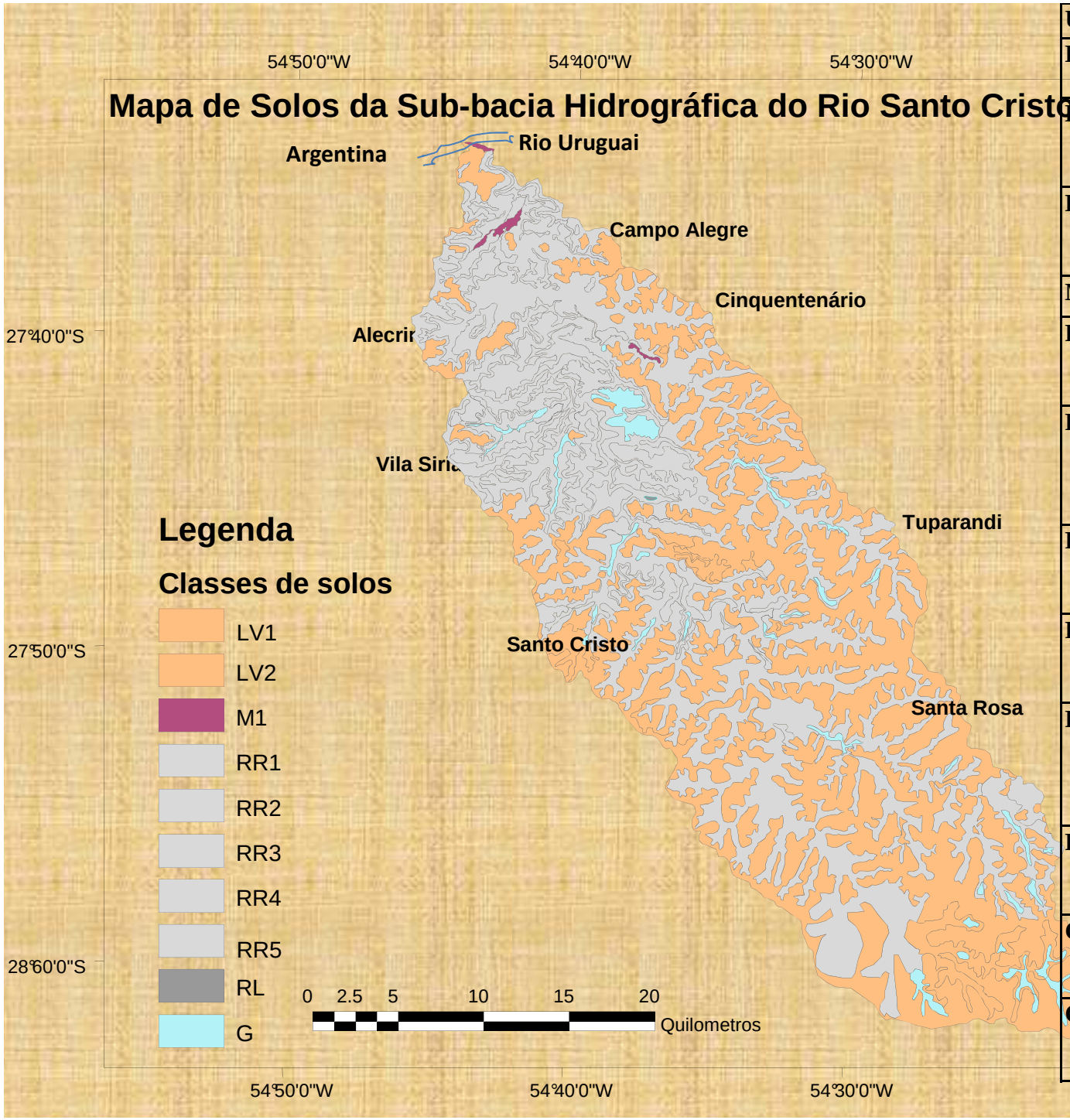
Neossolo Regolítico eutrófico típico

Neossolo Litólico eutrófico chernozêmico

Neossolo Regolítico Distrófico típico

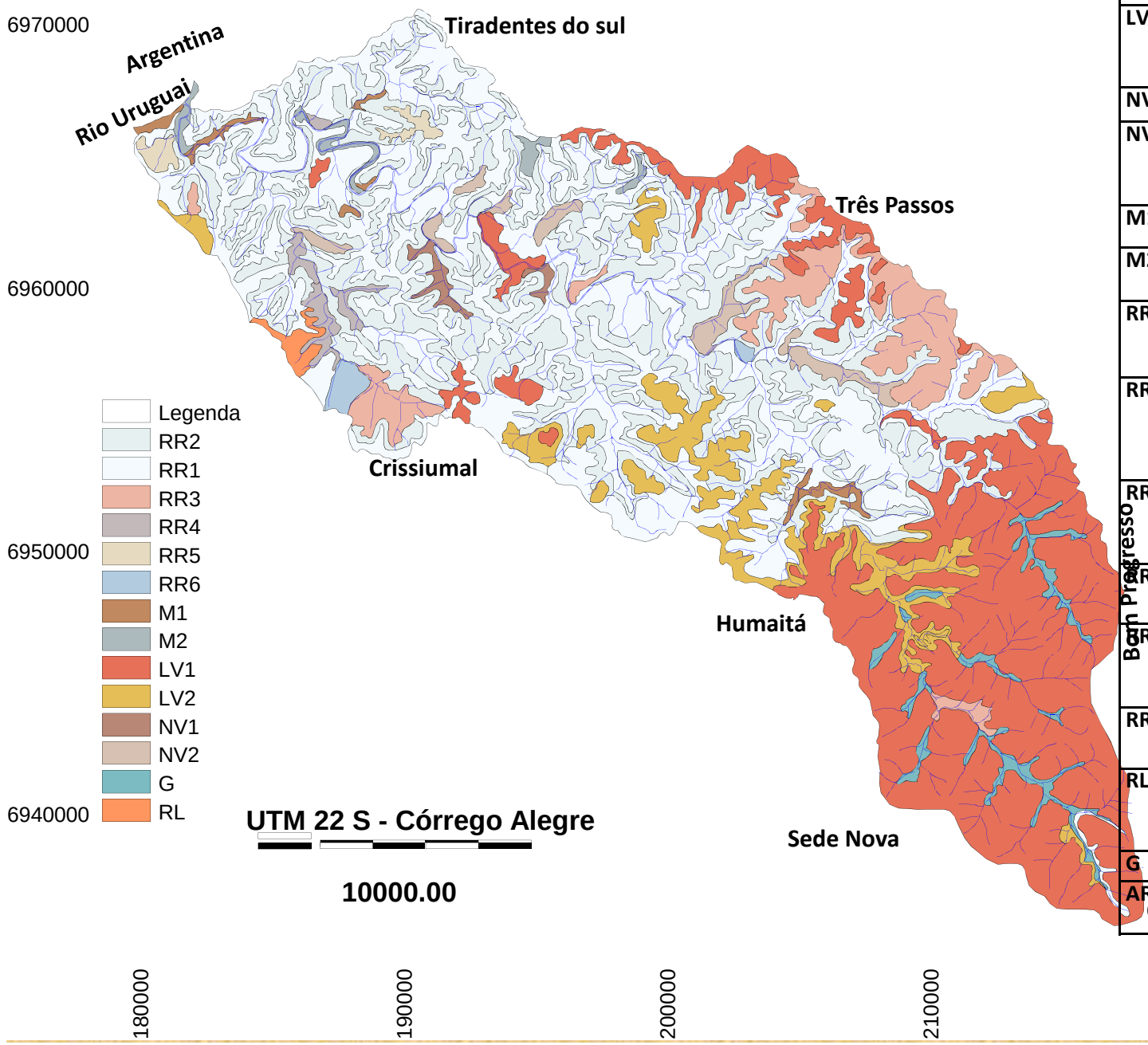
Gleissolo Melânico eutrófico típico

Gleissolo Háplico Ta eutrófico típico



UM	Descrição	Inclusõ
LV1	Latossolo Vermelho distroférrico	RR, C
LV2	Associação Latossolo Vermelho + Neossolo Regolítico	C
LV3	Associação Latossolo Vermelho + Cambissolo Háplico	RR
M	Chernossolo Háplico	C
RR1	Associação Neossolo Regolítico + Cambissolo Háplico	AR, RL C
RR2	Complexo Neossolo Regolítico + Neossolo Litólico, relevo forte ondulado	AR, C
RR3	Associação Neossolo Regolítico + Latossolo Vermelho	C
RR4	Associação ver Neossolo Regolítico + Neossolo Litólico	
RR5	Associação Neossolos Regolíticos + Cambissolos Háplicos + Latossolo Vermelho	
RR6	Associação Neossolo Regolítico + Chernossolo Háplico	C
G1	Gleissolos	
G2	Complexo Gleissolo + Cambissolo	

MAPA DE SOLOS DA SUB-BACIA DO RIO LAGEADO GRANDE



UM	Composição da Unidade de Mapeamento	Inclu-sões
LV1	Latossolo Vermelho distroférrico	RR, C
LV2	Associação Latossolo Vermelho + Neossolo Regolítico	C
NV1	Nitossolo Vermelho	
NV2	Associação Nitossolo Vermelho + Neossolo Regolítico	
M1	Chernossolo	RR, RF
M2	Associação Chernossolo + Neossolo Regolítico	C, RF
RR1	Neossolo Regolítico	AR, RL, C, M, LV
RR2	Associação Neossolo Regolítico + Neossolo Litólico, relevo forte ondulado	AR, C
RR3	Associação Neossolo Regolítico + Latossolo Vermelho	C
RR4	Associação Neossolo Regolítico+ Chernossolo	C, RF
RR5	Associação Neossolo Regolítico+ Cambissolo + Nitossolo Vermelho	
RR6	Associação Neossolo Regolítico+ AR	
RL	Associação Neossolo Litólico+ Neossolo Regolítico	AR
G	Gleissolos	
AR	Afloramentos de rocha	

QUADRO-GUIA – Avaliação qualitativa do potencial dos solos para aplicação de dejetos suínos, com as classes taxonômicas identificadas e analisadas na Microbacia Santo Cristo

Drenagem	Argila no horizonte A ⇒	Profundidade[1]						
		> 100 cm			50-100 cm			< 50 cm
		> 60%	35-60%	< 35%	> 60%	35-60%	< 35%	
Bem drenado	0-8% de declive	BOA LV(SC03) LV(SC11) LV(SC18) LV(SC21) LV(SC25)	BOA CX(SC06) CX(SC19)	REGULAR CX(SC04) MX(SC05) MX(SC12)	REGULAR	REGULAR RR(SC10)	RESTRITA	RESTRITA
	8-15% de declive	BOA	REGULAR	REGULAR RR(SC14) RR(SC17) RR(SC20)	REGULAR	RESTRITA	RESTRITA RR(SC01) RR(SC02) RR(SC13)	INAPTA RL(SC08)
	15-25% de declive	REGULAR LV(SC07)	REGULAR CX(SC22)	RESTRITA	RESTRITA	RESTRITA	INAPTA	INAPTA RL(SC24)
	> 25% de declive	INAPTA						
Imperfeita-mente a mal drenado		INAPTA MX(SC15), GM(SC09), GX(SC23), GM(SC16)						

QUADRO-GUIA – Avaliação qualitativa do potencial dos solos para aplicação de dejetos suínos, exemplificada com as classes taxonômicas identificadas e analisadas nas Microbacias Lajeado Grande

Drena-gem	Argila no horizonte A ⇒	Profundidade						
		> 100 cm			50-100 cm			< 50 cm
		> 60%	35-60%	< 35%	> 60%	35-60%	< 35%	
Bem drenado	0-8% de declive	BOA NV(LG4) LV(LG10) NV(LG17) LV(LG22)	BOA NV(LG06) NV(LG11) NV(LG13)	REGULAR MT(LG16)	REGULAR	REGULAR MT(LG15)	RESTRITA	RESTRITA
	8-15% de declive	BOA LV(LG18)	REGULAR NV(LG05) NV(LG14) MT(LG07) RR(LG19) RR(LG23)	REGULAR CX(LG03)	REGULAR	RESTRITA	RESTRITA	INAPTA CX(LG09) RL(LG20)
	15-25% de declive	REGULAR	REGULAR	RESTRITA RR(LG02)	RESTRITA	RESTRITA	INAPTA RR(LG01)	INAPTA RL(LG08)
	> 25% de declive	INAPTA						
Mal drenado		INAPTA RF(LG12), GM(LG21)						

Classes de Aptidão das unidades de mapeamento (UM) de solos para descarte de dejetos suínos na microbacia do rio Santo Cristo.

Unidade de mapeamento	Composição da Unidade de Mapeamento	Classe de aptidão para o descarte de dejetos suínos
LV1	Latossolo Vermelho	Boa
LV2	Latossolo Vermelho + Neossolo Regolítico	Boa + regular
LV3	Latossolo Vermelho + Cambissolo	Boa + regular
M	Chernossolo Háplico	Regular
RR1	Neossolo Regolítico + Cambissolo Háplico	Regular
RR2	Neossolo Regolítico + Neossolo Litólico	Regular + inapta
RR3	Neossolo Regolítico + Latossolo Vermelho	Regular + boa
RR4	Neossolo Regolítico + Neossolo Litólico	Regular
RR5	Neossolo Regolítico + Cambissolo Háplico + Latossolo Vermelho	Regular
RR6	Neossolo Regolítico + Chernossolo Háplico	Restrita
RL	Neossolo Litólico + Neossolo Regolítico	Inapta
G1	Gleissolos	Inapta
G2	Gleissolos + Cambissolo	Inapta

Quadro-guia das classes de aptidão para a destinação final de resíduos (Streck et al. 2008

Característica do solo ou do terreno	Classes de aptidão para a destinação final de resíduos			
	ADEQUADA	REGULAR	RESTRITA	INADEQUADA
	Máximo grau de limitação admtido			
Profundidade (até a rocha dura ou saprólito)	> 150 cm	100 a 150 cm	50 a 100 cm	< 50 cm
Textura (dominante no perfil)	Argilosa (> 35% de argila)	Média (35% de argila)	Arenosa (< 15% de argila)	Arenosa (< 15% de argila)
Mineralogia predominante	Caulinita e óxidos de ferro		Esmectita e/ou feições vérticas	
Gradiente textural	Sem ou gradual	Com gradiente, se abrupto em profundidade < 100 cm	Com gradiente abrupto em profundidade > 100 cm	Com ou sem
Drenagem	Bem ou moderada	Forte ou acentuada	Imperfeita ou excessiva	Mal ou muito mal
Lençol freático (ou em profundidade)	Ausente (ou > 180 cm)	Ausente (ou de 100 a 180 cm)	< 100 cm	Superficial
Lençol suspenso	Ausente		Presente	
Pedregosidade (% da massa do solo)	Não pedregosa a moderadamente pedregosa (< 3%)	Pedregosa (3 a 15%)	Muito pedregosa (15 a 50%)	Extremamente pedregosa (>50%)
Rochosidade (% da superfície do terreno)	Não rochosa (<2%)	Ligeiramente rochosa (2 a 10%)	Moderadamente rochosa (10 a 25%)	Rochosa a extremamente rochosa (>25%)
Risco de inundação	Nulo		Raro	Ocasional a freqüente
Erodibilidade	Ligeira a moderada	Moderada a forte	Forte	Forte a muito forte
Relevo local	Plano a ondulado	Ondulado	Forte ondulado	Forte ondulado a montanhoso
Declividade	< 12%	< 20%	20 a 45%	> 45%
Aptidão agrícola (para cultura de sequeiro)*	Boa	Boa a regular	Regular a restrita	Restrita

Definição da classe BOA para aplicação de dejetos suínos:

- São solos profundos (> 100 cm);
- Argilosos (teor de argila > 35%);
- Bem drenados;
- Situados em áreas com declive < 15%.

- Boa capacidade de sorção de nutrientes (e contaminantes);
- escorrimento superficial é facilmente controlável por práticas mecânicas de conservação;
- são solos aptos para culturas anuais, que contribuem para a reciclagem e exportação de nutrientes;
- podem receber aplicações maiores e mais freqüentes de dejetos, com risco mínimo de contaminação ambiental.

Exemplos de solos de classe adequada

Argissolo Vermelho – Amarelo Distrófico típico – Unidade Rio Pardo

Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico – Unidade Erechim

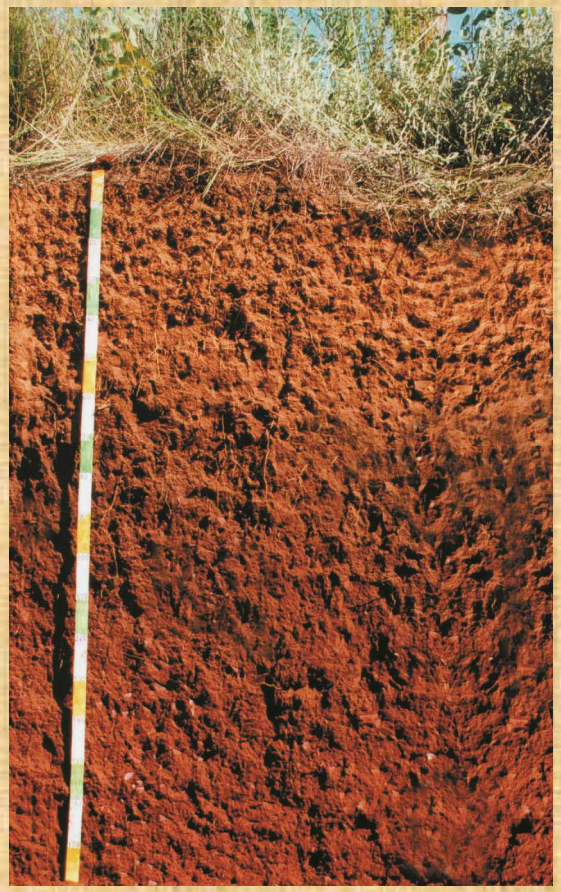
Nitossosolo Vermelho Distroférrico típico – Unidade Estação

Definição da classe de aptidão REGULAR para aplicação de dejetos suínos:

- Textura menos argilosa (teor de argila < 35%);
- ou pouca profundidade (profundidade de 50 a 100 cm);
- ou declividade maior (8 a 15%);
- ou uma combinação dessas condições.

- São solos que requerem práticas de contenção de enxurradas, receber aplicações menores de dejetos ou com menor freqüência .

Exemplos de solos de classe adequada



Argissolo Vermelho Distrófico arênico – Um. Bom Retiro

Cambissolo Húmico Alumínico típico – Un. Bom Jesus

Latossolo Vermelho Distrófico típico – Un. Cruz Alta

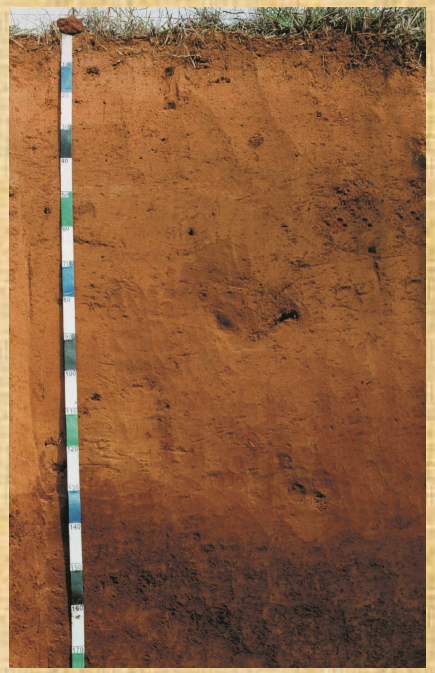
Definição da classe RESTRITA para aplicação de dejetos suínos:

- **Limitações decorrentes:**
- **Textura pouco argilosa;**
- **ou pouca profundidade;**
- **ou declividade acentuada;**
- **ou uma combinação dessas condições.**

- **Dificultam a retenção (sorção) de nutrientes e o controle do escorrimento superficial;**
- **ou aumentam o risco de erosão e de contaminação das águas superficiais e subsuperficiais;**
- **As aplicações de dejetos se restringem a quantidades pequenas e pouco frequentes.**

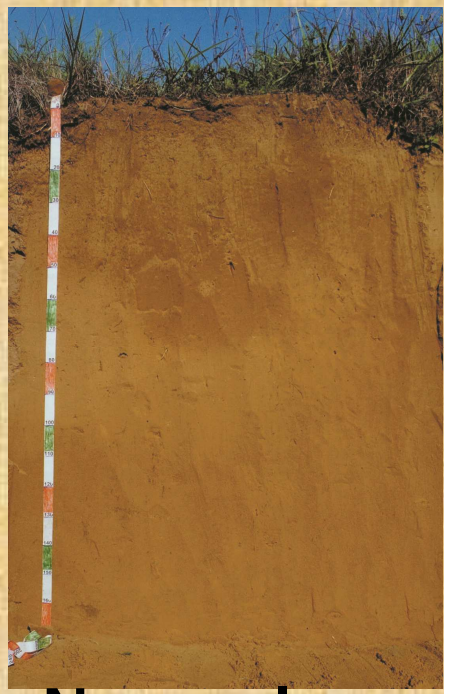
Exemplos de solos de classe Restrita

Chernossolo Argilúvico Férrico típico – Unidade Ciríaco



Argissolo Vermelho Distrófico típico – Unidade São Pedro

Luvissolo Háplico Órtico típico- Unidade Bexigoso



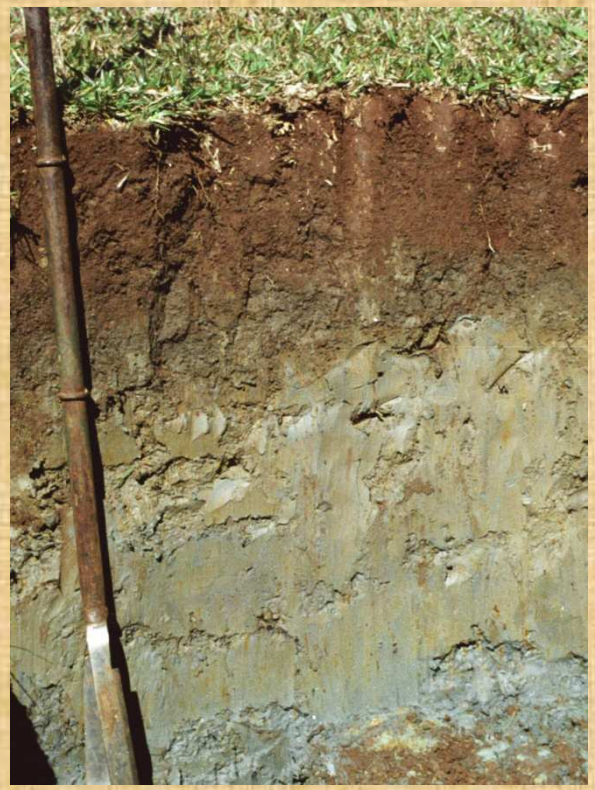
Neossolo Quartzarê-nico Órtico típico- Unidade Osório

Definição da classe INAPTA para aplicação de dejetos suínos:

- São solos inaptos para a aplicação de dejetos, em qualquer quantidade;
- Limitações fortes decorrentes de pequena profundidade (< 50 cm);
- Combinada com declividade (8 a 15%) ou textura pouco argilosa (teor de argila < 35%)
- e declividade acentuada (> 15 a 25%) ou declividade acentuada (> 25%);
- ou má drenagem.

- Solos, praticamente, não permitem a construção de barreiras físicas para o controle de enxurradas, e favorecem a contaminação das águas.

Exemplos de solos de classe Inapta



Gleissolos

Planossolos

Neossolos Litólicos

Classes Aptidão das unidades de mapeamento (UM) de solos para descarte de dejetos suínos na microbacia do Lajeado Grande.

Unidade de mapeamento	Composição da Unidade de Mapeamento	Classe de aptidão
LV1	Latossolo Vermelho	Boa
LV2	Latossolo Vermelho + Neossolo Regolítico	Boa + regular
NV1	Nitossolo Vermelho	Boa
NV2	Nitossolo Vermelho + Neossolo Regolítico	Regular
M1	Chernossolo Argilúvico	Regular
M2	Chernossolo Argilúvico + Neossolo Regolítico	Regular
RR1	Neossolo Regolítico	Regular
RR2	Neossolo Regolítico + Neossolo Litólico	Regular + inapta
RR3	Neossolo Regolítico + Latossolo Vermelho	Regular + boa
RR4	Neossolo Regolítico + Chernossolo Argilúvico	Regular
RR5	Neossolo Regolítico + Cambissolo + Nitossolo Vermelho	Regular
RR6	Neossolo Regolítico + Afloramento de Rochas	Restrita + inapta
RL	Neossolo Litólico + Neossolo Regolítico	Inapta
G	Gleissolos	Inapta
AR	Afloramento de Rochas	Inapta

CRITÉRIOS TÉCNICOS ADOTADOS PELA FEPAM PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE NOVOS EMPREENDIMENTOS DESTINADOS À SUINOCULTURA

VIII. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE APLICAÇÃO DOS RESÍDUOS ESTABILIZADOS

- **A área de aplicação deverá ser selecionada observando a classificação do solo quanto à resistência a impactos ambientais, em KÄMPF, 2001.**
- **Utilizar solos com boa drenagem interna, não sujeitos a inundação periódica.**
- **Os solos devem ter profundidade igual ou superior a 0,50 m, excetuando-se a aplicação dos resíduos na forma sólida, mas ainda assim respeitando as recomendações de uso do solo.**
- **Usar terraceamento, plantio direto, plantio em curvas de nível, cordões de vegetação permanente, cobertura morta e demais práticas de conservação do solo, impedindo o escorrimento superficial.**

CRITÉRIOS TÉCNICOS ADOTADOS PELA FEPAM PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE NOVOS EMPREENDIMENTOS DESTINADOS À SUINOCULTURA

- **Aplicar resíduos líquidos somente em áreas com declividade ≤ a 30º, respeitando as práticas conservacionistas;**
- **Aplicar resíduos sólidos somente em áreas com declividade menor ou igual a 45º, respeitada a aptidão de uso do solo (fruticultura e silvicultura) e as práticas conservacionistas;**
- **o lençol freático deve estar a pelo menos 1,5 m da superfície do solo, na situação crítica de maior precipitação pluviométrica.**

Muito obrigado !!