

CLASSIFICAÇÃO

DE

SOLOS

CLASSIFICAÇÕES

PROBLEMA – Complexo

Bases variadas -

Rocha mãe
Constituintes
Maturidade
Estruturas
Clima
Vegetação

Objetivos múltiplos

- **Natural**
 - Gênese
 - Evolução
- **Agricultura**
 - Fertilidade
 - Efetivo uso
- **Engenharia/Meio Ambiente**
 - Infiltração
 - Recarga
 - Condições de drenabilidade
 - Erosão
 - Disposição de resíduos e rejeitos
 - Estabilidade de taludes

QQ CLASSIFICAÇÃO INICIA COM A DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS MATERIAIS GEOLÓGICOS

- BASEADA NA GÊNESE/EVOLUÇÃO

- TIPOS EM FUNÇÃO DA ORIGEM
- EVOLUÇÃO MINERALÓGICA
- QUÍMICA

Natural

Gênese

Evolução

RESIDUAIS

TRANSPORTADOS/RETRABALHADOS/SEDIMENTOS

ANTROPOGÊNICOS

SOLOS RESIDUAIS

FORMADOS PELO INTEMPERISMO QUÍMICO E FÍSICO DAS ROCHAS NO LOCAL (*MATERIAL AUTÓCTONE*);

DIFERENCIAÇÃO EM HORIZONTES, MOVIMENTO VERTICAL DOS COMPONENTES DO SOLO (*ELUVIAÇÃO*);

AS CARACTERÍSTICAS E ESPESSURAS DOS SOLOS RESIDUAIS TÊM GRANDE IMPORTÂNCIA PARA ENGENHARIA AMBIENTAL (*INTERAÇÃO COM OS EMPREENDIMENTOS E PROCESSOS TECNOLÓGICOS*).

SOLOS RESIDUAIS: HORIZONTES PRINCIPAIS

SOLO RESIDUAL/MADURO:

S1

SOLO RESIDUAL JOVEM:

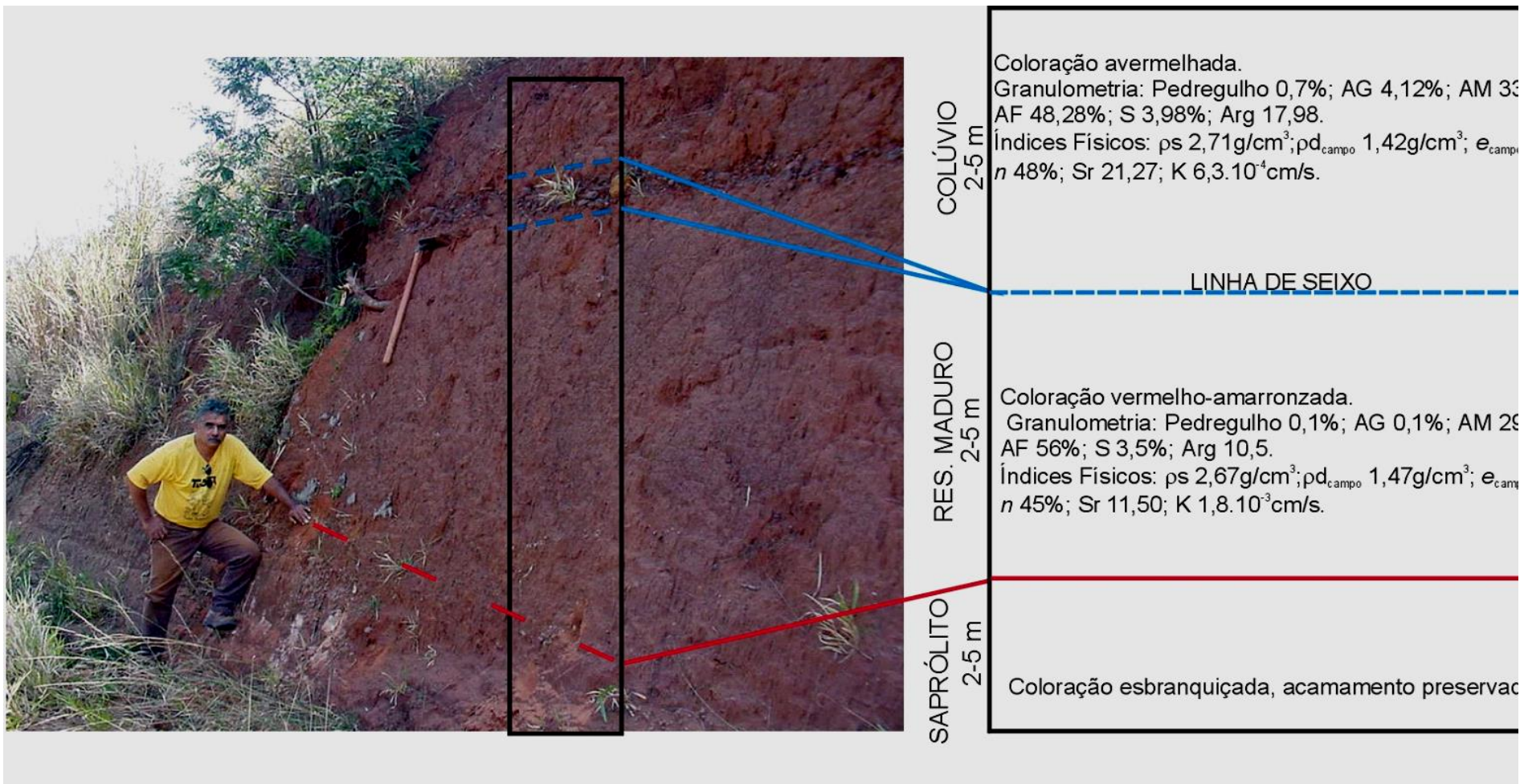
S2

ROCHA ALTERADA

ROCHA SA

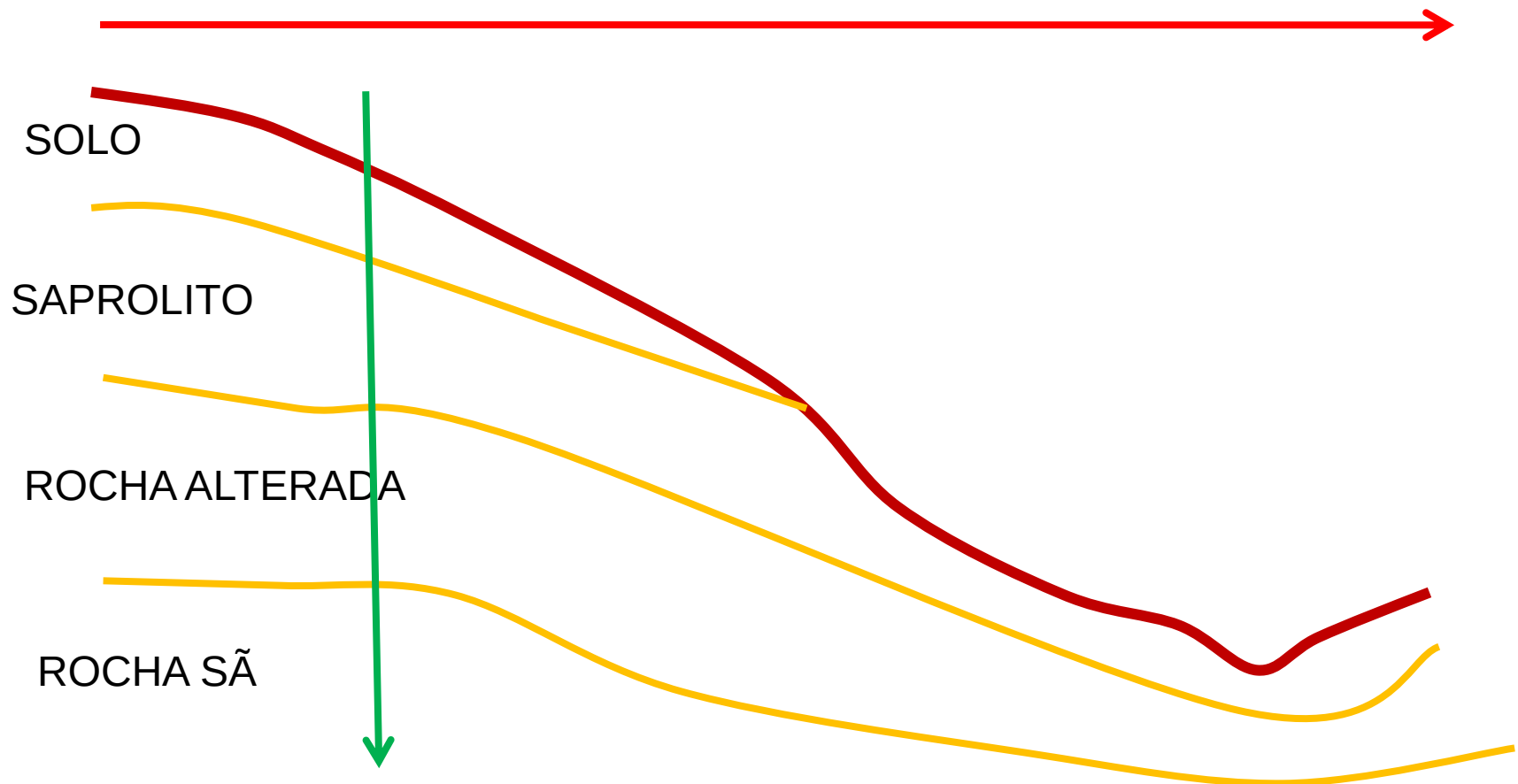
ESTRUTURA HOMOGÊNEA, POROSA, TEXTURA ARGILO-ARENOSA, **ELUVIAÇÃO** (HORIZONTES PEDOLÓGICOS); CORES AMARELO-AVERMELHADAS (LATERIZAÇÃO), BAIXAS A MÉDIAS RESISTÊNCIAS AO SPT, FACILMENTE ESCAVÁVEL POR MEIOS MECÂNICOS. (**SOLO SUPERFICIAL, LATERÍTICO**).

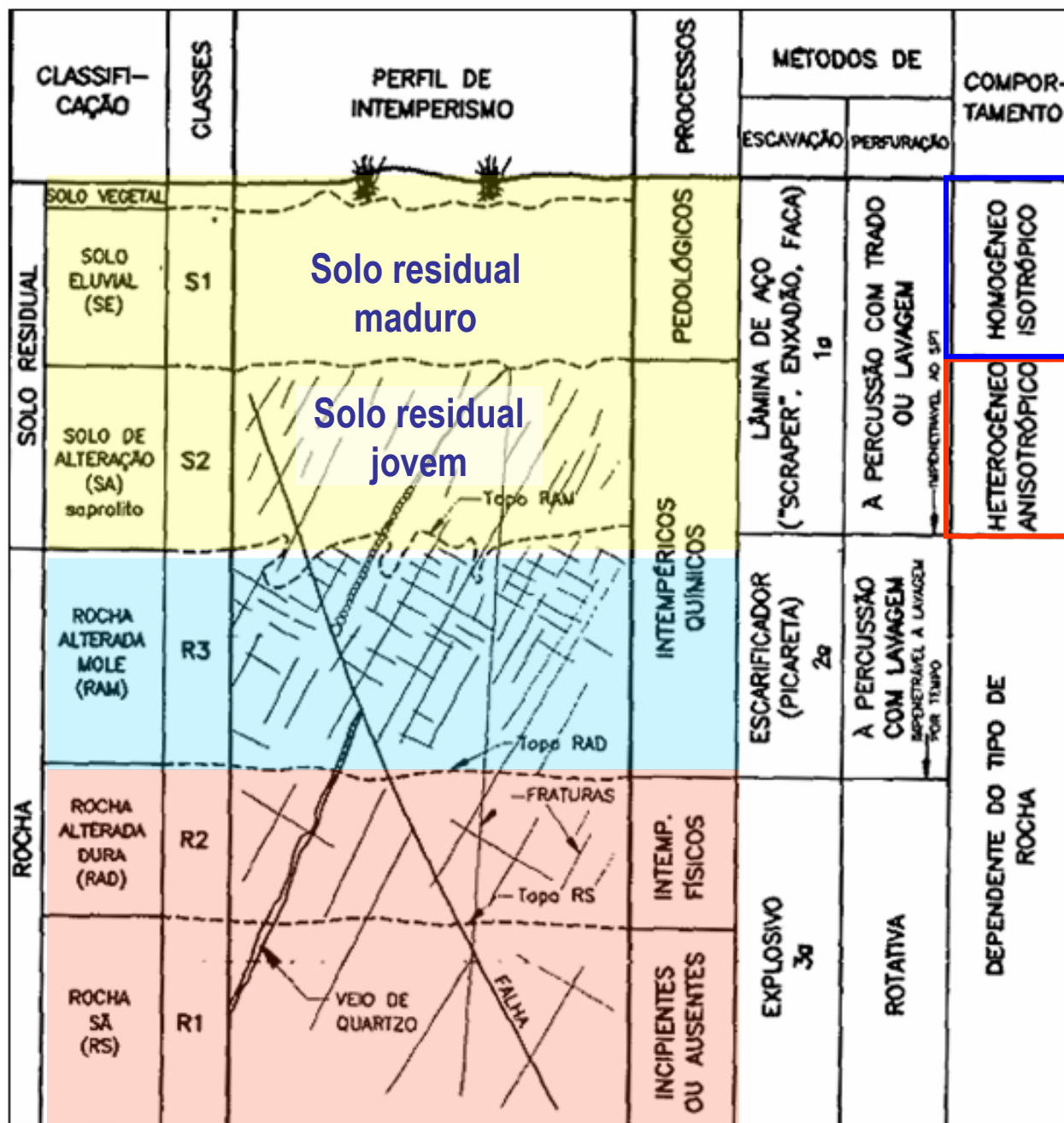
ESTRUTURAS DO MATERIAL ORIGINAL (ROCHA); HETEROGÊNEO, MENOS POROSO, TEXTURA SILTO-ARENOSA, (HORIZONTE PEDOLÓGICO C); CORES VARIEGADAS, MÉDIAS A ALTAS RESISTÊNCIAS AO SPT, ESCAVÁVEL POR MEIOS MECÂNICOS, PODENDO APRESENTAR NÍVEIS RESISTENTES. (**SOLO DE ALTERAÇÃO, SOLO SAPROLÍTICO**).



RESIDUAIS

VARIABILIDADE COM A PROFUNDIDADE E EM ÁREA.





PERFIL DE
INTEMPERISMO
(Escavabilidade)

Figura 56 – Horizontes de solo e rocha em um perfil de alteração tropical típico (VAZ, 1996).



SOLOS RESIDUAIS: MADURO - JOVEM

SOLOS TRANSPORTADOS

**SOFRERAM TRANSPORTE E DEPOSIÇÃO
(ÁGUA, GELO E VENTO) – ALÓCTONES
– DEPÓSITOS.**

ALUVIONAR - TERRAÇOS

COLUVIONAR - TÁLUS

MARINHOS - COSTEIROS

EÓLICOS

EXTENSÃO E PROFUNDIDADE VARIADA EM FUNÇÃO DO AGENTE
TRANSPORTADOR.





ANTROPOGÊNICOS

2000

- CRIAÇÃO

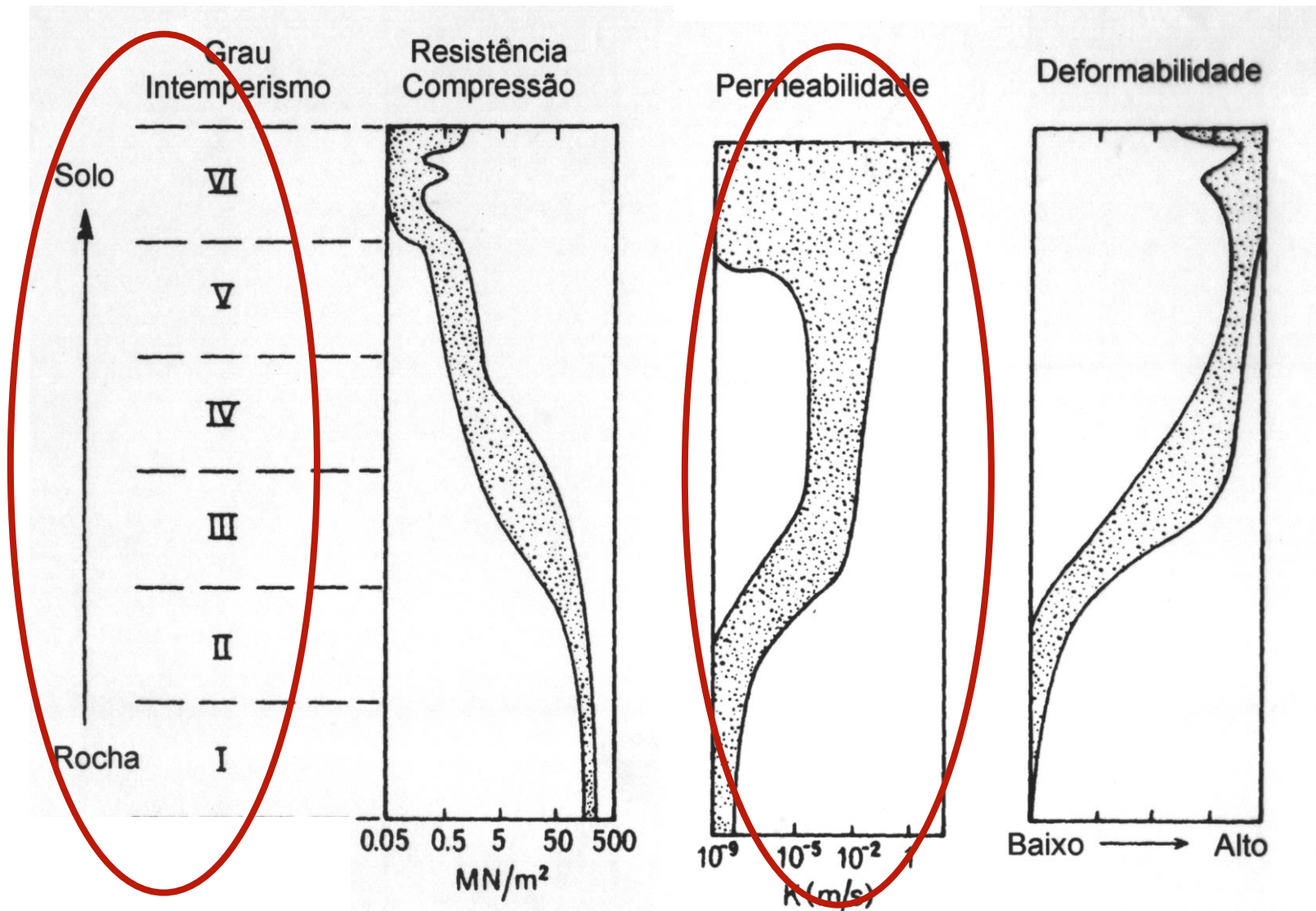
- IN SITU



ATUAL



COMPORTAMENTO: ALGUMAS PROPRIEDADES



IDENTIFICAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO GENÉTICA



AMOSTRAGENS



ENSAIOS LABORATORIAIS



CARACTERIZAÇÃO



CLASSIFICAÇÃO







19b

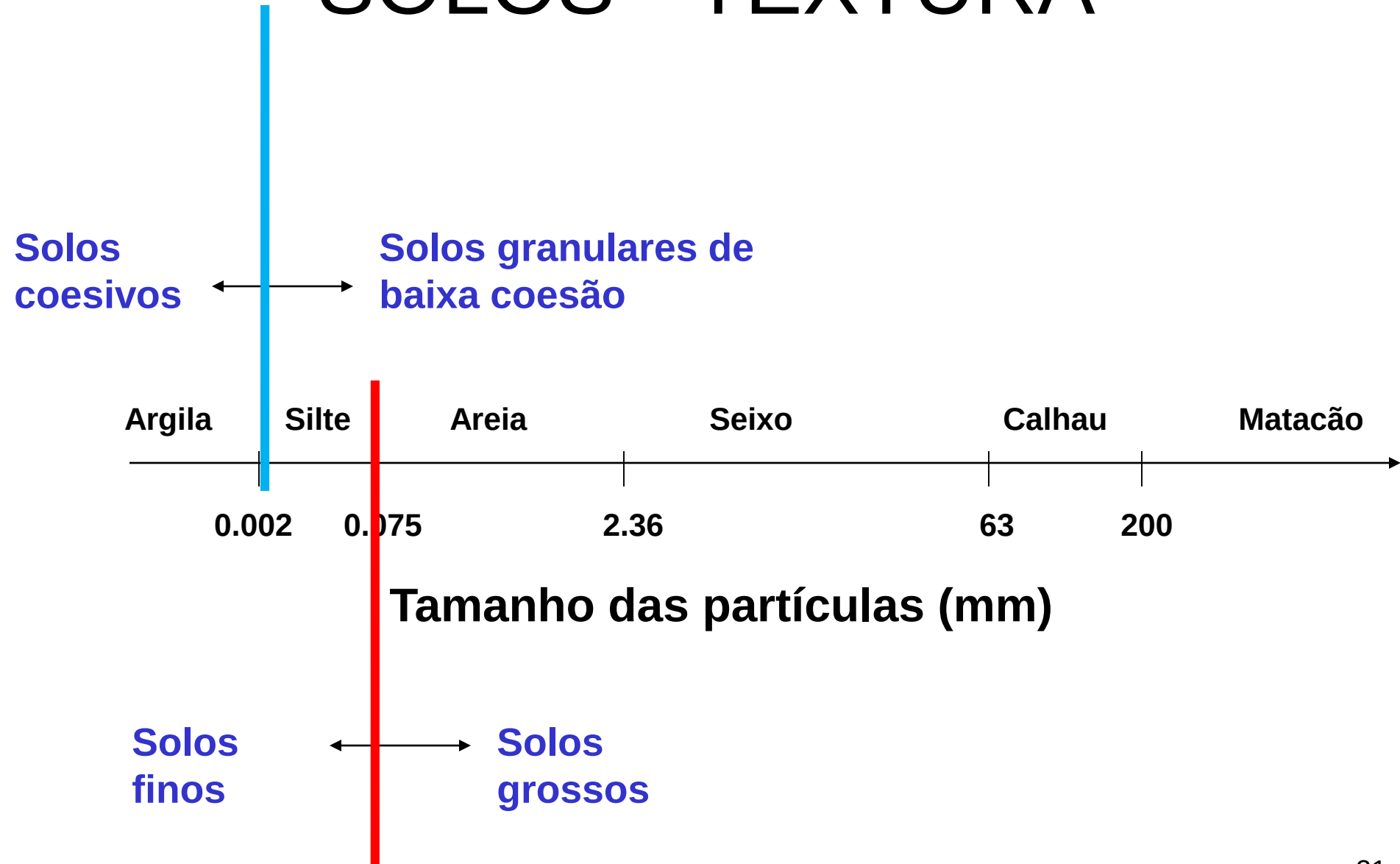


19c

CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL DOS SOLOS

BASEADA NO TAMANHO DAS PARTICULAS E NA PROPORÇÃO
DE CADA FAIXA DE VALORES

SOLOS - TEXTURA



ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA

PENEIRAMENTO

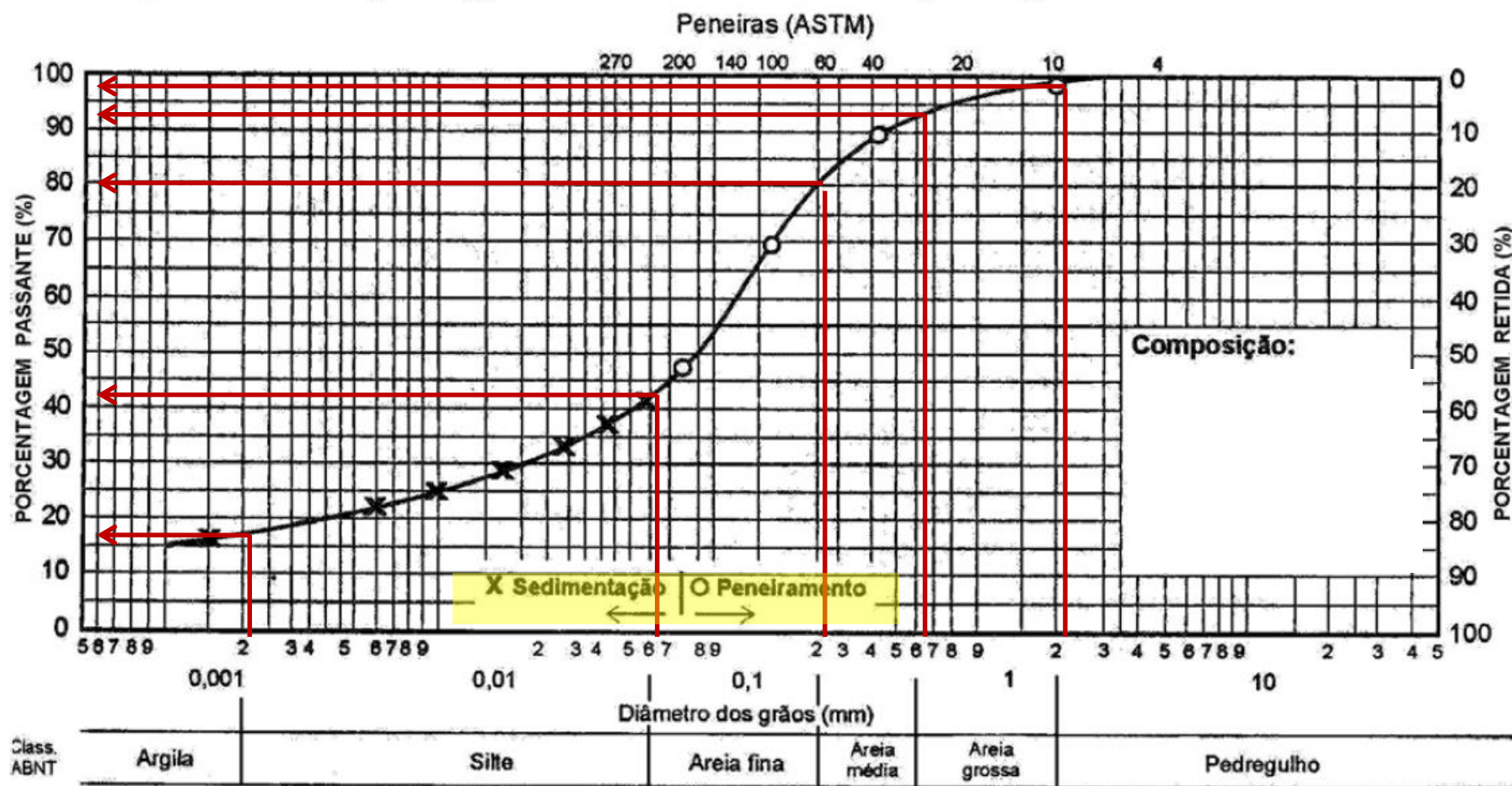


SEDIMENTAÇÃO

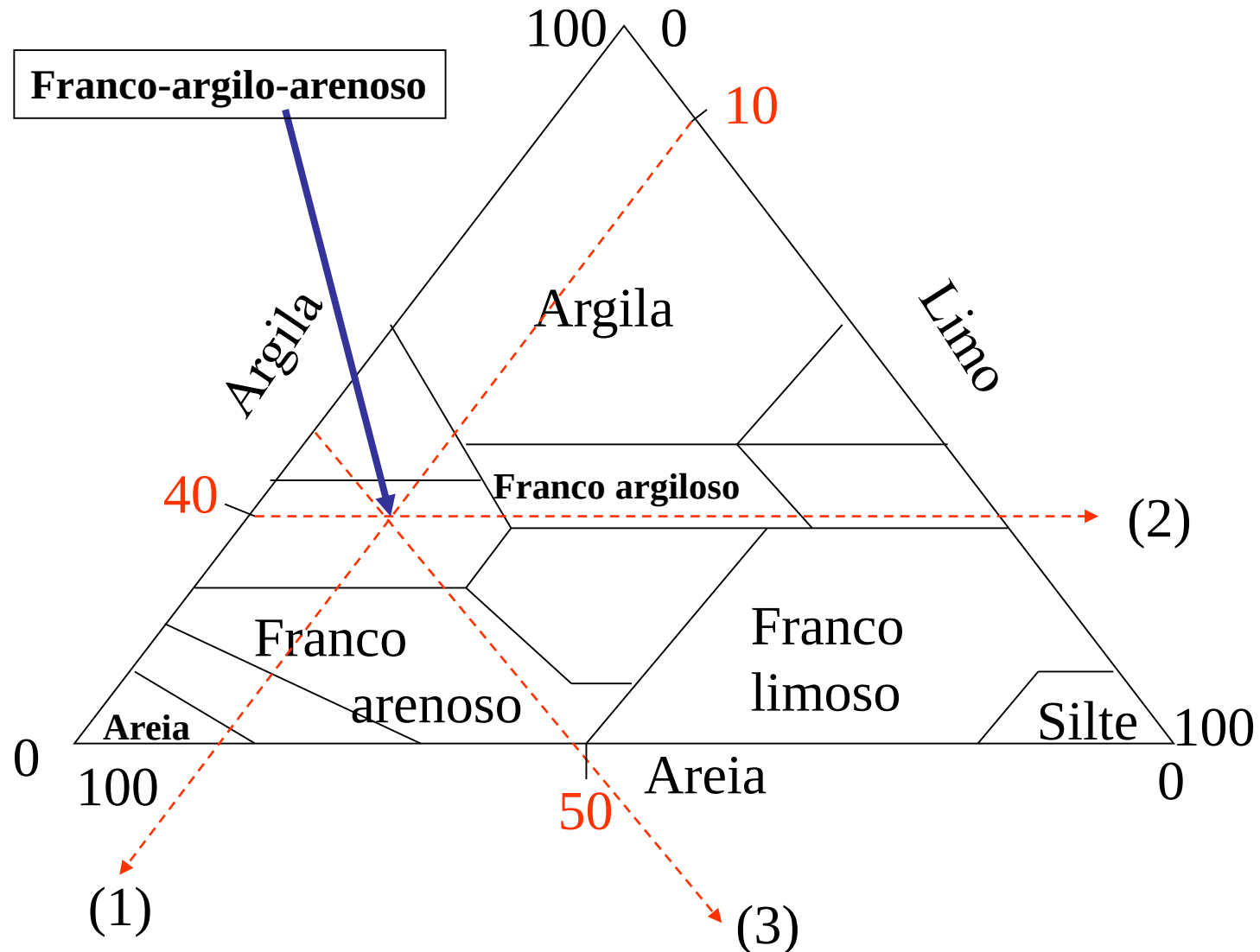


ANÁLISE GRANULOMÉTRICA CONJUNTA

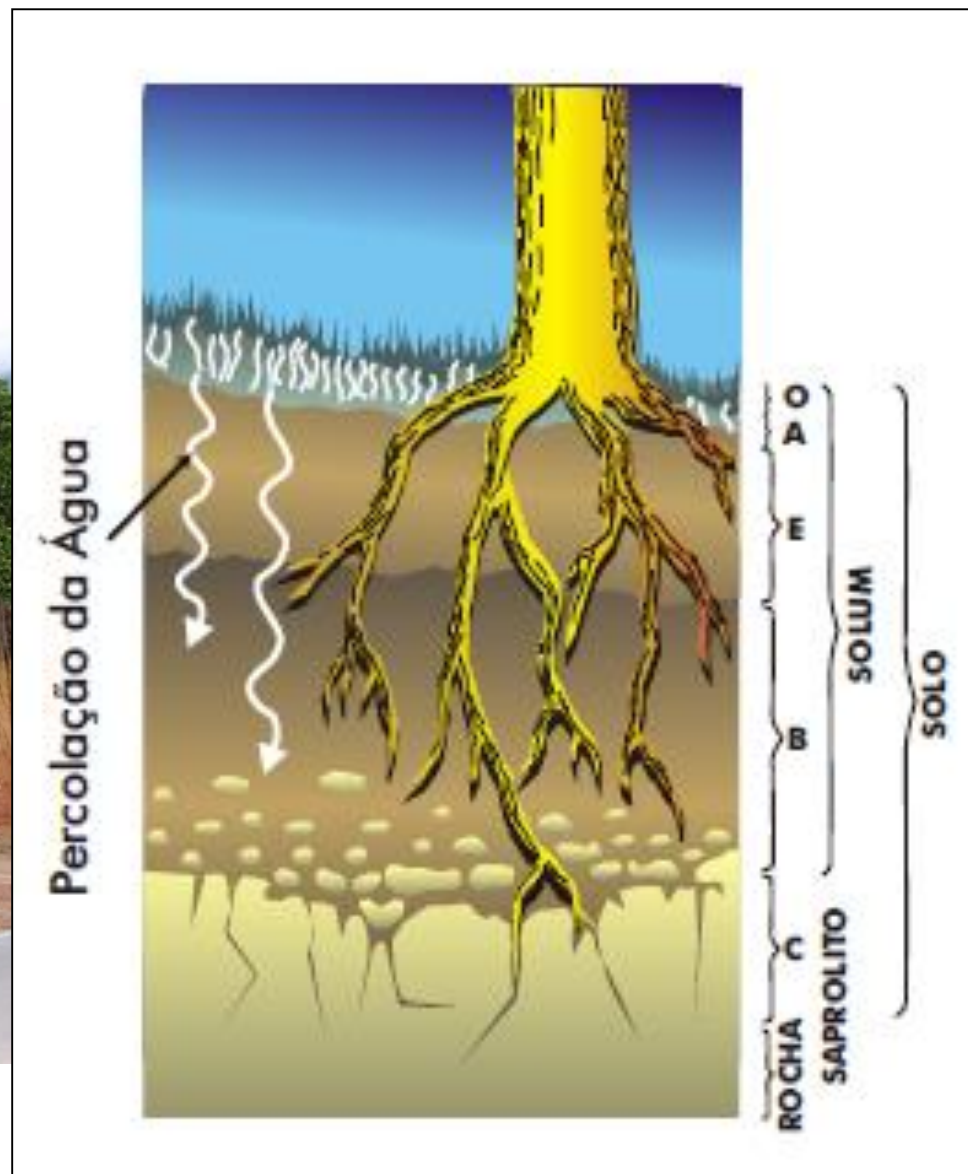
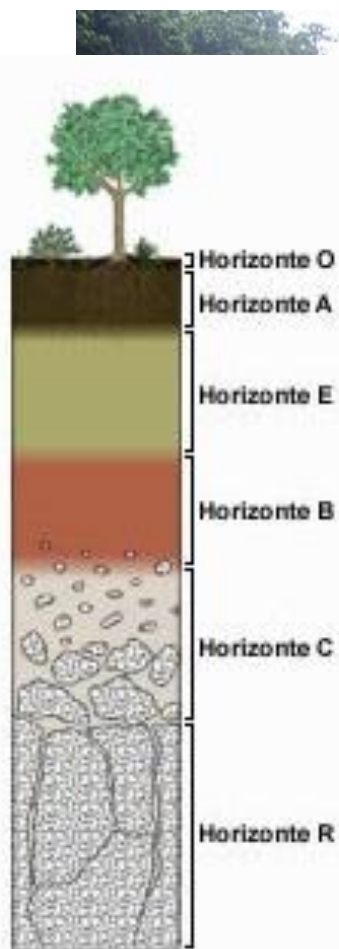
Representação gráfica da distribuição granulométrica do solo



CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL DE SOLOS (USDA)



MANTO DE ALTERAÇÃO OU REGOLITO



2. HORIZONTES PRINCIPAIS OU DIAGNÓSTICOS PARA A PEDOLOGIA

Símbolos	Critérios
O	Horizonte rico em restos orgânicos em vias de decomposição
O	Horizonte ou camada de constituição orgânica, superficial ou não, composto de resíduos orgânicos acumulados ou em acumulação sob condições de prolongada estagnação de água, salvo se artificialmente drenado.
A	Horizonte escuro, com matéria mineral e orgânica; alta atividade biológica
A/B (ou A/E ou A/C)	Horizonte mesclado com partes de horizonte A e de horizonte B (ou A e E ou A e C), porém com predomínio de material de A.
E	Horizonte mais claro, marcado pela remoção de partículas argilosas, matéria orgânica e oxi-hidróxidos de ferro e de alumínio
E/A (ou E/B)	Horizonte subsuperficial, com predomínio de características de horizonte E e algumas características de horizonte A (ou B).
E/A	Horizonte mesclado com partes de horizonte E e de horizonte A, porém com predomínio de material de E.
BA (ou BE)	Horizonte subsuperficial, com predomínio de características de horizonte B e algumas características de horizonte A (ou E).
B	Horizonte subsuperficial de acumulação de argila, matéria orgânica e óxi-hidróxidos de ferro e de alumínio
B/C	Horizonte mesclado com partes de horizonte B e de horizonte C, porém com predomínio de material de B.
CB (ou CA)	Horizonte subsuperficial, com predomínio de características de horizonte C e algumas características de horizonte B (ou A).
C	Horizonte de rocha alterada (saprolito); camada mineral de material inconsolidado sob o solum, relativamente pouco afetado por processos pedogenéticos.
C	Material de ferro e/ou alumínio.
R	Rocha não alterada

OS HORIZONTES PEDOLÓGICOS SÃO IDENTIFICADOS A PARTIR DA DESCRIÇÃO DAS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

- **COR**
- **ESTRUTURA**
- **TEXTURA**
- **CONSISTÊNCIA**
- **TIPO DE CONTATO ENTRE OS HORIZONTES**
- **MACRO E MICRONUTRIENTES (QUÍMICA)**

2. TIPOS PRINCIPAIS DE SOLO – CLASSIFICAÇÃO PEDOLÓGICA

ASSOCIAÇÕES PEDOLÓGICAS PRINCIPAIS EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DOS HORIZONTES GUIA

LATOSSOLOS: HORIZONTES **A** E **B** ESPESSOS (>6m) E TRANSICIONAIS;

RELEVO
SUAVE

PODZÓLICOS (ARGISSOLOS): HORIZONTES **A** E **B** MEDIANAMENTE ESPESSOS (2-5m) COM CONTADOS NÍTIDOS (COR E TEXTURA);

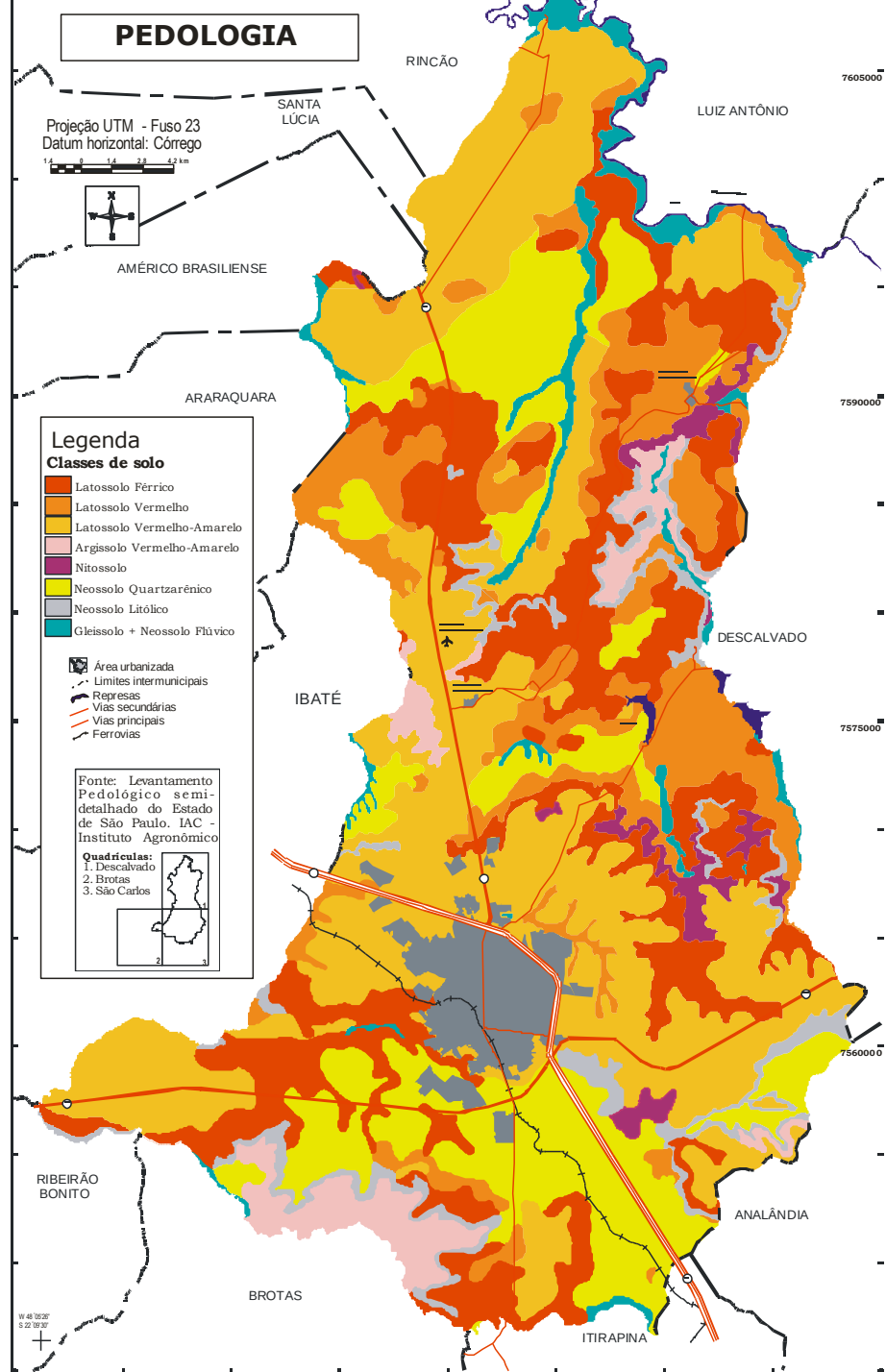
CAMBISSOLOS: HORIZONTES **A** E **B** POUCO ESPESSOS (<2m) E HORIZONTE **C** MAIS ESPESSO;

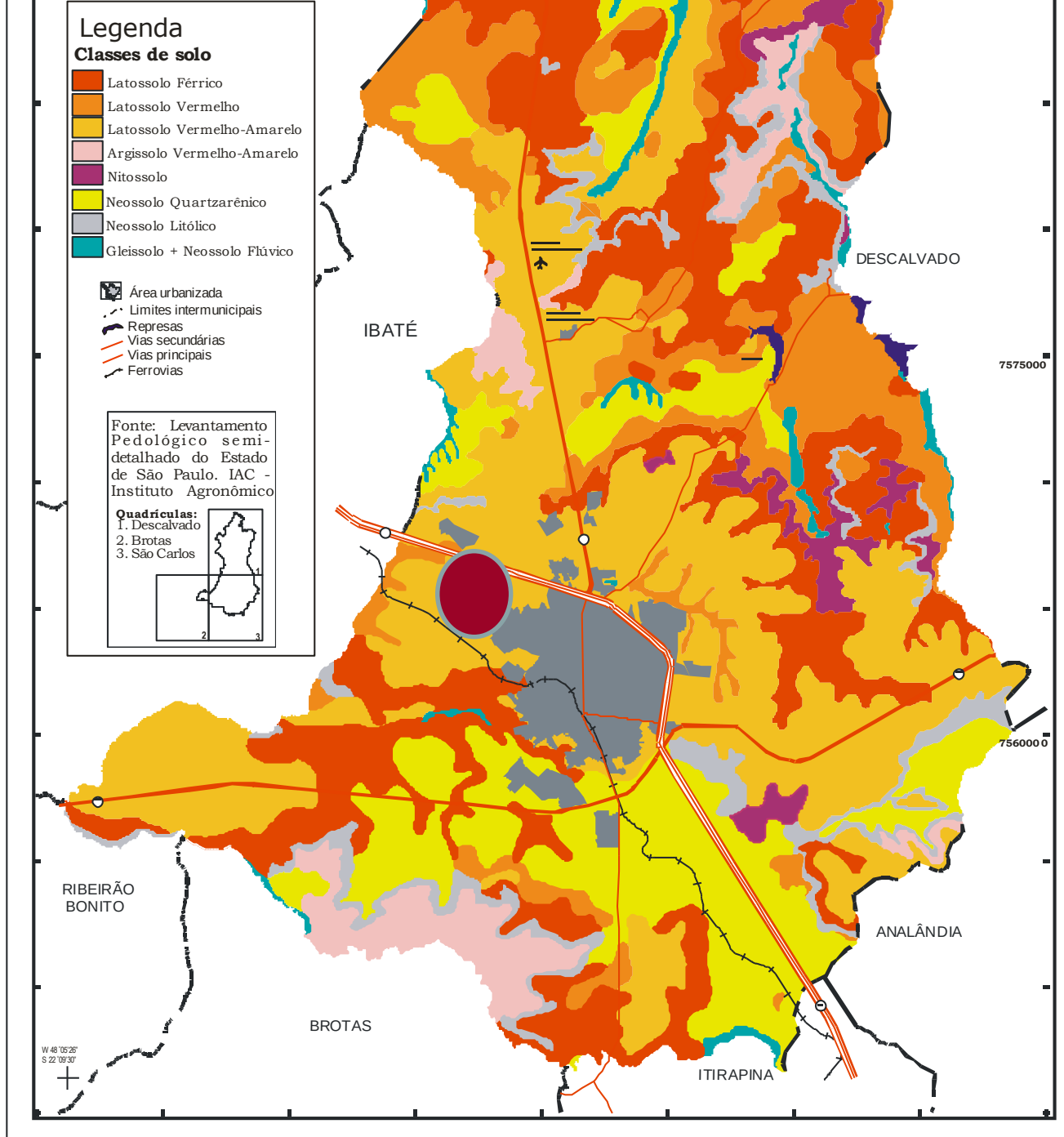
LITÓLICOS (NEOSSOLOS): HORIZONTES **A**, **B** E **C** POUCO ESPESSOS, ASSENTADOS SOBRE A ROCHA;

RELEVO
ACIDENTADO

— — — — —
HIDROMÓRFICOS (GLEISSOLOS): SOLOS EM CONDIÇÃO DE N.A. RASO E MÁ DRENAGEM (SATURAÇÃO)

VALES, PLANÍCIES,
VARZEÁS, MANGUÊS





CLASSIFICAÇÕES DE SOLOS

PARA ENGENHARIAS CIVIL E AMBIENTAL

SISTEMA UNIFICADO DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS – SUCS

L = *low* (baixa compressibilidade)

H = *high* (alta compressibilidade)

M = *mo* (silte em sueco)

O = *organic* (silte ou argila, orgânicos)

C = *clay* (argila inorgânica)

G = *gravel* (pedregulho)

S = *sand* (areia)

W = *well graded* (bem graduado)

P = *poorly graded* (mal graduado)

C = *clay* (com argila)

F = *fine* (com finos)

TURFAS (Pt):

Solos altamente orgânicos, geralmente fibrilares e muito compressíveis

Granulometria, limites de consistência

TABELA II – CLASSIFICAÇÃO GERAL SUCS		
Classificação geral	Tipos principais	Símbolos
SOLOS GROSSOS (menos que 50 % passando na # 200)	Pedregulho ou solo pedregulhoso (<i>Gravel</i>)	GW, GP, GC e GM
	Areia (<i>Sand</i>) ou solo arenoso	SW, SP, SC E SM
SOLOS FINOS (mais que 50 % passando na # 200)	Silte(M) ou argila(C)	Baixa compressibilidade (LL < 50) ML, CL e OL
		Alta compressibilidade (LL > 50) MH, CH, OH
SOLOS ALTAMENTE ORGÂNICOS	Turfa (Peat)	Pt

3. CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA DE SOLOS PARA ENGENHARIA

SISTEMA UNIFICADO DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS – SUCS

TABELA III - Classificação Unificada dos Solos					
Processo para identificação no campo				Grupo	Designação característica
SOLOS DE GRANULAÇÃO GROSSA Mais de metade é maior que a abertura da peneira de malha n.º 40	PEDREGULHOS Mais de metade da fração grosseira e maior que a # n.º 10	PEDREGULHOS PUROS (pouco ou nenhum fino)	Grãos cobrindo toda a escala de granulação com quantidade substancial de todas as partículas intermediárias	GW	Pedregulhos bem graduados, misturas de areia e pedregulho com pouco ou nenhum fino.
			Predominância de um tamanho de grão ou graduação falhada (ausência de alguns tamanhos de grão)	GP	Pedregulhos mal graduados, misturas de pedregulho e areia com pouco ou nenhum fino.
		PEDREGULHOS COM FINOS (apreciável quantidade de finos)	Finos não plásticos (ML ou MH).	GF	Pedregulhos siltosos, misturas de pedregulho, areia e silte mal graduados.
			Finos plásticos (CL ou CH)	GC	Pedregulhos argilosos, misturas de pedregulho, areia e argila bem graduados.
	AREIAS Mais de metade da fração grosseira menor que a # n.º 10	AREIAS PURAS (pouco ou nenhum fino)	Grãos cobrindo toda a escala de granulação com quantidade substancial de todas as partículas intermediárias	SW	Areias bem graduadas, areias pedregulhosas, com pouco ou nenhum fino.
			Predominância de um grão ou graduação falhada	SP	Areias mal graduadas, areias pedregulhosas, com pouco ou nenhum fino.
		AREIAS COM FINOS (apreciável quantidade de finos)	Finos não plásticos (ML ou MH)	SF	Areias siltosas, misturas mal graduadas de areia e silte.
			Finos plásticos (CL ou CH ou OH)	SC	Areias argilosas, misturas bem graduadas de areia e argila.

3. CLASSIFICAÇÃO GEOTÉCNICA DE SOLOS PARA ENGENHARIA

SISTEMA UNIFICADO DE CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS – SUCS

SOLOS DE GRANULAÇÃO FINA Mais que a metade do material é menor que a abertura de malha da # 200	Processo de identificação executado sobre a fração < # nº 40				A abertura da malha # nº 200 corresponde aproximadamente à menor partícula visível a olho nu	
	ENSAIO EXPEDITO ➔	RESISTENCIA a SECO (esmagamento pelos dedos)	DILATÂNCIA (DILAÇÃO)	RIGIDEZ (consistência na proximidade do LP)		
	SILTES E ARGILAS ↗ Limite de Liqueidez menor que 50	nenhuma a pequena	rápida a lenta	nenhuma	ML	Siltes inorgânicos e areias muito finas, alteração de rocha, areias finas, siltosas ou argilosas com pequena plasticidade.
		média a elevada	Nenhuma a muito lenta	média	CL	Argilas inorgânicas de baixa e média plasticidade, argilas pedregulhosas, argilas arenosas, argilas siltosas, argilas magras.
		Pequena à média	lenta	pequena	OL	Siltes orgânicos e siltes argilosos orgânicos de baixa plasticidade
	SILTES E ARGILAS ↘ Limite de liqueidez maior que 50	Pequena a média	Lenta a nenhuma	Pequena a média	MH	Siltes inorgânicos, micáceos ou diatomáceos, finos arenosos ou solos siltosos, siltes elásticos.
		Elevada a muito elevada	nenhuma	elevada	CH	Argilas inorgânicas de alta plasticidade, argilas gordas.
		Média a elevada	Nenhuma a muito lenta	Pequena a média	OH	Argilas orgânicas de média e alta plasticidade
	TURFAS	Facilmente identificáveis pela cor, cheiro, porosidade e freqüentemente pela textura fibrosa.			Pt	Solos com elevado teor de matéria orgânica
	(fonte: Milton Vargas, "Introdução à Mecânica dos Solos")					

CLASSIFICAÇÃO QUANTO A RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO

Tabela – Classificação dos solos conforme a resistência a penetração		
Solo	Índice de resistência à penetração	Designação
Areia e silte arenoso	≤ 4	Fofa
	5 a 8	Pouco compacta (o)
	9 a 18	Medianamente compacta
	19 a 40	Compacta (o)
	> 40	Muito compacta (o)
Argila e silte argiloso	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média (o)
	11 a 19	Rija (o)
	> 19	Dura (o)