

# Estudo de uma seqüência de solos em Botuporã Vale do Paramirim - BA

*Lucedino Paixão Ribeiro\**  
*Helge Henriette Sokolonski\*\**

## Introdução

Os levantamentos de solos desenvolvidos no Nordeste do Brasil têm mostrado que nesta região existem grandes extensões de Latossolos. Teoricamente, estes solos não deveriam existir nestes locais já que eles são característicos de clima tropical úmido. Neste tipo de clima, eles são estáveis, predominantes e definem a paisagem a partir, principalmente, de um sistema de drenagem interna eficiente. Resta-nos, assim, o problema de tentar explicar a formação e evolução destes solos em condições adversas a sua formação.

Em geral, na paisagem semi-árida, a variação dos tipos de solos é nítida quando relacionada com a sua localização no relevo. Observa-se com freqüência que nos pontos mais altos das vertentes ocorre a presença de Latossolos, enquanto na parte mais baixa pode-se ob-

servar a presença de solos tipo Solonetz Solodizados, Vertissolos, Planossolos e outros apresentando uma passagem relativamente rápida (Soubiés, Sokolonski, Andry, 1983; Souza et al., 1981; Ribeiro, 1982).

A seqüência de Botuporã encontra-se em uma área identificada como Morro do Calcário, alvo de análise num contexto geral sobre o Vale do Paramirim (Soubiés, Sokolonski, Andry, 1983), em que apenas uma das vertentes deste morro foi analisada (aqui identificada como vertente dois). Posteriormente, Soubiés, Chauvell (1984/1985) desenvolveram, a partir deste primeiro estudo, um outro enfoque para esta mesma vertente dois (Figura 1), em um contexto de interpretação geral do Brasil, onde observam a transformação vertical. No entanto, observou-se que, no que tange à área em estudo, foi dada ênfase aos processos tectônicos ocorridos no Quaternário em detrimento dos processos biogenéticos e bioclimáticos. Esta tendência para

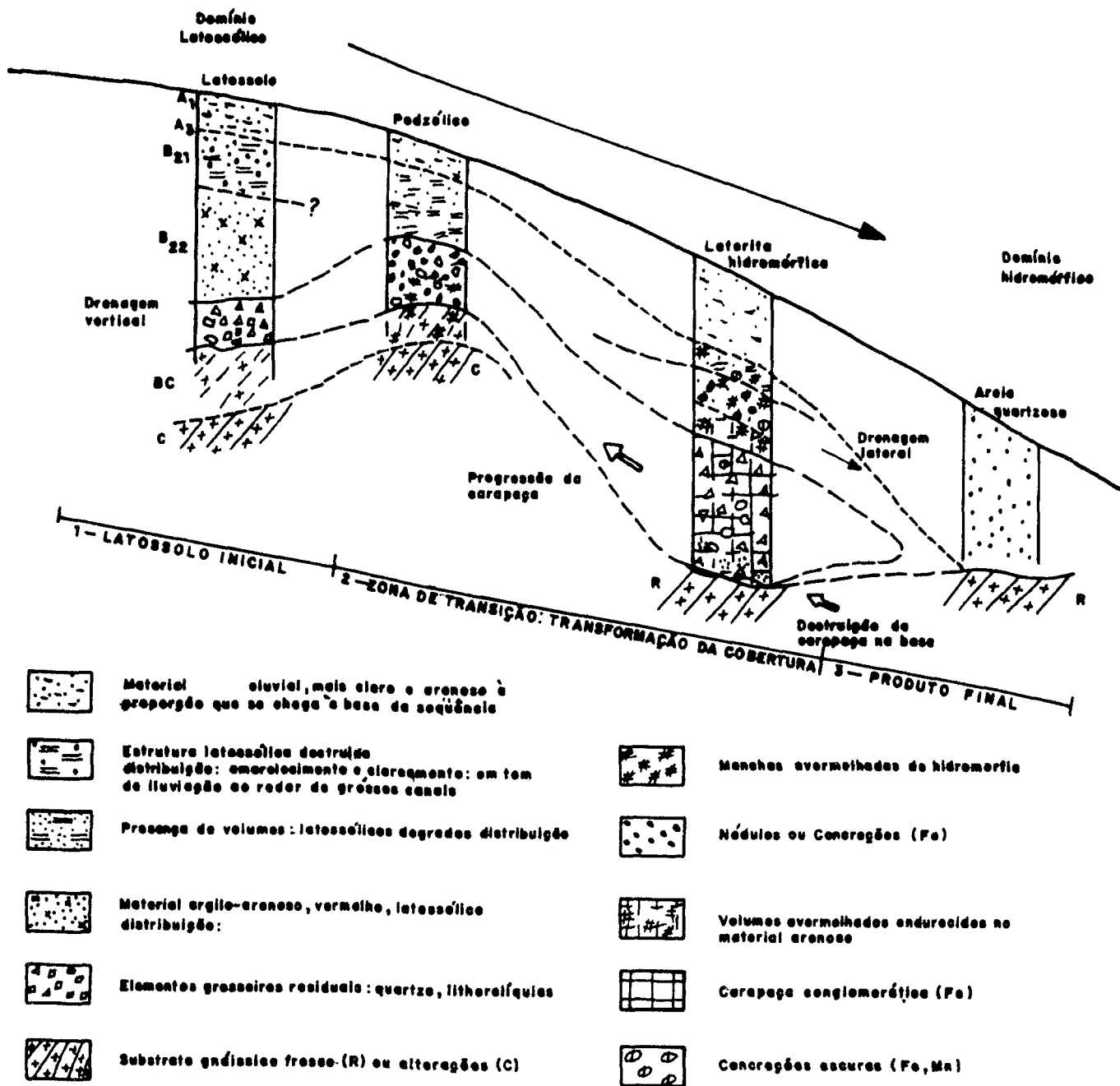
aquela observada no projeto de Latossolos das regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro (Ribeiro, 1974; Ribeiro, 1982; Leal, 1983; Leal, Ribeiro, 1985; Ribeiro, Santos, Leal, 1985).

A princípio, em estudo realizado por Soubiés, Sokolonski, Andry (1983), foi levantada a proposição de que estes solos foram desenvolvidos *in situ*, e que refletem na sua "pedogênese que se desenvolveu em condições bioclimáticas pouco diferentes das atuais, porém elas aparecem hoje em dia em desequilíbrio e degradam-se por razões provavelmente tectônicas, isto é, não relacionadas aos parâmetros do meio ambiente atual". Porém, achamos que a gênese desses solos poderia ser natural, pela ausência de indícios de neotectonismo na área (Grabert, 1960), pela paleotopografia existente na vertente e pelo clima atual, com estações contrastantes.

A finalidade do presente estudo é a caracterização mais objetiva

\*Pesquisador e Professor do Departamento de Geoquímica da Universidade Federal da Bahia - UFBA  
\*\*Pesquisadora da Divisão de Geociências do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - DIGEO/IBGE  
R bras Geogr, Rio de Janeiro, v 57, n 4, p 95-108, out /dez, 1995

Figura 1 - Vertentes dois do Morro do Calcário



possível dos solos da vertente sul do Morro do Calcário com o intuito de auxiliar na elucidação da sua gênese e evolução.

### O meio físico

A área em estudo acha-se localizada no Município de Botuporã, entre os paralelos aproximados de

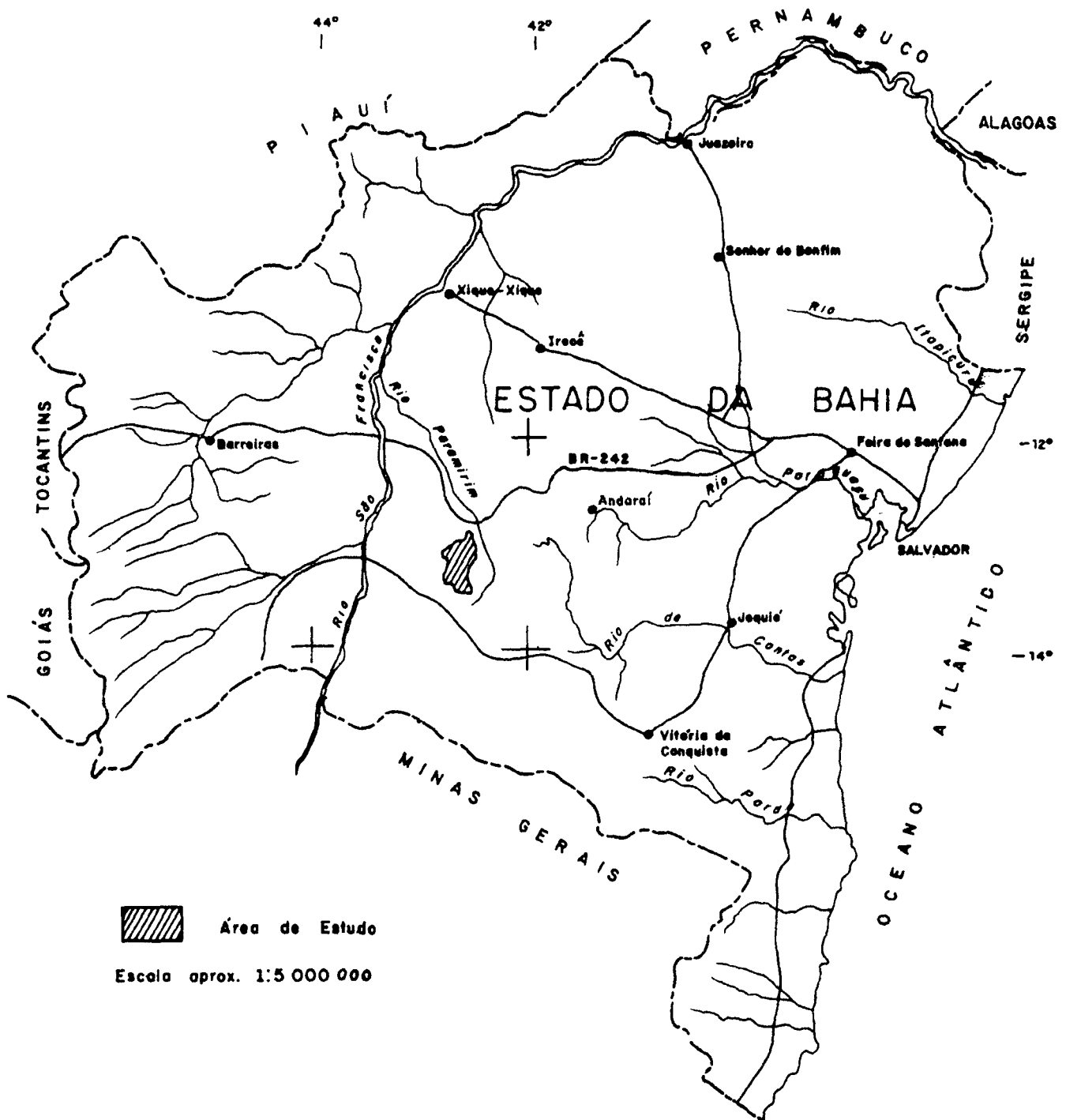
13°15' e 13°30' de latitude sul e os meridianos 42°30' e 42°15' de longitude oeste de Greenwich (Figura 2) na Fazenda Morro do Meio.

A Planície do Paramirim apresenta-se entalhada nas formações metassedimentares do grupo Espinhaço (Proterozóico Médio) e do embasamento cristalino (Arqueano). Em meio aos migmatitos do

Complexo Caraíba-Paramirim, destacam-se alguns remanescentes de seqüências supracrustais, como o morro onde se efetuou a amostragem pedológica, objeto deste trabalho.

A área de estudo encontra-se localizada em região de aplanamento "Modelado de Aplanamento", mais especificamente nas depressões pediplanadas do rio São Francisco - rio de Contas,

Figura 2 - Mapa de Localização



Pediaplano Sertanejo e Unidade Geomorfológica "Pediaplano no Retocado Inundado" (PRI).

O "Morro do Calcário" apresenta-se como um residual dentro da unidade "PRI" que corresponde à superfície de aplanamento elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão sem, no entanto, perder suas características de aplanamento.

As formas de vegetação que ocorrem na área estudada pertencem à Região Ecológica da Estepe (caatinga), apresentando as fisionomias Densa e Aberta sem palmeiras. Trata-se de formações xerofíticas com alto grau de especialização contra a seca prolongada durante o ano.

O Morro do Calcário apresenta-se como um afloramento coberto

por vegetação rasteira, geralmente xerófita. Porém, a paisagem que acompanha a seqüência é constituída por duas sinusias: uma formada por árvores baixas (mais ou menos quatro metros) e outra, rasteira composta principalmente de ervas.

O clima semi-árido, predominante na área, só é modificado pela altitude das serras, constituindo ilhas

microclimáticas na região. Aquela condição de semi-aridez é resultado da conjugação de fatores geográficos, mas, principalmente, pela irregularidade nas precipitações. Estas irregularidades são marcantes tanto na variação interanual como na variação sazonal

## Material e métodos

Viagens de reconhecimento permitiram, percorrendo picadas e examinando os poços já abertos para pesquisas pela Mineração Boquira, chegar a um reconhecimento suficientemente razoável da cobertura do Vale do Paramirim, para poder implantar em associação com esta empresa, perto de uma anomalia geoquímica, uma série de poços. Foram observados dez perfis de solo em poços abertos na topossequência e uma trincheira (que foi aberta perpendicularmente ao poço do perfil 05). Destes, apenas três perfis (02, 04 e 05) foram amostrados e analisados detalhadamente por serem mais representativos da área (Figura 3).

As descrições dos perfis foram feitas de modo detalhado de acordo com as normas e definições que constam do "Manual de Método de Trabalho de Campo", da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (Lemos, Santos, 1976). Foram coletadas amostras de todos os horizontes dos perfis descritos, para análises físicas, químicas e mineralógicas e torrões indeformados para determinação de densidade aparente e estudos micromorfológicos. Foram também coletadas amostras do material parental subjacente (rocha e alteração) para análise petrográfica

Tais análises foram efetuadas em material seco ao ar, destorroadado e passado em peneira 2 mm de abertura para obtenção de Ter-

ra Fina Seca ao Ar (TFSA). As frações granulométricas foram separadas por sedimentação em proveta de 1000 ml após a eliminação da matéria orgânica com água oxigenada. Usou-se como dispersante o pirofosfato de sódio. Foi usado o método da Pipeta de Robinson para separação das frações finas.

O carbono orgânico foi determinado pelo Método de ANNE (via úmida), o nitrogênio total pelo método de Kjeldall. Os cátions trocáveis foram extraídos pelo acetato de amônia a pH neutro. O cálcio e o magnésio foram determinados por complexometria usando-se EDTA. O sódio e o potássio são dosados por absorção atômica. A soma de bases foi calculada pela expressão  $S = Ca^{++} + Mg^{++} + K^+ + Na^+$  trocáveis. A saturação de bases foi obtida pela relação  $V\% = S/T \times 100$ . O alumínio foi dosado por colorimetria.

Efetou-se a análise mineralógica da fração argila por difratometria de Rx sobre amostras parcialmente deferrificadas.

Para os estudos micromorfológicos, preparam-se lâminas delgadas empregando-se resina de poliéster para impregnação. As nomenclaturas utilizadas foram de Brewer (1972)

## Resultados e discussão

### A vertente estudada (1)

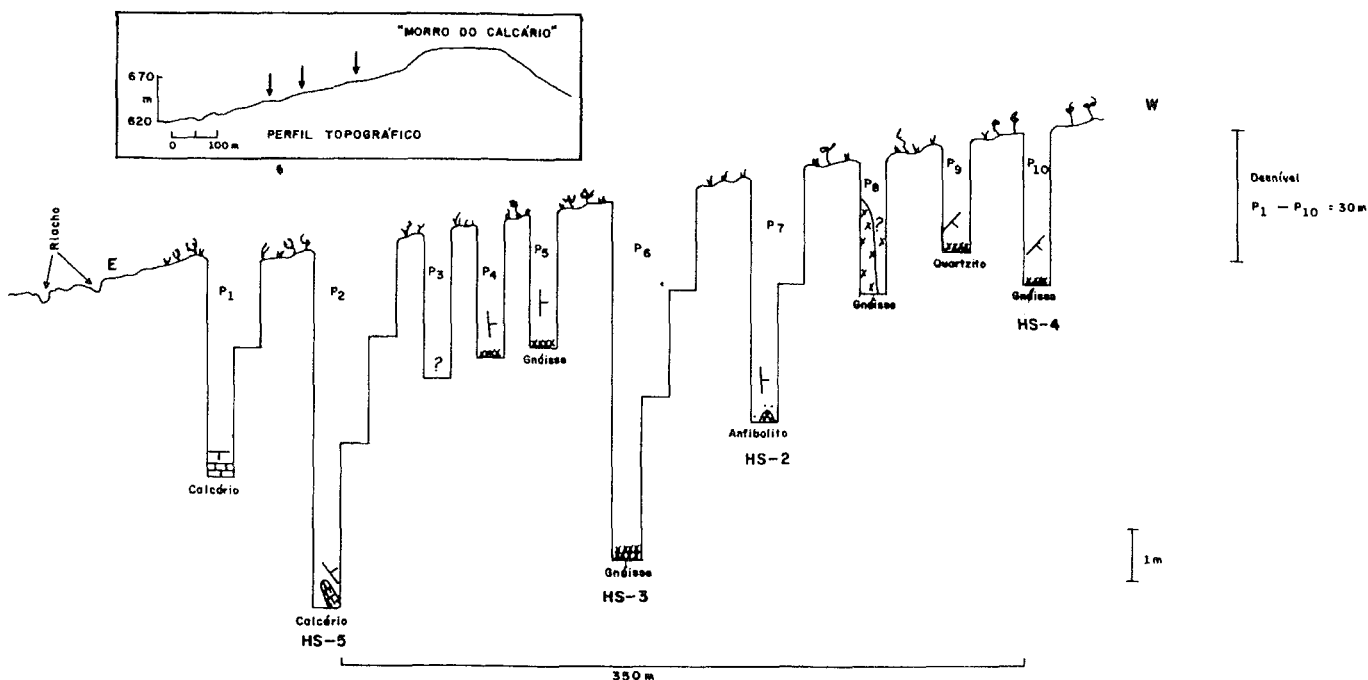
O terço superior da encosta exhibe solos Podzólicos Vermelho-escuros eutróficos latossólicos, desenvolvidos sobre o produto de alteração do gnaise, apresentando-se com subestrutura micropoliédrica em superfície, contrastando em profundidade com a estrutura subangular no horizonte de concentração de nódulos e concreções de Fe e Mn, que limita-se

inferiormente com o horizonte de alteração do gnaise, através de uma estrutura de grau forte em um horizonte cimentado; textura na sua maioria franco-argilo-arenosa, pH variando de medianamente a pouco ácido tendendo à alcalinidade em profundidade; a cor apresenta-se com tons de vermelho modificando-se em profundidade para oliváceo; mineralogicamente a sua constituição é caolinítica e o ferro apresenta-se na forma de hematita + goetita nas camadas mais profundas. A partir do horizonte B<sub>21</sub> até o B<sub>31</sub> ocorrem nódulos e concreções, há ocorrência de um processo hidromórfico que evidencia-se pela modificação da cor e a ocorrência de mosqueado. Acima deste material hidromórfico há presença de um horizonte ferralítico, muito pouco espesso (Quadro 1).

O terço médio da vertente apresenta solos Podzólicos Vermelho-escuros eutróficos latossólicos denominados ferralíticos pela classificação francesa. Neste trecho da vertente uma linha de pedras limita uma descontinuidade litológica. Os horizontes situados acima desta linha provavelmente desenvolveram-se sobre material retrabalhado dos pontos mais elevados, possivelmente ligados ao material de ocorrência do terço superior. Estes horizontes assemelham-se ao material do terço superior, diferenciando-se apenas devido à zona de hidromorfia ser menos espessa e a zona de material ferralítico (horizontes de material com estrutura típica pó-de-café) ser mais espessa que a apresentada no terço superior da vertente. A mineralogia destes horizontes como a apresentada no perfil representativo do terço superior da vertente é basicamente caolinítica com alguma contribuição de material 2/1. O ferro apresenta-se na forma de hematita + goetita porém há predominância da goetita.

O terço inferior da vertente apresenta solos Podzólicos vermelho-escuros eutróficos, também ferralíticos,

Figura 3 - Distribuição dos Perfis ao longo da vertente UM e respectivos substratos



assemelhando-se ao citado anteriormente devido à existência de uma *stone line* que limita dois tipos de materiais diferentes. Os horizontes situados acima da *stone line* apresentam semelhanças com o material do perfil do terço superior da vertente, relacionadas com a estrutura, textura e cor, o pH apresenta-se neutro tendendo para a alcalinidade em profundidade. A mineralogia é caolinítica com algumas contribuições de minerais 2/1. Neste perfil como no perfil do terço superior da vertente há ocorrência de hidromorfia e de horizontes com ocorrência de concreções ferruginosas. Neste material situado acima da *stone line* o ferro apresenta-se na forma de hematita. O material situado abaixo da *stone line* é basicamente constituído por material de alteração e apresenta uma maior concentração de minerais argilosos de estrutura 2/1. O ferro apresenta-se com maiores concentrações de goetita. Na parte superior deste material de alteração, observa-se a

interpenetração do processo de hidromorfia que ocorre acima da *stone line*. A estrutura destes horizontes de alteração das rochas básicas e calcárias é diferente da estrutura do material situado acima da *stone line* considerado horizonte de alteração do gnaíse

De posse das análises efetuadas acima, constata-se que a vertente apresenta uma cobertura pedológica diferenciada em dois grandes domínios. O domínio superior, domínio dos materiais, produtos de alteração da dinâmica e das transformações do gnaíse. O limite deste primeiro domínio para o segundo que fica abaixo é feito através de uma linha de pedras *stone line* irregular, contínua e constituída de fragmentos de material quartzoso. O segundo domínio, posicionado sob o primeiro, corresponde aos materiais, produtos da alteração da dinâmica e das transformações das rochas básicas (anfibolito) e calcárias.

## Caracterização genética dos domínios pedológicos

Para a identificação e separação dos Domínios, utilizaram-se análises macro e micromorfológicas, difratometria de Rx, petrografia, além das observações feitas em campo e outras análises necessárias para este estudo.

O primeiro grande domínio identificado, intitulado domínio G (domínio dos materiais, produtos de alteração da dinâmica e das transformações do Gnaíse), função das diferenciações pedogenéticas, encontra-se dividido em quatro subdomínios onde um deles diferencia-se em duas feições distintas (Figura 4)

G<sub>1</sub> - Subdomínio Organo-eluvial – Constituído por material de cor bruno-avermelhado, textura franco-arenosa e estrutura granular. Rico em minerais 1/1 com alguma contribuição de 2/1;

G<sub>2</sub> - Subdomínio Ferralítico – Encaixa-se no subdomínio superior por

Quadro 1 - Caracterização dos perfis e correlação com os domínios

Localização	Perfil/Horizontes	Cor		Textura	%	Estrutura	pH		
		Seco	Úmido				Água	KCl	
Terço	A	Bruno-avermelhado (2,5YR 4/4)	Vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4)	franco-arenosa	9,65	granular	6,85	5,95	
	AB	Vermelho (2,5YR 4/6)	Vermelho (10YR 4/6)	franco-argilo-arenosa	28,8	blocos subangulares	5,70	4,70	
Superior	H	Bt 1	Vermelho (2,5YR 4/8)	Vermelho-escuro (2,5YR 3/6)	franco-argilo-arenosa	28,85	blocos subangulares	5,90	4,90
	S	Bt 2	Vermelho (2,5YR 5/8)	Vermelho (10R 4/6)	franco-argilo-arenosa	26,3	blocos subangulares	6,00	5,00
da	4	Bt 3	Vermelho (2,5YR 5/8)	Vermelho (10YR 4/6)	franco-argilo-arenosa	27,35	blocos subangulares	6,20	5,10
		Bt 4	Cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2)	Bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/4)	franco-arenosa	20,00	blocos angulares	6,35	5,00
Vertente	Bt 4/C	Oliváceo (5Y 4/3)	Oliváceo (5Y 4/3)	franco-argilo-arenosa	21,15	maciça	7,25	5,45	
Terço	A	Vermelho (10R 4/6)	Vermelho-escuro (10R 3/6)	franco-arenosa	19,21	granular	6,50	5,40	
	AB	Vermelho (2,5YR 4/6)	Vermelho-escuro (2,5YR 3/6)	franco-argilo-arenosa	27,30	blocos subangulares	6,70	5,50	
da	H	Bt 1	Vermelho (2,5YR 4/8)	Vermelho-escuro (10R 3/6)	franco-argilo-arenosa	28,20	blocos subangulares	6,70	5,50
	S	Bt 2	Vermelho (2,5YR 4/8)	Vermelho-escuro (10R 3/6)	franco-argilo-arenosa	25,50	blocos subangulares	6,40	5,30
médio	2	Bt 3	Vermelho (10R 4/6)	Vermelho-escuro (10R 3/6)	franco-argilo-arenosa	30,10	blocos angulares	6,20	5,00
		Bt 4	Vermelho-escuro (2,5YR 3/6)	Vermelho-escuro (10R 3/6)	franca	19,55	blocos angulares	6,45	4,90
da	Bt 5	Vermelho-acinzentado (10 YR 4/4)	Vermelho-escuro-acinzentado (10YR 3/4)	franca	12,75	angular	6,90	4,50	
		2C 1	Vermelho (10R 4/6)	Vermelho-escuro (10R 3/6)	franca	9,79	angular	7,30	4,60
Vertente		2C 2	Bruno-oliváceo-claro (2,5R 5/4)	Bruno-acinzentado-escuro (2,5Y 4/2)	franco-arenosa	4,50	laminar	8,00	5,40
		2C 3	Bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/6)	Bruno-oliváceo (2,5Y 4/4)	franco-arenosa	10,90	blocos angulares	8,50	6,80
		2C 4	Oliváceo (5Y 6/6)	Oliváceo pálido (5Y 6/4)	franca	13,30	blocos angulares	8,70	7,10
Terço	A	Bruno-avermelhado (2,5YR 4/4)	Marron-avermelhado escuro (2,5YR 2,5/4)	franco-arenosa	14,08	blocos subangulares	6,55	5,80	
	AB	Vermelho-escuro (10R 3/6)	Vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4)	franco-arenosa	16,40	blocos angulares	6,55	5,45	
Inferior	H	BW 1	Vermelho (10R 4/6)	Vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4)	franco-argilo-arenosa	23,60	blocos angulares	6,70	5,40
	S	BW 2	Vermelho (10R 4/6)	Vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4)	franco-argilo-arenosa	23,31	blocos angulares	6,75	5,50
da	5	BW 3	Vermelho (10R 4/6)	Vermelho (10R 4/6)	franco-arenosa	15,50	blocos angulares	7,45	6,05
		BW 4	Amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6)	Bruno-forte (7,5YR 5/6)	franco-arenosa	5,00	blocos angulares	7,55	6,05
Vertente	2BW 5	Vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/3)	Vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/3)	argilosa	52,00	laminar	8,25	7,40	

um contorno côncavo-convexo, o mesmo tipo de contorno na parte inferior dando uma forma de cunha. De cor vermelha, textura franco-argilo-arenosa, estrutura em blocos subangulares exibindo uma morfologia latossólica,

G<sub>3</sub> - Subdomínio de Hidromorfia – Encontra-se abaixo dos anteriores e apresenta duas subdivisões ou feições.

G<sub>3,1</sub> - Feição de Hidromorfia de Concentração de Nódulos – Feição constituída por material de cor vermelha, com textura franco-argilo-arenosa, estrutura em blocos angulares. Ocorrência de nódulos muito pequenos de coloração vermelho-escuro no exterior e vermelha no interior. Apresenta nódulos de forma oval, coloração vermelho-escuro e em fragmentação, nódulos ferruginosos sem limite definido.

G<sub>3,2</sub> - Feição de Hidromorfia de Concentração de Nódulos e Concreções - Feição constituída de duas áreas (Figura 4), uma no topo da vertente, cujo material apresenta-se com mosqueamento proeminente em fundo cinzento brunado-claro, estrutura em blocos angulares e textura franco-arenosa. Ocorrência

de nódulos ferruginosos sem limite definido e nódulos de forma oval. Concreções ferruginosas apresentando em seu interior minerais de quartzo ou plagioclásio e plasma ferromanganeso. Descendo na vertente encontra-se a mesma situação em seu trecho inferior, onde observa-se outra feição de concentração de nódulos e concreções ferro-mangânicos; a textura é franco-arenosa e a estrutura apresenta-se em blocos angulares. Na feição localizada no topo, os minerais ferruginosos são representados, em sua maioria, pela goetita, enquanto que na parte inferior da feição de concentração de nódulos e concreções ainda predomina a hematita; e

G<sub>4</sub> - Subdomínio de Alteração do Gnaiss – Localizado abaixo do anterior e limitado pela rocha sã. Área de alteração do gnaiss onde não foi observada a presença de mosqueado. Constituído de material de cor olivácea, de textura franco-argilo-arenosa, estrutura maciça com poros muito pequenos, muito duro e extremamente firme (cimentado).

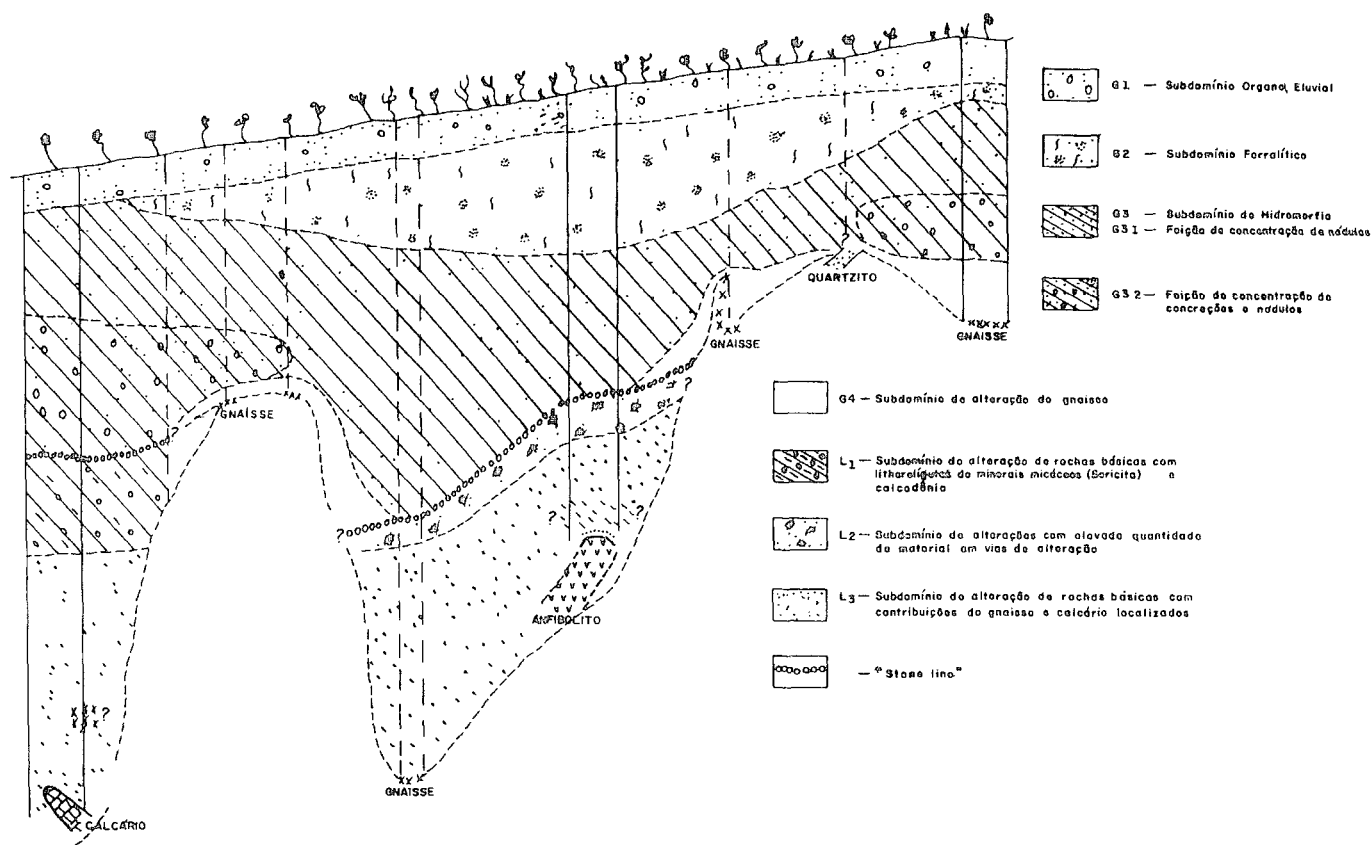
O segundo grande domínio identificado (domínio de alteração) tem início pela interpenetração entre a *stone line* mais sua projeção e o in-

cio do processo de hidromorfia suspensa que está situado acima do domínio das rochas básicas e calcárias. Este segundo domínio é caracterizado basicamente por ser produto da alteração da dinâmica e das transformações de rochas básicas e calcárias.

Identificado como domínio L, apresenta-se dividido em três subdomínios:

L<sub>1</sub> - Subdomínio de Alteração das Rochas Básicas com Lithorelíquias de Minerais Micáceos (sericita) e Calcedônia – Caracterizado por um material de coloração vermelho-escuro acinzentado (seco e úmido) de estrutura argilosa, estrutura laminar moderada a forte com pequenas quantidades de matações. Mineralogicamente é representado em sua maioria por minerais 2/1, smectita e caolinita desordenada e ilita. O ferro apresenta-se na forma de goetita. Micromorfologicamente apresenta plasma escuro-avermelhado, esqueleto constituído basicamente por minerais primários, representados pela clorita, e estes minerais em alguns pontos são circundados por um plasma ferro-mangânico com presença de nódulos e lithorelíquias de minerais micáceos;

Figura 4 - Domínios da vertente UM (01) do Morro do Calcário



L<sub>2</sub> - Subdomínio de Alteração de Rochas Básicas com Relíquias de Rochas Básicas - Constituído de material de cor vermelha, textura franca, estrutura em blocos angulares moderada. Observou-se a ocorrência de pequenos nódulos e concreções de coloração vermelho-escura de formato irregular e pouco cimentado, alteração com presença de ferro que se libera e se concentra já em forma de nódulos. Possui uma quantidade considerável de minerais em vias de alteração e apresenta uma concentração de minerais 2/1. O ferro neste caso ainda se apresenta na forma de hematita e goetita com predominância desta última; e

L<sub>3</sub> - Subdomínio constituído basicamente de material de alteração com alguma contribuição localizada de material vindo do gnaíse e calcário; há uma variação vertical nas

cores destes, passando do branco-oliváceo-claro ao bruno-oliváceo-escuro com textura variando de franco-arenosa a franca e estrutura em blocos angulares predominantemente.

## Discussão

A partir das modificações observadas nos solos da vertente destacam-se como fatores condicionantes mais ativos da evolução pedogenética atual a localização topográfica dos perfis, o clima responsável por uma precipitação pluviométrica com estações contrastantes, o paleorrelevo das rochas e o material de origem

Observa-se que a vertente estudada exibe solos com coloração vermelha, entretanto, como se pode notar (Figura 5) seu prolongamento para jusante encontra solos de coloração mais clara inclusive

estudados por Soubiés, Sokolonski e Andry (1983) (Figura 1).

Pelos parâmetros avaliados através da descrição dos solos e análises físico-químicas, pode-se considerar estes solos como sendo, em sua maioria, Podzólicos Vermelho-escuros, apesar das características latossólicas observadas em campo, em alguns perfis (estrutura típica pó-de-café), o que parece merecer o destaque de latossólico, ficando assim estes solos classificados como Podzólicos Vermelho-escuros eutróficos e Podzólicos Vermelho-escuros eutróficos latossólicos. Pela classificação francesa corresponderia à classe de *Sols Ferrugineux Tropicaux léssives*.

O domínio acima da linha de pedras exibe uma relação de dependência com as rochas gnáissicas, isto pode ser comprovado através da

suíte de minerais existente na massa deste solo quando comparado a estudos feitos em seções delgadas de rocha.

No terço médio e inferior da vertente, o material abaixo da linha de pedras, que constitui o domínio de alteração, exibe uma relação de dependência com as rochas básicas (anfíbolito) e calcária que lhe deu origem.

Após análises constatou-se que a área de hidromorfia ao longo do trecho da vertente estudada tem sua formação condicionada ao paleorrelevo da rocha, que nos períodos mais pluviosos impede a drenagem total da água em direção aos locais mais baixos do relevo.

A manutenção da umidade no subdomínio de hidromorfia, ligada a uma drenagem imperfeita, devido ao paleorrelevo da rocha, e condicionada por uma diminuição de permeabilidade das camadas mais profundas, eleva o nível do lençol freático. Vale a ressalva de que a continuidade e duração da estação seca exercem um domínio acentuado no comportamento da movimentação das soluções nestes subdomínios que passa de ascendente a descendente.

Após a tentativa de mostrar os fenômenos e processos que ocorrem nas vertentes do Morro do Calcário, observa-se que os solos desta área são o produto de um processo contínuo dentro de um período de tempo não muito longo. Porém a pedogênese recente atuou sobre um material antigo. A pedogênese aproveitou caracteres herdados de períodos pluviosos passados bem como o sistema de encostas e drenagem interna do material. Supõe-se que houvesse alternância nesta área de períodos mais ativos de morfogênese e pedogênese.

Estes estudos mostram-se mais elucidativos, do ponto de vista da

evolução pedogenética da cobertura pedológica ao longo do quaternário, que as hipóteses aventadas sobre a tectônica

Não existem indícios que a pedogênese da área foi introduzida pela tectônica quaternária como supunha Soubiés Sokolonski, Andry (1983). Os estudos geológicos possíveis não mostram evidências de tectonismo na área (Grabert, 1960), o que nos leva a concluir que a tectônica parece não ter influência comprovada sobre esta área.

Estudos realizados sobre variações climáticas têm demonstrado a influência dessas mudanças sobre o modelado atual.

Segundo Almeida (1973), "as repercussões paleoclimáticas do quaternário são bem marcantes na região semi-árida do Nordeste, onde o relevo, a rede de drenagem regional, a cobertura vegetal, e os depósitos aluviais refletem diretamente os sistemas morfogenéticos que atuaram naquele passado geológico".

De acordo com Bigarella, Mouzinho, Silva (1965), "a ação erosiva seria mais efetiva no período de transição de um clima para outro".

Acredita-se que fases morfopedoclimáticas diferenciadas tenham atuado na região. Pelo observado ao longo da vertente e de acordo com o tipo de material que se apresenta na mesma, propõe-se um esquema hipotético da hierarquização dos processos, apesar de não se estabelecer uma disposição temporoespacial (Figura 6):

1 - Num nível antigo com altitude pouco superior a atual, com presença de Latossolos, ocorreria uma alteração profunda (alteração diferencial, atingindo os calcários e demais rochas, onde o desgaste maior se processaria nas rochas mais moles, anfíbolito e calcária);

2 - Num segundo momento a área já teria um tipo de escoamento diferente do estágio anterior. Este escoamento e a erosão diferencial, explorando as irregularidades litológicas, salientaram a topografia do criptorrelevo, que formou um pequeno desnível e o recobrimento latossólico tendo à base a linha de pedras;

3 - Num período mais seco que os anteriores ocorreria o escoamento superficial, onde haveria a uniformização da topografia - pedimentação - que ficaria mais plana formando uma rampa com declividade em torno de 10%; e

4 - No estágio atual com pequenas sucessões de períodos secos e úmidos, há uma predominância da pedogênese sobre a morfogênese, proporcionando o aparecimento de fases de hidromorfia existentes na vertente.

A gênese desses solos também pode ser interpretada dentro do que se tem chamado de biogeodinâmica (Ribeiro, 1982), que associa os meios biogeoquímicos às organizações morfológicas.

Este tipo de interpretação utiliza um sistema de migração lateral do material na vertente impulsionado pela dinâmica da água nos períodos pluviosos, auxiliados pelo paleorrelevo das rochas cristalinas e comportamento da rocha entre o material de alteração.

Acredita-se que para a área em estudo a velocidade da percolação em um dado momento (período de chuvas concentradas), associada ao fator rocha e inclinação da encosta, geram o mesmo tipo de produto, como também foi estudado por Boulet (1974) e Ribeiro (1982).

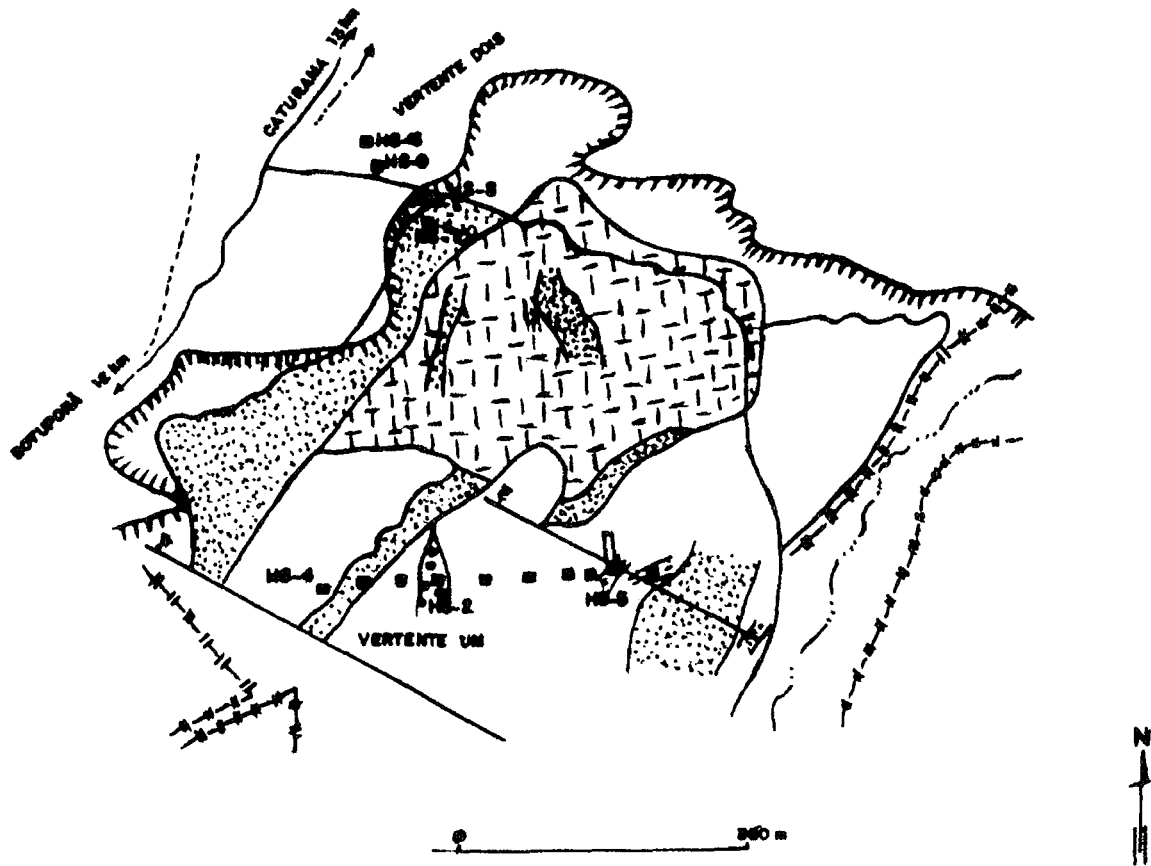
## Conclusão







A análise da vertente nos mostra os seguintes fatos:

- O terço superior da vertente apresenta solo com paragênese



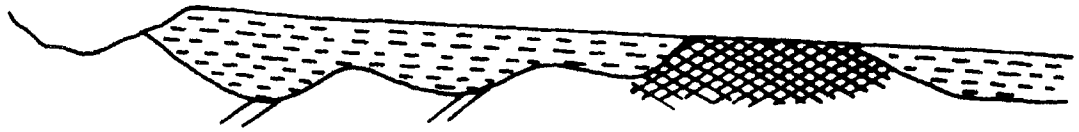
Figura 5 - Geologia do Morro do Calcário



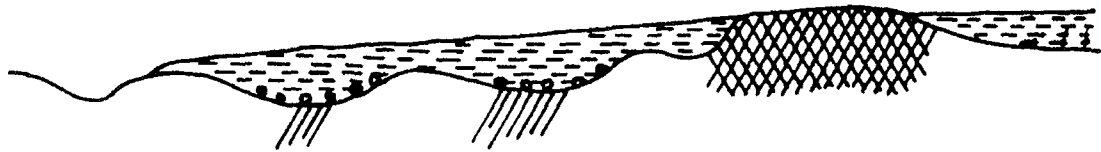
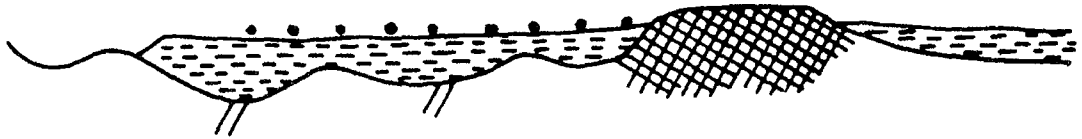
- |   |            |   |                            |
|---|------------|---|----------------------------|
|  | Calcário   |  | Quartzito                  |
|  | Gnaiss     |  | Limite dos solos vermelhos |
|  | Anfibolito |  | Perfis estudados           |

Redução feita a partir de levantamento realizado pelo Geólogo Danilo M. B. Corrêa e pelo técnico H. Heleno da Mineração Boquira S/A em 1981 (com algumas modificações)

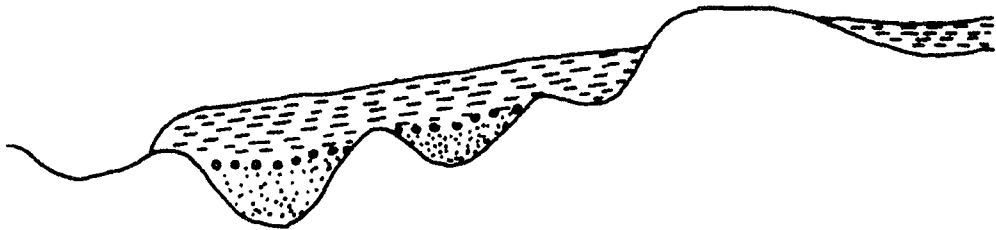
Figura 6 - Esquema hipotético da evolução do relevo



N1 - Altitude pouco superior a atual com presença de latossolos



N2 - Escoamento e erosão diferencial explorando as irregularidades litológicas



N3 - Escoamento superficial e uniformização da topografia

-  Pedras ( Rochas Fragmentadas )
-  Solo
-  Rocha
-  Material de Alteração
-  Rocha

primária compatível com a rocha gnáissica subjacente;

- Já o terço médio e inferior da vertente apresenta perfis de solo poligenéticos, onde o material que se encontra acima da linha de pedras exhibe paragênese compatível com as rochas gnáissicas do domínio superior da vertente, e o material encontrado abaixo da *stone line* apresenta uma paragênese compatível com as rochas subjacentes respectivas;

- Estes solos são produtos de um processo contínuo dentro de um período de tempo não muito longo. Mas a pedogênese recente atuou sobre um material (monossialítico) mais antigo. Nesse caso, a pedogênese recente aproveitou caracteres herdados de períodos pluviosos passados, do sistema de encosta e da drenagem interna do material. Não existem evidências que, para a

formação desses solos, tenha havido necessidade de oscilações climáticas significativas ou vigorosas;

- Os solos da vertente (1) do Morro de Calcário em Botuporã evidenciam que foram formados em um clima pretérito, favorecidos pela porosidade, permeabilidade e pela vegetação, permitindo o escoamento, a infiltração, a evapotranspiração e, finalmente, a drenagem interna do perfil. Estes fatores permitiram que as águas pluviais atravessassem as formações vegetais e os solos e chegassem à base dos perfis, onde a porosidade e a permeabilidade diminuem devido ao material de alteração. A partir daí as soluções seguem em direção às partes mais baixas do relevo, carregando parte das bases recém-liberadas pelo processo de

alteração, depositando-as neste ponto do relevo, contribuindo, assim, com o ambiente de bissialitização;

- A flutuação do lençol freático fica evidenciada na vertente pelo volume de hidromorfia que apresenta alternância de cores, ora mais vermelhas, ora mais amarelas (no mosqueado), mudança esta associada a diferentes formas e tipos de ferro devido à alternância de meios, ora oxidantes ora redutores; e

- Todo o material bem estruturado ferralítico de coloração avermelhada encontra-se acima da *stone line* irregular, constituída principalmente de minerais de quartzo, que caracteriza o limite para um material no nível inferior, basicamente de alteração de constituição diferente do material acima da *stone line*.

## Bibliografia

- ALMEIDA, M do C B de Aspectos morfológicos do médio rio de Contas - BAHIA. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, 1973. *Anais*. Aracaju, Sociedade Brasileira de Geociências, 1973. v.1, p. 407-11
- BIGARELA, João José, MOUSINHO, Maria Regina; SILVA, Jorge Xavier da. Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba, n 16/17, 177-151, 1965
- BOULET, R. *Toposequences de sols - tropicaux en Haute Volta: equilibre dynamiques et bioclimats*. Strasbourg 1971. Thèse Sci (Doctorado) - Strasbourg. Multigr., 1974. 330 p
- \_\_\_\_\_. *Toposequences de sols - tropicaux en Haute Volta équilibre a déséquilibre pedoclimatique*. Paris. ORSTM, 1978. 272 p (Memoire ORSTM, n 85)
- BREWER, R. The basis of interpretation of soil micromorphological data. *Geoderma*, New York, v. 8, p 81-94, 1972
- GALVÃO, Marília Veloso. Regiões bioclimáticas do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro, v 29, n. 1, p 3-36, jan /mar 1967
- GEOLOGIA, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. In. FOLHA SD 23 Brasília. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1982. 655 p. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 29).
- GRABERT, H. *Die jungtertiäre altpleistozäne Küstengestaltung* [S.I.] Hittel-Brasiliens, 1960.
- INDA, H A V, DUARTE, F. B. Geologia e recursos minerais do estado da Bahia. textos básicos. Salvador, Secretaria de Minas e Energia. CPRM, 1979. 217p.
- \_\_\_\_\_, BARBOSA, J F. Texto explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia, Escala 1: 1.000.000. Salvador, Secretaria de Minas e Energia, CPRM, 1978. 137p. ilust. mapas.
- KING, L. C. Geomorfologia do Brasil oriental. *Revista Brasileira de Geografia*. Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p 218, abr /jun. 1956
- LEAL, R. M. P. Estudo de solos em região semi-árida. avaliação dos mecanismos de transformação dos latossolos para planossolos. Itaberaba - Bahia. Salvador, 1983. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 1983

- \_\_\_\_\_, RIBEIRO L.P. *Estudo de solos latossólicos e planossólicos em regiões semi-árida*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 20, 1985, Belém, Pará *Anais*. Belém Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1985
- LEMOES, R.C., SANTOS, R.D. *Manual de método de trabalho de campo* Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1976.
- RIBEIRO, L.P. *Caracterização dos solos de Ibitiara - BA* Salvador, 1974 135 p. Dissertação (Mestrado - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 1974
- \_\_\_\_\_. *Estudo dos solos vermelho escuro da Região de Jequié* São Paulo, 1982. Tese (Doutoramento) Universidade de São Paulo São Paulo. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, 1982
- \_\_\_\_\_, SANTOS, S. M. L., LEAL, R. M. P. *Caracterização dos solos de uma toposseqüência no município de Correntina - BA*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 20., 1985, Belém *Anais*. Belém Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1985
- SOUBIÉS, F., SOKOLONSKI, H. H., ANDRY, P. *Evolução pedológica e geoquímica das formações superficiais do Vale do Paramirim - BA*. Brasília: CNPq, 1983 16p.
- \_\_\_\_\_, CHAUVÉLL, A. - 1984-1985 - Présentation de quelques systèmes de sols observés au Brésil *Cahiers ORSTOM* série pédologie, Paris, v 21, n 4, p 237-251, 1984/1985
- SOUZA, C. L. A. et al. Levantamento semi detalhado de solos: escala 1 : 100 000 nas folhas de Itaberaba, Rui Barbosa, Lajedinho e Itaetê, entre as coordenadas de 12°15' a 12°45' Lat E 40° a 41° Long W. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 18, 1981, Salvador, BA *Anais...* Salvador. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo 1981

## Resumo

Estudaram-se dez perfis de solo de uma vertente inserida em uma região de caráter semi-árido, embora alguns setores mais elevados atenuem a severidade do clima em que a pluviosidade é o elemento mais importante da área

Tal estudo foi planejado para se tentar identificar e entender os processos atuais de gênese, evolução e degradação dos solos deste ambiente, observando-se o equilíbrio e desequilíbrio dentro do ecossistema

O estudo foi realizado através de observações de perfis e trincheiras na vertente. Procurou-se organizar um modelo por volumes pedológicos com domínios e subdomínios genéticos

Observou-se que o material da vertente é constituído de dois domínios distintos - um domínio de material remanejado ferralítico, superior e comprovadamente proveniente de rochas granito-gnáissicas, e um domínio constituído de material de alteração proveniente de rochas do embasamento. Estes dois domínios têm o limite demarcado pela presença de uma *stone line* irregular constituída basicamente de fragmentos de quartzo

Pelas observações feitas no campo e pelas análises realizadas, admitiu-se que a evolução latossólica ainda é possível através de processos atuais. Entretanto, à medida que nos afastamos da parte superior da vertente, estes solos se modificam e conduzem rápidas transformações no manto ferralítico.

## Abstract

*It was staken under consideration ten soil profiles of a slope inserted in a region of semi-arid characteristics, although some higher parts reduce climate hardness, where pluviosity is the most important element of the areas climate.*

*Such study was planned in an attempt to identify and to understand the current processes of genesis, evolution and degradation of the soils in this environment, taking under observation stability and instability within ecosystem.*

*The study was carried through observation of profiles and trenches in the slope, it was attempted to organize o prototype for pedological volumes with genetic domains and sub-domains.*

*It was observed that the material of the slope is formed bu two different domains, one domain of upper ferralitical matenal, coming from granite-gnaissica rock and one domain made up of decomposition coming from embasements rock. These two domains have their limit defined by the presence of an irregular stone line mape up of quartz numerals*

*Through observations done in field and through analysis, it was admitted that the latossolico evolution is still possible through current processes; however, as we move away from the upper part of the slope, these soils get modified and take quick changes in the ferralitic mantle*