

# SÍLICA EM HORIZONTES COESOS DE SOLOS DA BAHIA\*

LUCEDINO PAIXÃO RIBEIRO

Prof. do Departamento de Geoquímica  
do Instituto de Geociências da UFBA

## RESUMO

Em duas topossequências da Região de Jequié-BA. Constatou-se solos com horizontes coesos. Os resultados das análises químicas evidenciaram uma maior concentração de sílica total nos horizontes coesos em relação aos fragmentares (não coesos). Os resultados também mostraram que os valores em sílica são mais elevados nas partes baixas das vertentes, onde existem horizontes mais cimentados (duripãs) que nos pontos mais elevados. A micromorfologia destes solos evidencia que a sílica ocorre sob forma microcristalizada ou endúrecida (calcedônia e opala) ocupando antigos espaços vazios do fundo matricial.

## 1 - INTRODUÇÃO

Os solos da região semi-árida do Estado da Bahia, principalmente os Latossolos e Planossolos, alguns Solonetz e mais raramente os Podzólicos, mostram presença de alguns subhorizontes coesos. Essa coesão é mais comum nos sub-horizontes A3 e B1. 12,22,24,32,34,36

Os fenômenos da coesão dos solos da região não está relacionado aos processos de degradação gerados pelo uso inadequado dos solos, como no caso dos adensamentos provocados pela utilização de equipamentos pesados e/ou pisoteio de gado. São, em sua grande maioria, solos que ainda sofreram processos de utilização intensiva ou mesmo ainda não submetidos a utilização, o que descarta a possibilidade de se relacionar a coesão apresentada aos processos de solagem ou compactação.

O presente trabalho visa cobrir uma lacuna importante, na medida em que procura caracterizar e analisar horizontes coesos de alguns perfis de solo de regiões semi-áridas, fato muito pouco estudado principalmente no Brasil, onde há ausência quase total de estudos sobre esse tipo de barreira física do solo.

As primeiras observações e análises desenvolvidas demonstraram que os horizontes coesos ocorriam na região de Jequié, em várias posições do relevo e em várias classes de solo,<sup>35,36</sup> como os já referidos anteriormente, posteriormente foram observados e analisados nas regiões de Cruz das Almas<sup>37</sup>, Sobradinho<sup>8</sup>, e no Estado de Pernambuco<sup>20</sup>, nos mesmos tipos de solo.

Sabe-se, entretanto, que a ocorrência de perfis de solo apresentando horizontes coesos, extrapola as fronteiras do Nordeste brasileiro. Perfis desse tipo de solo foram observados no Estado do Rio de Janeiro e Minas Gerais durante os trabalhos da 1ª e 2ª. Reunião de Classificação, Correlação e Interpretação da aptidão Agrícola dos Solos.<sup>13,14</sup>

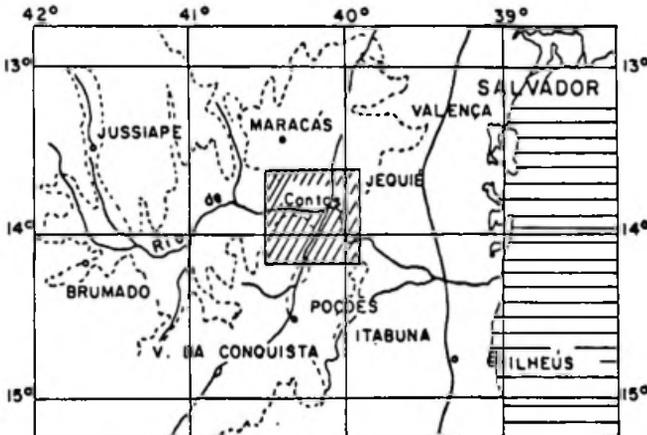
Ao nível internacional, alguns autores estudando perfis de solos nos Estados Unidos, demonstraram a relação entre o processo de coesão e a presença de sílica.<sup>16,25,41</sup>

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar alguns horizontes coesos de alguns solos da região de Jequié (Latosolos, Planossolos e Solos indiscriminados) se estendendo até o Município de Manoel Vitorino<sup>37,38</sup> com a finalidade de se conhecer as causas e os processos que conduzem ao apare

cimento dos horizontes em questão.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

A região de Jequié situada na porção Centro-Leste do Estado da Bahia, constitui-se de uma planície interplanáltica, limitado ao Norte, pelo Planalto de Maracás e Jaguaquara e ao Sul pelo Planalto de Vitória da Conquista (Serras Marginais) e de patamares e serras do Rio de Contas que fazem parte do Planalto Sul Baiano<sup>40</sup>. Esta área apresenta um relevo ondulado a forte ondulado disposto em degraus, até chegar ao setor plano e suave ondulado. Na área, o Rio de Contas se situa entre as altitudes de 180 a 220 m; os solos estudados, se dispõem entre as altitudes de 180 a 720m.



### LEGENDA

-  ÁREA ESTUDADA
-  CURVA DE NÍVEL A 500m DE LATITUDE
-  ESTRADAS PRINCIPAIS

Figura 1 - Mapa de localização da área

O substrato é constituído de rochas do Precambriano indiviso: Complexo Granulítico de Jequié, com idade da ordem de 2.700 milhões de anos, geralmente constituído por rochas do tipo granulito intermediário (granolito)<sup>46</sup>, com ocorrência de facies mais ácidos e de diferenciações metamórficas do tipo calcossilicatadas.

Os solos são desenvolvidos diretamente do produto da alteração dos granulitos, podendo ocorrer no terço inferior da vertente associação de material remanejado nos horizontes mais superficiais.

A área acha-se submetida a um clima semi-árido do tipo Aw (Köppen) ou 4bTh e TcTh (Gaussen), com precipitações médias anuais da ordem de 570mm, distribuídas no período de novembro a março. Encontra-se recoberta por uma vegetação de caatinga hipoxerófila nas vertentes e mata-de-cipó (Floresta subcaducifolia) nos pontos mais elevados do relevo.

Os perfis de solos em análise no presente trabalho, foram extraídos de duas topossequências estudadas na Fazenda Furado, em Jequié e no Município de Manoel Vitorino.<sup>37,39</sup>

A topossequência da Fazenda Furado (Figura 2) apresenta, na parte superior, o perfil de solos classificados como Latossolos vermelho escuro eutrófico (LEe) com textura argilosa (Perfil nº LEJ1); essa parte da vertente termina apresentando solos classificados como Latossolo Vermelho Amarelo eutrófico (LVe), com textura argilosa (representados pelos perfis nº LEJ2, LEJ3 e LEJ4); no terço médio da vertente ocorrem os solos classificados como Litólicos eutróficos com textura argilo-arenosas (Re), Brunizem Avermelhado (BV) e Bruno não Cálcico (NC), representados pelos perfis nº LEJ5, LEJ6 e LEJ 7/8, respectivamente); no terço inferior da vertente, ocorrem os Planossolos eutróficos (Ple) (representado pelo perfil nº LEJ nº 9) e Solos Aluviais eutrófico (Ae) (representado pelo perfil SS).

SETOR A - LATOSSOLOS VERMELHO ESCURO EUTROFICO E LATOSSOLOS VERMELHO AMARELO EUTROFICO PROFUNDOS

SETOR B - SOLOS

SETOR C - SOLOS PLANOSSOLICOS E ALUVIAIS EUTROFICOS SILICIFICADOS

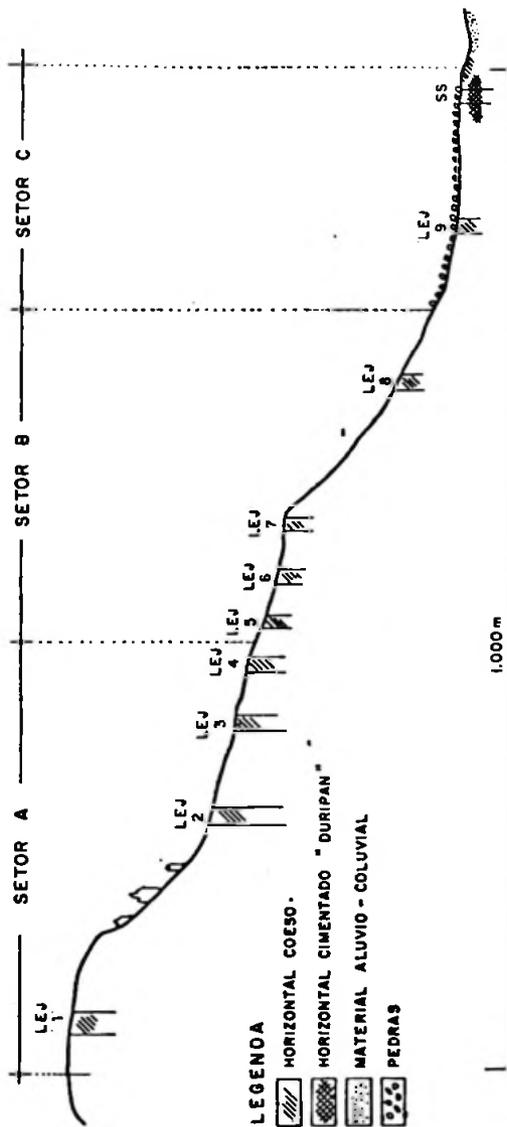


FIGURA 2 - DESENHO ESQUEMÁTICO DA TOPOSEQUENCIA DA FAZENDA FURADA.

SETOR A - LATOSSOLOS VERMELHO ESCURO EUTROFICO CAMBICO MEDIAMENTE PROFUNDO.

SETOR B - CAMBISSOLO EUTROFICO - LATOSSOLICO COM PRESENCIA DE PEDRAS, OU RASO.

SETOR C - LATOSSOLO VERMELHO ESCURO PROFUNDO.

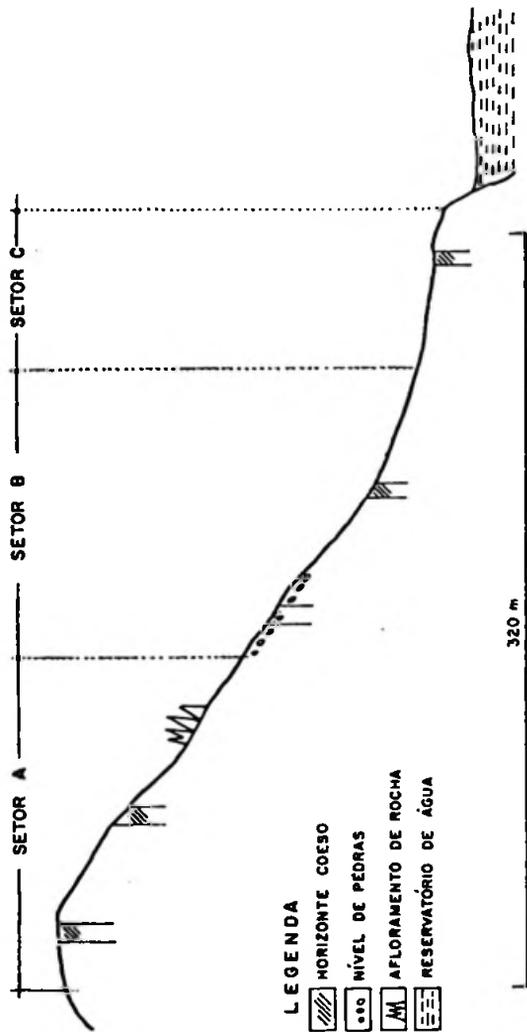


FIGURA 3 - OSENHO ESQUEMATICO DA TOPOSEQUÊNCIA DE MANOEL VITORINO.

A topossequência de Manoel Vitorino apresenta, na parte superior (terço superior) da vertente (Figura 3), solos do tipo Integrado Latossolo Vermelho Escuro eutrófico e Cambissolo eutrófico (LEe-Ce), com textura argilosa, (representada pelos perfis nº LUJE 23 e LUJE 24); no terço médio da vertente, o tipo de solo da parte superior quase que se repete, porém com presença de pedras (calhaus e cascalhos) como no perfil nº LUJE 25 ou com profundidade de menor, como no perfil nº LUJE 26, tendo sido classificados como Cambissolo eutrófico integrado para Latossolo Vermelho Escuro (CE-LEe); no terço inferior da vertente, até o ponto onde ela foi seccionada para servir de reservatório de águas, os solos são mais profundos e classificados como Latossolo Vermelho Escuro eutrófico (LEe), com textura argilo-arenosa (representado pelo perfil nº LUJE 27).

Na topossequência da Fazenda Furado, os perfis de nº LEJ 1, 2, 3 e 4 apresentam, no horizonte B1 e algumas vezes B2, coesão quase generalizada. Nota-se a presença de pelotas endurecidas, apresentando em seu interior uma espécie de brilho fosco (resinoso), como se envernizados, não se tratando, entretanto, de cerosidade. No perfil nº SS, o segundo horizonte (SSA) desse Planossolo apresenta-se coeso e o seguinte, o SSB, apresenta-se como um horizonte B já transformado em duripã, em contato plano com o horizonte superior, arenoso. Na medida em que se aproxima do final da vertente, somente restos localizados do horizonte A são encontrados, foi erodido ou mais raramente se encontra cimentado.

Todos os perfis da topossequência de Manoel Vitorino, em maior ou menor grau, apresentam horizontes (A3 e/ou B1 ou B2) coesos e pelotas como as referidas. Essas pelotas se iniciam com aspectos de manchas difusas que aos poucos vão se transformando, em direção à base do perfil, em módulos endurecidos de tamanhos diversos (2 a 10 cm) sendo por isso chamados de manchas nodulares. Nos perfis nº LUJE 23, 25 e 27 os fenômenos são mais expressivos, sendo que a coesão aumenta do topo (LUJE 23) para a base (LUJE 27).

### 3 - TÉCNICAS DE LABORATÓRIO

As análises correntes foram realizadas nos laboratórios do IG-UFBa, de acordo com os métodos utilizados na O.R.S.T.O.M.<sup>23</sup>

A sílica total foi determinada utilizando-se a fusão por metaborato de Lítio purificado com ácido nítrico a 3% e nitrato de Lantânio a 1%.

A fração argilosa foi identificada por difratometria de raios X, em aparelho Philips Norelco, com tubo de cobre e filtro de níquel. A identificação dos minerais foi efetuada utilizando as reflexões basais.<sup>4</sup>

Foram utilizadas amostras orientadas em lâminas de vidro, com vários pré-tratamentos: etileno glicol, hidrazina e deferrificação com reativo de Tamm.

Para os estudos micromorfológicos, as amostras foram preparadas em pequenas formas metálicas, impregnadas com resina artificial do tipo Polilite, usando-se o monômero de estireno como solvente e o Refor MEK como catalizador.

As lâminas delgadas foram analisadas em microscopia petrográfica e as descrições foram feitas segundo os critérios propostos por vários autores.<sup>2,3,36</sup>

### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações micromorfológicas mostram que nos horizontes coeses dos solos estudados ocorre a presença de sílica microcristalizada e não cristalizada endurecida (calcedônia e opala), preenchendo antigos espaços vazios (fendas, canais e interpedras), formando grupamentos de microagregados cimentados, apresentando-se o conjunto com o aspecto de colmeia de abelhas.

Os grãos de quartzo do esqueleto mostram feições (golfos de alteração) que demonstram claramente que os mesmos foram ou estão submetidos a processos de alteração química. Em alguns pontos é possível se observar, próximo aos grãos alterados, a presença de material criptocristalino, ou mesmo uma massa com cristalização não perceptível, com coloração branco leitosa, extinção ondulante, algumas vezes

misturados a óxidos e hidróxidos de ferro que lhes conferem uma coloração amarelada. Esse material, muitas vezes, apresenta aspecto fibroso e raramente feições cutânicas (iluviação e de tensão); quando isso ocorre, normalmente margeia as feições micro-cristalizadas.

Foi possível se observar em um ponto da lâmina do perfil nº LEJ2, a cristalização da sílica (crescimento) em torno de um grão de quartzo do esqueleto. É possível, também, em certos pontos, se observar a difusão de uma espécie de gel esbranquiçado pelos canais, a partir de alguns grãos de quartzo do esqueleto.

Além do quartzo, outros minerais constituintes do esqueleto contribuem no fornecimento da sílica ao processo, é o caso de alguns minerais primários de baixa temperatura, como a microclina. Esse mineral foi encontrado em todos os perfis estudados, podendo perfazer até 2% do esqueleto; na grande maioria das vezes foi observado em estágio moderado a avançado de alteração.

Outro tipo de contribuição possível está relacionada às transformações sofridas pelos minerais a 7Å são dominantes, entretanto foi possível detectar traços de minerais micáceos e com picos entre 12 e 14Å de difícil identificação por ocorrer em pequenas quantidades; estes minerais argilosos ocorrem geralmente no horizonte C, desaparecendo no horizonte B, daí terem sido chamados de minerais fugazes<sup>31</sup>. A degradação desses minerais argilosos contribui para o enriquecimento do meio, em sílica.

Selecionou-se algumas amostras de alguns perfis estudados para submeter a determinação analítica para sílica total; escolheu-se propositalmente horizontes coesos e horizontes onde esse fenômeno não foi detectado (horizonte móvel, fragmentar) (Quadro nº 1).

Os resultados analíticos mostram que os horizontes coesos, independente da classe textural, exibem um pequeno aumento em sílica, em relação aos não coesos.

O pequeno aumento de sílica é suficiente para o processo de silicificação. Alguns autores<sup>41</sup>, es

QUADRO 1 - Comportamento diferencial do SiO<sub>2</sub> total determinado em amostras de horizontes coesos e horizontes fragmentares de perfis de solo da topossequência da Fazenda Furado.

Perfil	Amostras	Horizonte	Características do Horizonte	SiO <sub>2</sub> %	Classificação
LEJ 1	13	A <sup>3</sup>	Coeso	56,77	Latossolo Vermelho escuro em tráfico
LEJ 1	14	B <sup>1</sup>	Fragmentar	55,35	
LEJ 1	15	B <sup>21</sup>	Fragmentar	55,35	
LEJ 2	22	A <sup>12</sup>	Fragmentar	48,90	Latossolo Vermelho Amarelo Entráfico
LEJ 2	25	B <sup>1</sup>	Coeso	56,00	
LEJ 2	26	B <sup>21</sup>	Fragmentar		
LEJ 4	43	B1	Coeso	62,00	Latossolo Vermelho Amarelo Entráfico
LEJ 4	44	B2	Fragmentar		
LEJ 9	92	A2	Coeso	67,60	Planossolo Solódico
LEJ 9	95	IIB32	Fragmentar	57,80	
SS	SSA	A	Fragmentar	50,60	Indiscriminado-Silicificado
SS	SSB	(B)	Cimentado (uripan).	71,10	

tudando alguns fragipãns também encontraram pequenos acréscimos em sílica nos horizontes silicificados.

Constata-se que os perfis localizados na parte superior das toposseqüências apresentam menor ganho de sílica que aqueles das partes mais baixas. Isso confirma as observações de campo, onde o perfil SS, apresenta o horizonte B, totalmente cimentado (duripã).

Dessa forma, evidencia-se que existe nos solos da Fazenda Furado e de Manoel Vitorino, uma dinâmica vertical e lateral da sílica. A dinâmica lateral parece ter um caminho preferencial que seria a faixa entre os horizontes A e B. Esse caminho, aos poucos, vai tendo seus espaços vazios preenchidos pela sílica, da jusante para montante, dando origem aos horizontes coesos. A dinâmica vertical vai alimentar o fluxo lateral ao longo da vertente.

Inúmeros estudos foram desenvolvidos, na Austrália, América do Norte e na África.<sup>47,13,41,42,15</sup> Estes trabalhos mostraram que a presença de sílica livre, quer no estágio amorfo ou mesmo cristalizado estaria relacionada à alteração dos minerais primários (os silicatos), ao quartzo e às transformações dos minerais secundários silicatados.

Nos solos estudados a contribuição dos minerais primários facilmente alteráveis e dos minerais secundários é possivelmente diminuta. O quartzo apresenta-se quase sempre microfaturado devido aos processos de metamorfismo; tanto estes quanto os fraturados, apresentam-se com fortes figuras de corrosão e dissolução, facilitada pela maior superfície específica dos microfaturados, o que sugere ser o quartzo o grande fornecedor da sílica observada já recristalizada ou como cimentante do material do solo (Fotos).

A possível explicação para o processo ocorreria pela solubilização do quartzo que, para alguns autores<sup>6</sup>, é muito fraca (5 a 7 ppm) na fase alcalina fugás que se produz na base da alteração, enquanto que para outros<sup>42,15,31</sup>, essa dissolução seria um pouco mais elevada.

Alguns autores<sup>27,28</sup> chegaram à conclusão

que sob alteração hidrolítica, o quartzo se dissolve. A dissolução do quartzo, em condições superficiais, é freitada pela proteção oferecida pela película ferruginosa que impede a dissolução<sup>7</sup>. Por outro lado, a desorganização e desagregação da estrutura do quartzo, se realiza essencialmente em presença de compostos ferruginosos, segundo outros autores<sup>45</sup>. A película de sílica amorfa, na superfície do quartzo, facilitada, ainda para outros autores<sup>31</sup>, a continuação do ataque químico.

Nos solos estudados observa-se que em torno de alguns grãos de quartzo ocorre a presença de gel silicoso, possivelmente amorfo, e nos grãos de quartzo com golfos de dissolução ocorre também a presença de material ferruginoso não só nas bordas e fissuras, mas também, preenchendo, algumas vezes, o próprio golfo de dissolução. Dessa forma parece evidente que o material ferruginoso, se não acelera a dissolução, também não impede que ela ocorra nos solos estudados; a sílica que se observa inicialmente com aspecto não cristalizado, parece contribuir para a continuação do processo de alteração na medida em que ela permite a continuidade do processo químico (hidrolítico), inclusive protegendo o grão de ser absorvido por materiais ferruginosos como a formação de concreções, fenômeno não visualizado na área.

Dessa forma, o quartzo deve ser o maior fornecedor de sílica para o processo de silicificação parcial ou quase total de perfis de solos estudados.

O processo dentro da região semi-árida estudada leva em consideração uma série de fatores e processos.

O teor de sílica em soluções, nos climas tropicais, pode ultrapassar a 140 ppm a 25°C, as variações se relacionam às sazonalidades climáticas (pluviometria, temperatura) às quais a solubilidade da sílica é sensível<sup>29</sup>.

Essas soluções, com teores variáveis em sílica, principalmente nos períodos de estiagem, quando há uma maior concentração, provocam a proliferação de germens<sup>9,10</sup> principalmente nos espaços vazios

ligados às microestruturas do solo ou mesmo em tor no dos grãos do esqueleto, representando desequilíbrios cristalogenéticos que podem ou não estarem as sociados a impurezas iônicas ou coloidais.

Quando esse fenômeno ocorre, a sílica po de formar concentrações sob a forma de calcedônia, opala ou, se as soluções são relativamente puras, é o quartzo que se forma<sup>30</sup>. Uma rápida alternância de fases de hidratação e desidratação seria a causa mai or de uma grande deposição de sílica cripto crista lina e geles mistos nos solos tropiciais de textura fina<sup>39</sup>.

No período seco, nas regiões submetidas a climas semi-áridos, a sílica precipita porque a ab sorção pelos elementos estruturais do solo é favore cida; a concentração da sílica polimorfa na solução aproxima-se do limite de solubilidade, possibilitando o início de recristalização ou de endurecimento das concentrações silicosas. Na estação úmida, essa sílica concentrada no período seco não é totalmente dissolvida, o que permite gerar acumulações sucessi vas a cada retorno da estação seca<sup>19</sup>. Isso se dá por que a sílica em solução tem uma grande afinidade com a que já se encontra precipitada<sup>23</sup>.

Nas topossequências estudadas, o que se percebe principalmente através dos estudos micromorfológicos, aliados aos estudos químicos é que a sílica proveniente da dissolução do quartzo, e teores menos importantes de sílica proveniente da alteração, degradação e síntese de minerais primários e secundários, são responsáveis pela presença de solu ções enriquecidas. Parte dessa sílica é lixiviada com as bases que sofrem uma lixiviação mais importan te, na frente de alteração, durante o período chuv oso; outra parte permanece nos perfis, ao longo das vias de trânsito preferencial das soluções, vindo a se acumular junto às paredes dos vazios, podendo pre enchê-los.

A sílica lixiviada, acompanha o fluxo das soluções em direção à base da vertente, onde as con dições de drenagem e relevo propiciam a precipita ção e acumulação de bases e sílica, esta, em gran des concentrações. Na medida em que o período seco

vai ocorrendo, o fluxo de soluções diminui; nas posições médias dos perfis, onde a reação é relativamente mais ácida, ocorrem as condições mais propícias à acumulação da sílica e posterior endurecimento e recristalização, que poderá vir a montar sobre os horizontes, com reações menos ácidas, como a base e o topo dos perfis.

A ocorrência de silicificação mais nítida nas partes baixas das vertentes, formando duripans (silcretos), como foi observado (Perfil SS), demonstra a existência de liberação de bons teores em sílica dos pontos mais elevados, a montante, e sua concentração a jusante.

## 5 - CONCLUSÕES

Os estudos micromorfológicos, químicos e mineralógicos demonstram que os horizontes coesos dos solos Latossólicos e dos Latossolos das regiões de Jequié e Manoel Vitorino estão intimamente relacionados à presença de sílica microcristalizada e pseudocristalizada, possivelmente pequenas quantidades de sílica amorfa, nas paredes dos agregados e nos espaços vazios do solo.

Na parte baixa do relevo, onde ocorrem os Planossolos e similares, o horizonte B de alguns perfis são às vezes totalmente silicificados, sendo que em alguns desses perfis, o horizonte A, ou o que resta depois da erosão, também sofre o processo.

Alguns solos de tabuleiros do Estado da Bahia (Cruz das Almas, Itaberaba, São Félix, Vitória da Conquista) apresentam o mesmo fenômeno e a mesma relação com a sílica, porém estão sendo estudados com maiores detalhes, pelo autor do presente artigo.

Nos solos de Jequié e Manoel Vitorino, o processo de silicificação é relativamente recente. Os estudos anteriores<sup>36</sup>, evidenciam este fato a partir do estabelecimento de uma cronologia pedo-estratigráfica que situou os solos vermelho-escuro da região, dentro da faixa de 7 a 13.000 anos, a partir da reorganização do material da alteração pré-existente. Estas observações são corroboradas pelas observações microscópicas que, em certos casos, mostram a ligação entre grãos de quartzo em processo de altera

ção, veios ou caminhos de fuga da sílica e posterior recristalização ou concentração em espaços vazios, o que parece ser coerente com processos atuais.

O aspecto de envernizamento observado e descrito, está relacionado à presença de sílica po sendo ou microcristalizada, recobrando os agregados e provocando um certo endurecimento do material do solo: a coesão.

O caso observado com aspecto de Cutan da iluviação não evidencia nenhuma relação com deslocamento de materiais coloidais no sentido topo (horizonte A) para a base (horizonte B) dos perfis, o fato é aqui analisado no sentido amplo, como todo o deslocamento de materiais coloidais em qualquer sentido ou direção possível e, em qualquer distância; nesse caso, é possível se entender como a sílica circular e circunda todos os espaços, contornando todo material e posteriormente endurecendo-o e deixando o aspecto referido.

A componente lateral dos processos de escoamento das soluções parece ser mais evidente, a componente vertical, produtos principalmente das transformações pedobiogeoquímicas tais como ferroli se, acidolise, ultradissecção<sup>22,34</sup> observadas na Bahia, são incorporadas ao fluxo lateral<sup>36</sup>.

A relação entre a sílica e os horizontes coesos dos Latossolos do Estado da Bahia, evidencia ser um fenômeno mais amplo em sua extensão geográfica. Como tal fenômeno foi observado tanto em solos submetidos a uso agropecuário quanto em áreas onde se desconhece qualquer tipo de utilização (inexplorado), chega-se à conclusão que não se tratam de processos de compactação pelo uso de máquinas pesadas ou outros meios que provoquem degradação antropica.

A não existência de um processo de degradação antropogênica desses solos não exclui, entretanto, a possibilidade de um processo de degradação pedobiogeoquímico que procura ajustar os solos poligenéticos às condições pedobioclimáticas atuais, dando origem, entre outros, à formação de horizontes coesos.

Conclui-se que a coesão observada em alguns subhorizontes e horizontes de alguns solos de

Jequié e Manoel Vitorino está relacionada à presença de sílica microcristalizada, pseudo cristalizada e mesmo amorfa endurecida, produto principal da alteração do quartzo associado à sílica proveniente das degradações e alterações de minerais primários e secundários que não sendo totalmente eliminado do sistema durante os períodos chuvosos, se acumulam nos espaços vazios do solo ou impregna-se nas paredes dos elementos estruturais do solo dando origem a crescimento por adição sazonal e endurecimento ou cristalização na medida em que as condições pedoclimáticas e biogeoquímicas evoluem com o tempo. Essas adições contínuas tendem a ocupar todos os espaços vazios do horizonte, diminuindo sua porosidade; pelo endurecimento e recristalização, ocorre um processo de pedocimentação que conduz à formação dos horizontes coesos.

\* Esse trabalho contou com o auxílio da FINEP e do CNPq.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ANDERSON, D. H. & HAWKES, N.E. Relative mobility of the common elements in weathering of some schist and granite area. Geochem et Cosmochim Acta, 14:204-10, 1958.
- 2 - BOULET, R. Topossequencia de sols tropicaux en Haute-Volta: Équilibre et déséquilibre pédobioclimatique. Straburg, Université de Straburg, 1974. Tese de Doutorado.
- 3 - Brewer, R. Fabric and mineral analysis of Soils. New York, J. Wiley, 1964.
- 4 - CAILLERE, S. & HENIN, S. Mineralogie des Argiles. Paris, Masson, 1963. 355p.
- 5 - CERRI, C. C. Alteração e pedogênese em áreas graníticas situadas sobre diferentes condições bioclimáticas encontradas no Brasil. São Paulo, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, 1979. 241f. mimeog. Tese de Doutorado.
- 6 - CHATELLIN, Y. Contribution a l'étude de la sequence de sols ferrallitique rouge et ferrugineux tropicaux beiges. Cha. ORSTOM, Ser. Pedol., 7(4): 447-92, 1969.
- 7 - \_\_\_\_\_. Les sols ferrallitique; L'alteration. Paris, ORSTOM, 1974. 144 p. t.3 (Doc. Tech., 24).

- 8 - COSTA, JR., M.P. Gênese dos solos Latossólicos e planossólicos sob clima semi-árido (Sobradinho-Ba). Salvador, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 1980. 149 fl. mimeog. Dissertação de Mestrado.
- 9 - DEIXA, G. Individualité pétrographique et facies cristallographique. C. R. S.G.F., (12):220-22, 1946.
- 10 - \_\_\_\_\_. Silicifications de failles aux environ de Biot (Alpes-Maritimes). C.R. S.G.F., (2): 11-3, 1947.
- 11 - JACOMINE, P.T.K. et alii. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos da margem direita do Rio São Francisco, Estado da Bahia. 1977/79, 2v. (Bol. Técnico da EMBRAPA, 52).
- 12 - EMBRAPA/SNLCS. Súmula da X Reunião Técnica de Levantamentos de Solos SNCLS. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (Série Mesclândia, 1)
- 13 - EMBRAPA/SNLCS. REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DA APTIDÃO AGRÍCOLA DE SOLOS. (1ª:1979:) Anais da..., 1979. 276p.
- 14 - EMBRAPA/SNLCS. REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA: (2ª:1983: Rio de Janeiro). Anais da... Rio de Janeiro, 1983. 138p. (Doc. SNLCS, 5).
- 15 - FAUCK, R. Les sols rouges sur sables et surgrès d'Afrique Occidentale. 1972, 257p. (Mem. ORSTOM, 61)
- 16 - FLACH, K.W.; NETTLETON, W.D.; GILE, L.H.; CADY, J.G. Pedocementation: Induration by silica, carbonates and sesquioxides in the Quaternary. Soil Sci. Soc. Am. J., 107:442-53, 1969.
- 17 - FRANZMEIR, D. P.; STEINHART, G.C.; NORTON, L.D. Soil characterization in Indiana J: field and laboratory procedures. Praga, Purdue University, Agric. Exp. Stn., 1977. 264p.
- 18 - GARRELS, R. M. & CHRIST, C.L. Solutions, minerals and equilibria. New York, Harper et Row, 1965. 450p.
- 19 - JACKSON, M.L. Soil chemical analysis, advanced course. Medison, Wisc. 1956. 991p.
- 20 JACOMINE, P.T.K. Fragipan em solos de "Tabuleiros": características, gênese e implicações no uso agrícola. Recife, Escola Superior de Agricultura da UFRP, 1974. 113p.
- 21 - KNOX, E.G. Fragipan horizon in New York soils: III. The basis of rigidity. Soil Sci. Soc. Am. J., 21:326-30, 1957.

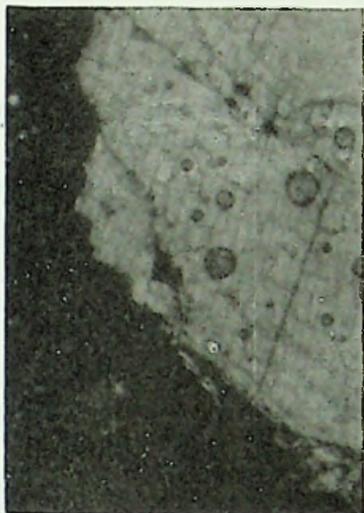
- 22 - LEAL, R.M.P. Estudo de solos em região semi-árida. Avaliação dos mecanismos de transformação dos Latossolos para planossolos-Itaberaba-BA./ Salvador, Instituto de Geociências da UFBA, 1983. 160f. mimeog. Dissertação de Mestrado.
- 23 - MAC KEAGUE, J.A. & CLINE, M.G. Silica in Soils. Adv. in Agron., 15:339-96, 1963.
- 24 - MAIGNIEN, R. Manual de prospection pedologique. Paris, ORSTOM, 1969. (Doc. Tech. 11).
- 25 - MARBUT, C.F. Soil of the United States. Washington, D.C. U.S. Government Printins Office. 1936. 34p.
- 26 - MELFI, A.J. & LEVI, F. Geochemical and mineralogie study of the first stages of weathering of basic and related rocks. 1. Mineralogical study. Rev. Bras. Geoc., 1:74, 1971.
- 27 - \_\_\_\_\_. Geochemical and mineralogical study on the first stage of weathering of basic related rocks. Rev. Bras. Geoc., 1:22-8, 1971.
- 28 - MALFI, A. J. & PEDRO, G. Geochimique des couvertures pédologiques du Bresil. Versailles, França, 1978, 96p.
- 29 - MILLOT, G.; RADIER, H.; MULLER FEUGA, R.; DEFOSSEZ, M.; WERY, R. Sur la Geochimie de la silice et les silicifications sahariennes. Bull.Serv. Carte Geol. Als. Lorr., 12(12):3-11. 1959.
- 30 - MILLOT, G.; LUCAS, J.; WEY, R. Some researches on evolution of clay minerals and argilaceous and siliceous neoformations. New York, Clav. and Clav minerals, 1961. p.3-15.
- 31 - NOVIKOFF, A. L'alteration des roches dans la Massif du chail lu (Republique Populaire du Congo). Formation el evolution des argiles en zone ferrallitique. Strabourg, Universite de Strabourg, 1974, 298f. mimeog. Tese de Doutorado.
- 32 - ORSTOM, Paris. Glossaire de pédologie description des horizons en vue du traitement informallique. Paris, 1969. 82p. (Doc. Tech., 13).
- 33 - PERRAUD, E.; AGUIAR, A.C.; MONIZ, E. M. Métodos de análises utilizados no Laboratório de Pedologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 1967. 120f. mimeog.
- 34 - PINHEIRO, H.A. Latossolos e Planossolos do Semi-árido-Problemas de Evolução e Degradação - Itaberaba-Ba. Salvador, Instituto de Geociências da UFBA, 1985. 214f. mimeog. Tese de Mestrado.
- 35 - RIBEIRO, L.P. & RICHE, G.R. Método Rápido de Cartografiação de Solos a

- nível da propriedade, In: CBCS (98:1977:São Luís, MA). São Luís, MA, 1977. Resumo das apresentações.
- 36 - RIBEIRO, L.P. Ferralitização do Nordeste semi-árido: Os solos vermelhos de Jequié-Bahia. São Paulo, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 1982. 306f. mimeog. Tese de Doutorado.
- 37 - RIBEIRO, L.P. & BRANDÃO, J.S. Levantamento semi detalhado da Fazenda da Escola de Agronomia da UFBA, Salvador, Instituto de Geociências da UFBA, 1986, 26p. Relatório Técnico.
- 38 - RICHE, G.R. & RIBEIRO, L.P. Levantamento semi-detalhado dos solos da Fazenda Furado - Região de Manoel Vitorino-BA. Salvador, Instituto de Geociências da UFBA, 1975. 46f. mimeog. Relatório Técnico.
- 39 - SHERMANN, G. D.; CADRY, J. G.; KIAMA, H.; BLOMBERG, N.E. Genesis of the bauxitic Malii Soils. Hawaii, Agric. Exp. Stn. 1967. 46p. (Tech.Bull, 56).
- 40 - SILVA, T.C. Mapa Geomorfológico do Estado da Bahia. Salvador, Centro de Estudos e Planejamento da Bahia, 1980.
- 41 - STEINHARDT, G.C. & FRANZMEIER, D.P. Chemical and mineralogical properties of the fragipans of the Cincinnati Catena. Soil Sci. Soc. Am.J., 43:1008-13, 1979.
- 42 - TARDY, Y. Mobilité relative des elements au cours des phénomènes d'alteration de quelques roches cristallines. Bull. Serv. Carte Geol. Als. Lorr., 19:(3-4) p.255-70, 1966.
- 43 - \_\_\_\_\_. Géochimie des alterations etude des arenés et des eaux de quelques massifs cristallins d'Europe et d'Afrique. Bull.Serv.Carte Geol. Als. Lorr., 31:p.199, 1969.
- 44 - VOLKOFF, B. & RIBEIRO, L.P. Estudo dos compostos ferríferos em solos vermelhos de Jequié-Ba. R. Bras. Ci. Solo, 3:162-8, 1980.
- 45 - WACKERMANN, J.M. L'Alteration des massifs cristallin en zone tropicale semi humide. Strasbourg, Université de Stabourg. 1975, 373f. mimeog. Tese de Doutorado.
- 46 - WINKLER, H.G.F. Petrogênese das rochas metamórficas. Porto Alegre, Edgar Blucher, 1977. 254p.
- 47 - WOLAST, R. Aspect chimique du mode de formation des bauxites of dans le Bas-Congo. Bull. Acad. Roy Sci Outre-Mer., Belgique,: 392-412, 1963.

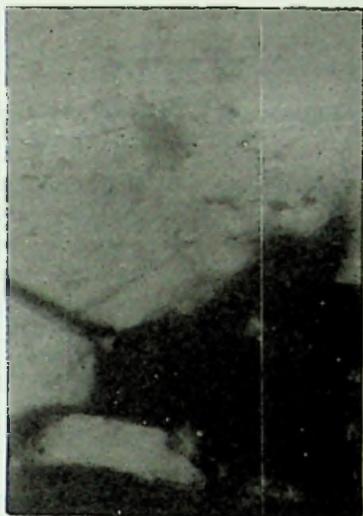
## SUMMARY

Research carried out on soil profiles of two toposequencies in the region of Jequié, Bahia, State, indicated the presence of cohesive type horizons. Chemical data indicate a higher silica concentration in the cohesive horizons than in the fragmentary ones. The results also suggest that the silica values in the catenas are higher down slope where the presence of duripans are observed.

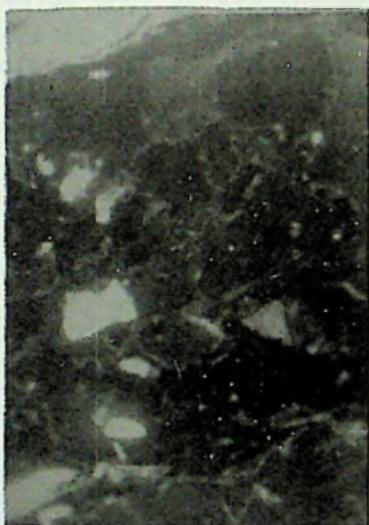
The micromorphology of these soils shows that silica occurs in the microcrystalline form as calcedony and opala which occupy pre-existing voids of the S'Matrix.



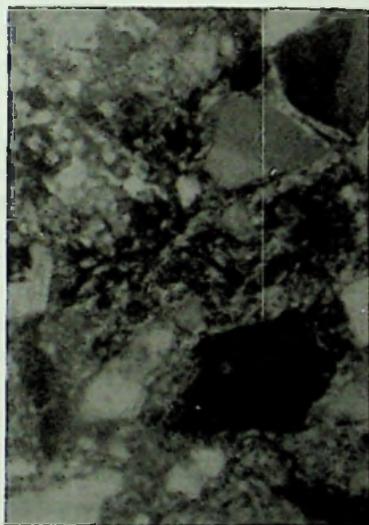
- Quartzo microfraturado em processo de alteração.



- Quartzo em processo de alteração.



- Sílica ocupando os espaços vazios do horizonte coeso.



- Sílica recristalizada e endurecida em um horizonte endurecido duripan.

## LISTA DAS FIGURAS

- Figura nº 1 - Carta de localização da região estudada dentro do Estado da Bahia.
- Figura nº 2 - Esquema da topossequência da Fazenda Furado: distribuição dos perfis estudados e setorização dos solos encontrados com a localização de algumas características especiais como coesão e duripan.
- Figura nº 3 - Esquema da topossequência de Manoel Vitorino: Distribuição dos perfis estudados e setorização dos solos encontrados com a localização de algumas características especiais como nível de pedras e horizonte coeso.
- Figura nº 4 - Fotografias tiradas ao microscópio petrográfico, com aumento de 120x, exibindo quartzo em processo de dissolução e sílica preenchendo os espaços vazios dos horizontes coesos.
- Quadro nº 1 - Comportamento diferencial do  $\text{SiO}_2$  total, determinado em horizontes coesos e fragmentares.