

MINERALOGIA DA FRAÇÃO AREIA DOS SOLOS COMO INDICADOR DO GRAU DE INTEMPERIZAÇÃO NO DISTRITO DE JAGUARA- FEIRA DE SANTANA – BAHIA

TEIXEIRA, C.U.¹

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS
BR 116, Km 3, Campus Universitário, Feira de Santana – BA, CEP 44031-460
Tel. (75) 3224 - 8294 uzedavca@gmail.com

SANTOS-PINTO, M.²

² Área de Geociências – Dep. Ciências Exatas – Univ. Est. de Feira de Santana – UEFS
BR 116, Km 3, Campus Universitário, Feira de Santana - Ba. CEP 44031-460
Tel. (75) 3224 - 8294 mspinto@cpunet.com.br.

RESUMO

A mineralogia da fração areia dos solos é constituída por minerais herdados da rocha mãe que resistiram ao processo de intemperização e formação dos solos. Neste processo, verificam-se relações entre as classes de solos encontradas no distrito e seus compartimentos geomorfológicos, Planaltos Pré-litorâneos (Sd) e a Depressão Periférica Interplanáltica (CEPLAB, 1980). Foram analisadas trinta amostras de solos dos horizontes de 11 perfis dos solos da região, o PLANOSSOLO HÁPLICO arênico e LUVISSOLO HIPOCRÔMICO órtico, localizados em relevos planos, aproximadamente 160m, (pedimentos, glaciais e rampas), e o CAMBISSOLO HÁPLICO e o NEOSSOLOS LITÓLICOS, solos rasos, que estão localizados nas regiões mais altas (450m), onde o processo de desnudação sobre rochas é mais intenso. As amostras foram preparadas e tiveram sua fração areia separada. Os planossolos apresentaram a maior concentração de areia (média de 60%), seguidos pelos neossolos, luvisolos e cambissolo, que obtiveram médias de, respectivamente 39,2%, 29% e 25,6%. Posteriormente, foram selecionados, aleatoriamente, 100 grãos da fração areia grossa areia ($2\text{mm} < \phi > 0,177\text{mm}$) de cada horizonte para análise mineralógica. Utilizando uma lupa binocular tipo ZEISS - STEMI DV4, que permite um aumento de até 32 vezes, foram reconhecidos os minerais a partir das características macroscópicas cor, clivagem, transparência e brilho. Os minerais encontrados foram o quartzo, feldspato, biotita, muscovita e óxidos. Houve a predominância de quartzo, exceto no P34 e no horizonte C do P16c dos cambissolos, predominou o feldspato. Dentre as micas, a biotita aparece em maior quantidade, principalmente no neossolo P19 (média de 6,7%) e no planossolo P38 (média de 11,5%). A muscovita predomina nos horizontes C do neossolo P19 (12%) e dos cambissolos P16c (2%) e P34 (3%). Os óxidos, variam entre 0 e 4%. Nos compartimentos das depressões Periféricas Interplanálticas, prevalecem superfícies de maior erosão, sobre rochas intensamente metamorfisadas, relevos planos (pedimentos, glaciais e rampas) conservados localmente e com elevações (morros, pontões), isoladas ou agrupadas, residuais formadas por rochas resistentes à erosão. Nesta região do distrito, os planossolos, bem como os luvisolos, solos mais profundos (~75 cm), estão localizados nas regiões onde a altitude é menor (160m). Os neossolos e cambissolos estão localizados nas regiões mais altas (450m), onde o processo de desnudação sobre rochas é mais intenso. Assim, minerais mediantemente resistentes, como os feldspatos, podem ser encontrados em concentrações relativamente grandes na fração areia dos solos, principalmente nos neossolos, (P34 e P16c) solos rasos localizadas nas regiões mais altas do distrito.

Palavras-chave: Solos, mineralogia, Jaguara, intemperismo, fração areia.

INTRODUÇÃO

A mineralogia da fração areia dos solos é constituída por minerais herdados da rocha mãe que resistiram ao processo de intemperização e formação dos solos. Apesar destes minerais representarem também uma reserva de nutrientes para plantas e microorganismos, que paulatinamente é liberada para o solo, normalmente o seu estudo é negligenciado. Visando suprir esta lacuna para os solos do distrito de Jaguara, no

município de Feira de Santana, no semi-árido da Bahia, a mineralogia da fração areia deles foi caracterizada por meio da observação em lupa binocular.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Feira de Santana, localizado na região centro-norte da Bahia, está a 108Km da capital Salvador e é considerado como a porta de entrada do semi-árido baiano. O distrito de Jaguara encontra-se na parte noroeste do município, com uma área aproximada de 344 Km². O acesso a partir do centro de Feira de Santana é feito pela BR-116 Norte em direção a estrada do feijão, BA-052. Por esta via percorre-se 12km, dobra-se à direita seguindo numa estrada não-asfaltada que corta o distrito longitudinalmente (Fig. 1). A sede, Jaguara, encontra-se a 11 quilômetros. O distrito é banhado pelos rios perenes Jacuípe e do Peixe e vários tributários intermitentes que, devido à irregularidade do regime de chuvas, passam a maior parte do tempo secos.

De acordo com os dados meteorológicos da estação de Jaguara (latitude 12° 07', longitude 39° 07', altitude 190m) para o período 1964-1983 (SEI, 1999), a tipologia climática do distrito é Dd A' a' (semi-árido) na classificação de Thornthwaite & Matter. O período mais chuvoso ocorre nos meses de janeiro a março com precipitação entre 84,9 e 95,6 mm. A precipitação média anual foi de 822,8 mm, tendo os meses de agosto, setembro e outubro seus menores índices (38,7 à 47,0 mm). Essa distribuição gera deficiência hídrica em todos os meses do ano. A temperatura média anual foi de 24,7°C, com máxima de 26,5°C e mínima de 22,0°C.

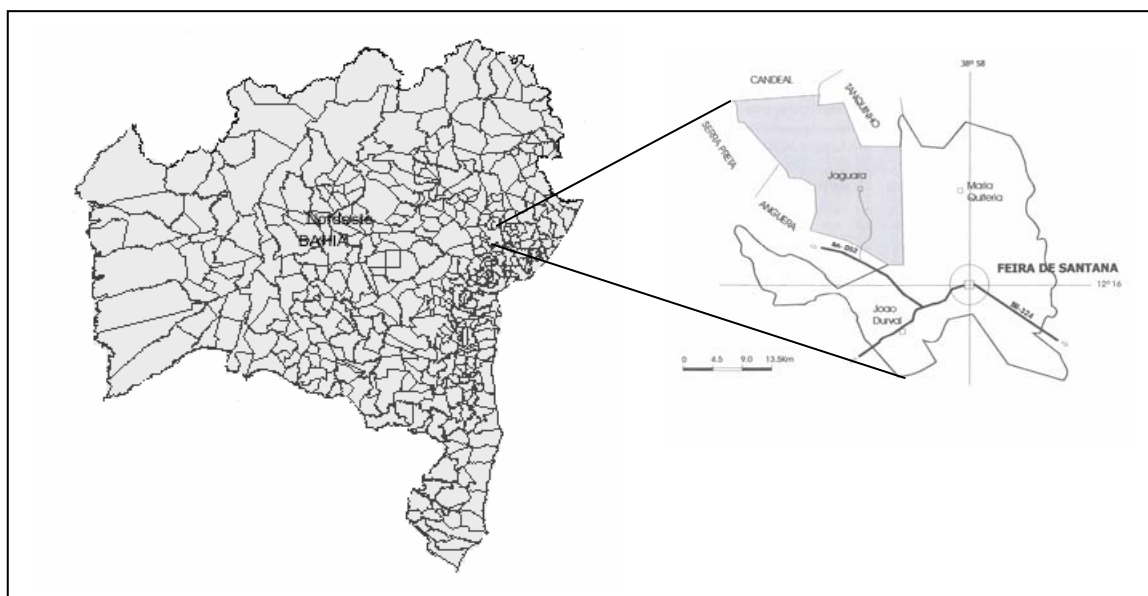


Fig. 1 - Localização do Distrito de Jaguara no Município de Feira de Santana e no Estado da Bahia (modificado de IBGE (2006) e Santos-Pinto (2002);).

Os compartimentos regionais do relevo representados no distrito são o das Depressões Periféricas e Interplanálticas e o dos Planaltos Pré-litorâneos e suas respectivas unidades geomorfológicas Pe-pedimentos funcionais ou retocados por drenagem incipiente e Sd- serras, alvéolos e depressões intramontanas (CEPLAB, 1980). Localmente, considerando o Rio Jacuípe, na altura da cidade de Jaguará, como limite, duas zonas podem ser consideradas de forte controle geológico. Ao sul, o relevo é suavemente ondulado com cotas médias de 160 metros. No limite sudeste, pela presença do início da Serra de São José, o relevo passa a ser ondulado com cotas de 240 a 369m (Souza, 2002; Santos Pinto, 2002; França, 2003; Santos-Pinto *et al.* 2003).

O quadro geológico do município de Feira de Santana é formado por dois conjuntos principais: terrenos gnáissicos de alto grau intrudidos por corpos graníticos e sieníticos, pertencentes ao embasamento Arqueano/Proterozóico Inferior do Cráton do São Francisco, e por sedimentos areno-argilosos do Terciário e Quaternário (Barbosa & Dominguez, 1996; Franca Rocha & Nolasco, 1998; Barbosa, 2000). No distrito de Jaguará, ocorrem as rochas do embasamento, ou seja, rochas ricas em feldspato potássico, plagioclásio, quartzo, biotita/moscovita.

Rego (1998, 1999) agrupou os solos da região de Feira de Santana conforme a sua ocorrência sobre os tabuleiros ou embasamento cristalino. Para a área de estudo, foram citados os bruno não cálcicos, cambissolos eutróficos, litólicos e litossolos. O mapeamento preliminar dos solos do distrito de Jaguará na escala 1: 50 000 (Santos Pinto, 2002; Santos Pinto *et al.*, 2003), indicou a presença dos seguintes tipos de solo:

- PLANOSSOLO HÁPLICO arênico - ocorrendo na porção noroeste do distrito de Jaguará, associa-se ao relevo plano a suave ondulado. São solos pouco profundos a profundos, de cores escuras (bruno oliváceo escuro, bruno escuro, bruno acinzentado muito escuro), imperfeitamente drenados e com sequência de horizontes A-Bt-C. Apresenta um horizonte A moderado, de textura arenosa e média que contrasta abruptamente com um horizonte Bt muito adensado, de textura argilosa e muito argilosa, estrutura moderada ou forte em blocos angulares ocorrendo, também, prismática e colunar. O caráter vértico pode estar associado. O teor salino, constatado em campo pôr pontos esbranquiçados e gosto salgado, evidencia que localmente eles podem ser considerados solódicos. Embora as cores escuras sejam indicadoras de boa fertilidade, o horizonte B endurecido e a concentração elevada de sais localmente, restringem parcialmente, ou totalmente, o seu uso na agricultura.

- LUVISSOLO HIPOCRÔMICO Órtico - solos que variam de pouco profundos a

profundos (70 a 148 cm) que ocorrem nos relevos suaves ondulados e ondulados sempre nas partes mais abaciadas. São solos argilosos, com gradiente textural, estrutura em blocos angulares e cores escuras que variam do bruno acinzentado podendo chegar até o preto. Eles ocorrem em associação com os cambissolos e neossolos.

- CAMBISSOLO HAPLICO - associados ao relevo suave ondulado, são solos rasos, com profundidade em torno de 40cm, bem drenados, com cores variando de bruno amarelado escuro a bruno acinzentado muito escuro. A seqüência de horizontes é A-Bi-C ou A-Bi-C-R. O horizonte A moderado apresenta textura argilosa, média e siltosa. O horizonte Bi possui textura argila a média e estrutura forte pequena/média em blocos angulares. Os perfis argilosos, ocasionalmente, apresentam caráter vértico. Naqueles de textura média, o perfil pode tender a um neossolo com o desaparecimento de Bi. A baixa profundidade do perfil é um fator limitante para a produção agrícola.

- NEOSSOLOS LITÓLICOS - classe de solo de maior representatividade no distrito. São rasos (< 50 cm de profundidade) e estão geralmente associados às partes altas dos relevos suave ondulado a ondulado. Na parte sudeste da área estudada, encontra-se diretamente ligado ao relevo ondulado e forte ondulado. A seqüência de horizontes é: A-C, A-C-R e A-R. O horizonte A é moderado, apresenta espessura média de 20cm e cores escuras (bruno escuro, bruno amarelado escuro, bruno acinzentado escuro). A freqüente associação com afloramentos de rocha, aliada a pouca profundidade, dificulta o preparo do solo restringindo o seu agrícola.

METODOLOGIA

Trinta amostras de todos os horizontes dos 11 perfis de solo do distrito de Jaguará (1 perfil de luvisolo, 2 de planossolo, 4 de neossolo e 4 perfis de cambissolos) foram estudadas. Como todas continham a fração areia, elas seguiram as seguintes etapas: desagregação manual das amostras, pulverização com gral e pistilo, pesagem numa balança com precisão mínima de 0,01g e peneiramento em malha de 2mm. O material peneirado foi desagregado e passado numa malha de 0,177mm. A fração obtida foi novamente desagregada e passada na peneira de abertura 0,075mm (Fig. 2-A). Assim, as amostras foram divididas em 4 faixas granulométricas segundo o diâmetro (ϕ) dos grãos: $\phi > 2\text{mm}$ (cascalho) $2\text{mm} < \phi < 0,177\text{mm}$ (areia grossa); $0,177\text{mm} < \phi < 0,075\text{mm}$ (areia fina) e $\phi < 0,075\text{mm}$ (silte e argila). Apesar dos valores adotados não corresponderem exatamente ao estabelecidos pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo para a fração areia (areia grossa com grãos entre 2 e 0,200 mm e areia fina de 0,200 à 0,053 mm), eles não ultrapassam o

limite da fração silte (0,05 – 0,002mm). Portanto, entende-se que esta substituição, apesar de poder influenciar a determinação quantitativa da mineralogia da fração areia das amostras, não coloca em risco a qualidade dos resultados da pesquisa.

Para a retirada de restos vegetais, matéria orgânica e filmes de argila aderidos aos grãos, as amostras das frações areia foram lavadas em bacia de alumínio com água corrente (Fig. 2-B). O material depositado no fundo da bacia foi pressionado com os dedos em movimentos circulares, o que ficava em suspensão foi eliminado. O material obtido foi colocado em uma estufa (Fig. 2-C), à temperatura de 110°C, por um tempo médio de 12h, para secar. e, depois, pesado novamente (Fig. 2-D) para possibilitar o cálculo das percentagens das frações areia grossa e fina de cada amostra. Ao final, cada fração foi colocada num saco plástico, devidamente identificado.

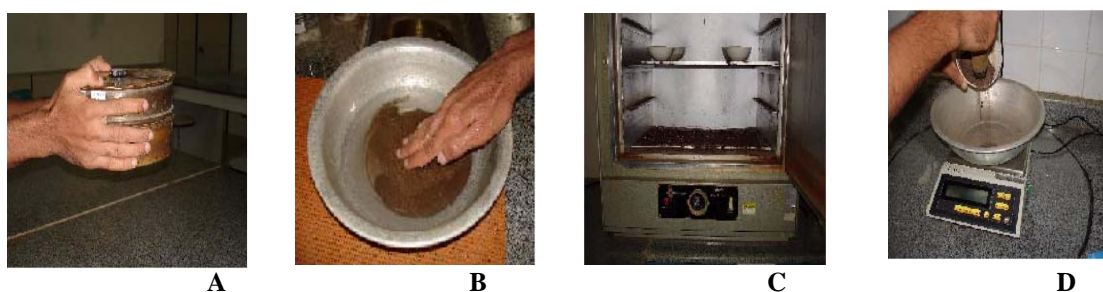


Fig. 2 – Preparação das amostras (A - peneiramento; B - lavagem das amostras; C - secagem; D - pesagem da fração areia).

A fração areia grossa ($2\text{mm} < \phi > 0,177\text{mm}$), por apresentar maior granulometria, o que facilita a identificação mineralógica, foi escolhida entre as frações obtidas. Então, a amostra de cada horizonte do perfil de solo estudado, foi quarteada manualmente até a obtenção de quantidade próxima àquela resultante do quarteamento da amostra de menor peso, ou seja, a P41 A com 49,9g. Da fração obtida no quarteamento, com o auxílio de uma pinça, foram escolhidos, aleatoriamente, 100 grãos que foram colados numa placa de contagem (Fig 3). Cada grão da fração areia colado na placa de contagem corresponde a um mineral. Para a identificação do mineral, a placa foi colocada sob a lupa binocular ZEISS - STEMI DV4, que permite um aumento de até 32 vezes, e as propriedades macroscópicas cor, clivagem, transparência, brilho foram observadas. Após a contagem dos grãos, foi calculada a percentagem de cada mineral na fração areia grossa nos diversos perfis de solo estudados.



Fig. 3 - Placa de contagem de grãos

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da correlação entre o mapa hipsométrico e o mapa de solos (Santos-Pinto, 2002) do distrito de Jaguará, verificou-se relações entre as classes de solos encontradas no distrito e seus compartimentos geomorfológicos.

Os compartimentos de relevo situados na parte sul do distrito de Jaguará, onde estão localizados os perfis (P15a, P16c e P19) são Planaltos Pré-litorâneos (Sd) e a Depressão Periférica Interplanáltica (CEPLAB, 1980). Nesta região, cerca de 90% da área constitui-se de relevo plano a suave ondulado, com média de declividade de 8°, o que caracteriza uma superfície pouco movimentada que, associada ao clima e geologia local, ocasiona a predominância de solos com pouca profundidade como neossolos e cambissolos.

Na parte norte, de maior altitude, nos compartimentos das depressões Periféricas Interplanálticas, prevalecem a superfícies de maior erosão, sobre rochas intensamente metamorfisadas, relevos planos (pedimentos, glacis e rampas) conservados localmente e com elevações (morros, pontões), isoladas ou agrupadas, residuais formadas por rochas resistentes à erosão. Nesta região do distrito, os planossolos (P38, P41), bem como os luvisolos (P34b), solos mais profundos (~75cm), vão estar localizados nas regiões onde a altitude é menor, em torno de 160m. Os neossolos e cambissolos estão localizados nas regiões mais altas, que chegam a 450m, onde o processo de desnudação sobre rochas é mais intenso.

Dentre os tipos de solos analisados, observa-se que os planossolos, localizados a noroeste do distrito de Jaguará, são os que concentram as maiores percentagens de fração areia (Fig. 4A).

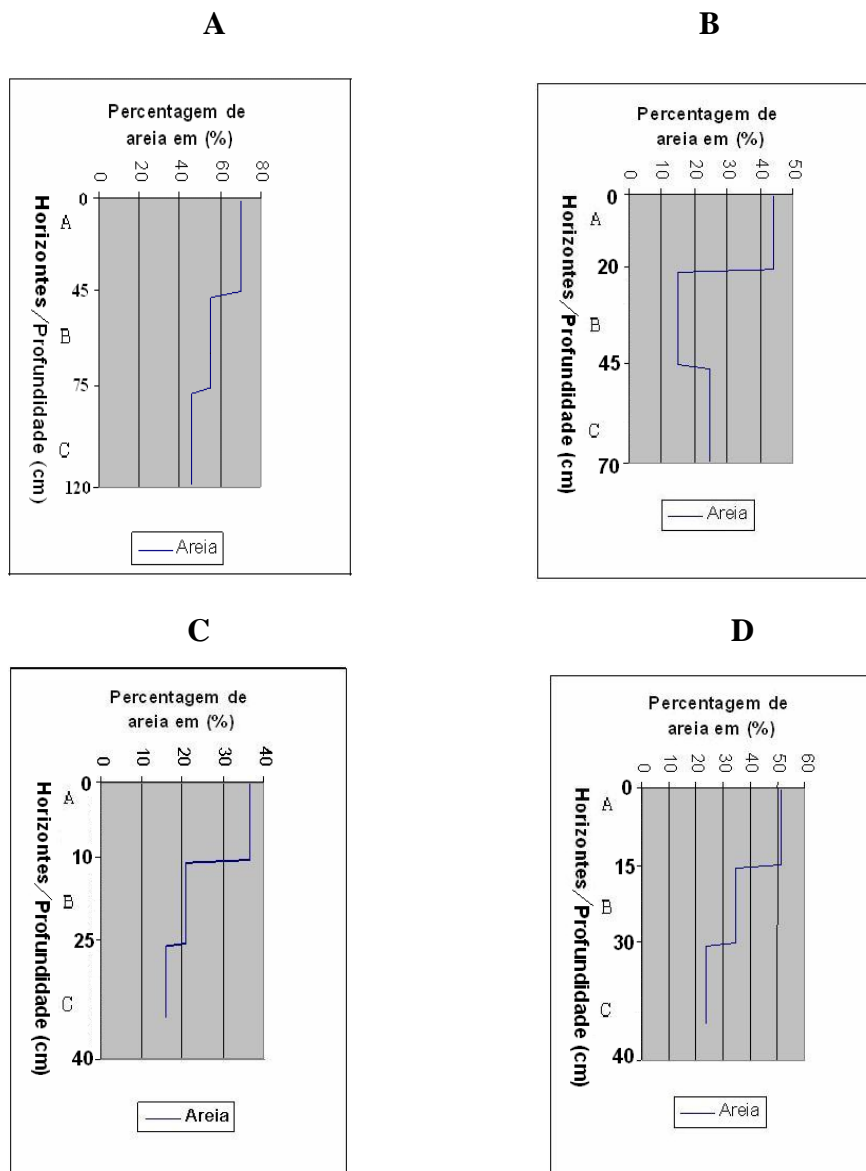


Fig. 4 – Variação da percentagem de areia ao longo do perfil dos solos do Distrito de Jaguará. A- planossolos, B- luvisolos, C- cambissolos, D- neossolos (Teixeira, 2005).

Nos luvisolos, a presença de areia é relativamente baixa, com média de 29% em todo o perfil. Vale ressaltar que as percentagens da fração areia nos luvisolos variaram muito entre os perfis. Enquanto no horizonte B, horizonte com menor concentração da fração areia, o índice fica em torno dos 14,9%, no horizonte A, com a maior percentagem de areia, o índice subiu para 44,2%. Os neossolos e os cambissolos apresentaram estatísticas distintas com relação às percentagens de areia. Enquanto o primeiro obteve um índice médio de 39,2% da fração areia em todo o perfil, o segundo obteve média de 25,6%.

A tabela 1 mostra a percentagem dos minerais presentes na fração areia de cada horizonte dos perfis e das classes de solos presentes no distrito de Jaguará. Quartzo,

feldspato, moscovita, biotita e óxidos foram os minerais encontrados na área de estudo. Em lupa binocular, não foi possível fazer a distinção entre feldspato potássico e plagioclásio. Entretanto, ambos devem estar presentes desde que são minerais constituintes das rochas regionais e estão presentes na mineralogia da fração silte dos solos (Santos Pinto, neste congresso). Na maioria dos perfis, observa-se a predominância de quartzo, com índices acima de 50%, a exceção do perfil P34 e do horizonte C do perfil P16c dos cambissolos, onde a quantidade de feldspato é maior. As micas (moscovita e biotita) são pouco representadas, sendo que a biotita aparece em maior quantidade, principalmente no neossolo P19 (média de 6,7%) e no planossolo P38 (média de 11,5%). A moscovita aparece em maior quantidade nos horizontes C do neossolo P19 (12%) e dos cambissolos 16c (2%) e P34 (3%). Os óxidos, na maioria dos perfis, varia entre 0 a 3%, com exceção do cambissolo P34b, com média de 4%, e do horizonte B do planossolo P41 com 5%.

A granulometria dos minerais primários nos solos é diretamente proporcional à intensidade do intemperismo que atuou sobre a rocha mãe que originou um perfil. A composição mineralógica da rocha influencia no seu grau de alteração e depende dos tipos de ligações químicas existentes entre os elementos formadores dos minerais. Átomos com maior carga e menor raio atômico formam ligações mais fortes. Desta forma, os íons Si^{+4} e Al^{+3} são mais fortemente ligados que os íons Mg^{+2} , Fe^{+2} , Ca^{+2} , Na^{+} e K^{+} . É este princípio que norteia a série de Goldich (1938) *apud* Guerra (2000), que apresenta a ordem de estabilidade dos minerais silicatados nas condições de superfície, ou seja, ela mostra a suscetibilidade dos minerais silicatados à ação do intemperismo (Fig.5). Desta forma, quartzo, moscovita e Kfeldspato, são minerais mais resistentes ao intemperismo que os demais.

Os minerais macroscopicamente identificados na fração areia dos solos de Jaguará, são os mesmos minerais encontrados nas rochas graníticas e granulíticas que afloram na região. Os cambissolos e neossolos, amplamente encontrados no Distrito, são solos jovens, onde as características mineralógicas se aproximam muito da rocha matriz. Portanto, estes minerais representam a mineralogia primária destes solos, ou seja, minerais herdados da rocha matriz que originou os perfis estudados.

Tabela 1 - Mineralogia da fração areia (*Horizonte e profundidade) luvisolos (P34b); planossolos (P41, P38); neossolos (P42, P30, P19, P37); cambissolos (P15, P34, P21, P16c) (Teixeira, 2005).

PERFIL	Horiz/ profund*	Quartzo (%)	Feldspato (%)	Muscovita* (%)	Biotita (%)	Oxidos (%)
P34b	A (0-20 cm)	78	20	0	1	1
	B(20-45 cm)	71	27	0	0	2
	B2(45-0cm)	54	36	0	1	9
P41	A (0-6 cm)	73	23	0	4	0
	A2(6-16cm)	69	24	0	2	5
	B(16-75 cm)	65	23	0	11	1
P38	A (0-75 cm)	72	11	0	14	3
	B(75-20cm)	73	17	0	9	1
P42	A (0-10 cm)	69	19	0	6	6
	C (10-20cm)	60	30	0	5	5
P30	A (0-20 cm)	67	25	0	2	6
	B(20-30 cm)	63	36	0	0	1
P19	A (0-10 cm)	67	28	0	2	3
	A2(10-0cm)	66	21	0	12	1
	C(30-50 cm)	51	30	12	6	1
P37	A (0-20 cm)	71	21	0	5	3
	B(20-35 cm)	61	36	0	2	1
	C(35-60)	64	36	0	0	0
P15	A (0-15 cm)	63	31	0	6	0
	B(15-30 cm)	69	29	0	2	0
	C(30-45 cm)	65	31	0	4	0
P34	A (0-4 cm)	47	52	0	1	0
	B(4-19 cm)	38	51	1	9	1
	C(19-40 cm)	37	56	3	2	2
P21	A (0-10 cm)	56	35	0	7	2
	B(10-18 cm)	61	32	0	6	1
	C(18-30 cm)	54	40	1	3	2
P16c	A (0-10 cm)	50	46	0	3	0
	B(10-25 cm)	55	45	0	0	0
	C(25-59 cm)	41	56	2	0	1

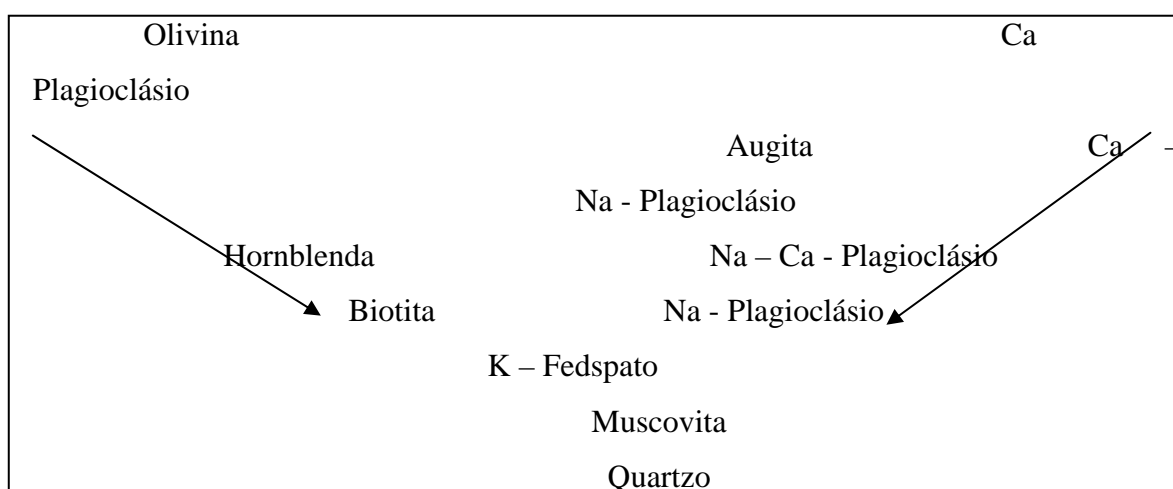


Fig. 5 - Sequência de suscetibilidade ao intemperismo de minerais silicatados onde o sentido da seta está do mineral mais resistente para o menos resistente (Goldich, 1938 *apud* Guerra, 2000).

A predominância do quartzo e feldspato sobre os outros, deve-se ao fato que eles são, respectivamente, resistentes e mediamente resistentes ao intemperismo. A tipologia climática semi-árida de Jaguara desfavorece a atuação de processos de intemperização mais intensos devido à escassez da água. Assim, minerais mediamente resistentes, como os feldspatos, podem ser encontrados em concentrações relativamente grandes na fração areia. Em condições climáticas mais favoráveis, ele reagiria com a água, por hidrólise, formando argila.

A velocidade de amadurecimento do perfil do solo é influenciada pela maior ou menor facilidade com que o material original se submete à decomposição, assim como pela energia de ação dos fatores pedogenéticos. A resistência da rocha matriz, associada ao clima semi-árido do distrito de Jaguara, retardam a atuação do intemperismo e interferem diretamente na liberação de nutrientes no solo. Assim, elementos com o K, Mg, Ca, Na e Si que compõe os minerais presentes na fração areia dos solos de Jaguara, importantes para biota que depende diretamente do solo, são mais dificilmente disponibilizados.

CONCLUSÕES

A mineralogia da fração areia dos solos do Distrito de Jaguara, Feira de Santana, no semiárido baiano, representa a mineralogia primária destes solos e reflete as condições climáticas que proporcionam um grau mediano de intemperização das rochas na região. A distribuição dos solos está diretamente relacionada com as unidades geomorfológicas.

Agradecimentos – O primeiro autor agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB pela bolsa de iniciação científica concedida (termo de outorga - nº 549/2005).

BIBLIOGRAFIA

- BARBOSA, L.M. (coord.). *Projeto Recursos naturais (minerais) e materiais de construção. Relatório de Pesquisa* (2001-2004). Feira de Santana, 2004. 148p.
- BARBOSA, J.S.F.; DOMINGUEZ, J.M.L. (coord). *Mapa geológico do Estado da Bahia*, escala 1:1.000.000. Salvador. SME, Coordenação de Produção Mineral. 1996.
- CEPLAB. *Mapa Geomorfológico do Estado da Bahia*, escala 1: 1.000.000. Secretaria de Planejamento Ciência e Tecnologia.1980.

- IBGE. *Mapa do Estado da Bahia*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 01 de junho de 2006.
- EMBRAPA. *Centro Nacional de Pesquisa de solos (Rio de Janeiro) Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – Brasília: EMBRAPA, Produção de informação; Rio de Janeiro; EMBRAPA Solos, 1999.*
- FRANCA ROCHA, W..J..S.; NOLASCO, M.C.. *Projeto Nascentes: Um olhar sobre Feira de Santana*, UEFS, cd-rom. 1998
- FRANÇA, J.C.T. *Caracterização do meio físico da parte sul do Distrito de Jaguará*. Relatório final de iniciação científica PROBIC/UEFS. 2003
- GUERRA, A.J.T. *Geomorfologia e Meio Ambiente* 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000
- LEMOES, R.C. SANTOS, R.D. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. 2.ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Campinas, 1984
- REGO, M.J.M. Os solos do município de Feira de Santana. In: *Projetos Nascentes: Um Olhar Sobre Feira de Santana*. 1º ed. Feira de Santana, UEFS. 1998. Cd-rom
- REGO, M.J.M. Os solos da Bahia com ênfase nos solos da região de Feira de Santana. In: *Semana de Geociências*, 2, 1999, Feira de Santana. Anais...Feira de Santana, UEFS, 1999, p.42-48.
- SANTOS PINTO, M. *Caracterização dos solos do Distrito de Jaguará - Feira de Santana – Bahia*. Relatório de licença sabática – UEFS/UFBA. 2002 (inédito)
- SANTOS PINTO, M. Mineralogia da frações silte e argila e índices ki como indicadores do grau de intemperização dos solos do Distrito de Jaguará - Feira de Santana – Bahia (neste congresso)
- SANTOS PINTO, M.; SOUZA, A.C.; FRANÇA, J.C.T.; REGO, M.J.M. *Caracterização do meio físico e aspectos sócio-econômicos do distrito de Jaguará, Feira de Santana-Bahia*. I Feira do Semi-árido: Troca de Idéias e Produtos, UEFS, Feira de Santana, 2003
- SANTOS PINTO, M.; FRANÇA, J.C.T.; SOUZA, A.C.; REGO, M.J.M. *Aspectos fisiográficos do semi-árido baiano: Exemplo do distrito de Jaguará, Feira de Santana-Bahia*. In: *Simpósio de Geografia Física Aplicada*, 10, 2003, Rio de Janeiro. *Revista GeoUERJ- Revista do Departamento de Geografia*, Univ.Estado do Rio de Janeiro, nº especial, 2003. p. 2318-2322
- SEI. 1999. *Balanço Hídrico do Estado da Bahia*
- SOUZA, A.C. *Caracterização do meio físico da parte norte do Distrito de Jaguará*. Relatório final de iniciação científica PROBIC/UEFS. 2002

TEIXEIRA, Cristiano U. *Separação da fração Areia dos solos do distrito de Jaguará*. IX Seminário de Iniciação Científica “O Ensino pela Pesquisa”. FAPESB/UEFS. 2005 p121.