

MINERALOGIA DA FRAÇÃO AREIA DOS SOLOS DA ILHA DA TRINDADE

E.P.CLEMENTE⁽¹⁾, C.E.R.G. SCHAEFER⁽²⁾ & J.H.M. VIANA⁽³⁾

Introdução

A ilha da Trindade dista 1.100 km da costa no paralelo de Vitória, seu isolamento na superfície oceânica não deixa entrever que é parte de uma extensa cadeia vulcânica submarina orientada leste-oeste, o chamado *lineamento Vitória-Trindade*. A ilha constitui um corpo vulcânico apoiado no assoalho oceânico, a quase 5.500 m de profundidade. Outros edifícios vulcânicos ao longo do lineamento, situados entre Trindade-Martim Vaz e a costa do Espírito Santo, foram inteiramente arrasados pela erosão marinha na última glaciação, nivelados a menos de 100 m de profundidade. Hoje, constituem *guyots*, usualmente chamados bancos; Trindade, por ter uma atividade vulcânica mais tardia e ter persistido por mais tempo, ainda se eleva acima da superfície oceânica (Almeida, 2000).

A ilha é hoje um amontoado de escombros, revelando uma sucessão temporal de edificações vulcânicas submetidas à intensa desagregação erosiva. Há enorme quantidade de lavas derramadas através de antigos canais condutores, misturando os mais diversos materiais. É provável que a última manifestação vulcânica em Trindade, ocorrida na parte oriental da ilha, formou uma cratera com mais de 200 metros de raio, elevando-se outro tanto sobre o nível do mar. Com a erosão sofrida resta apenas uma pequena parte do arco daquela cratera (vulcão do Paredão), enquanto a maior parte desabou, criando com as ruínas uma plataforma acidentada de rochas pontiagudas, semi-cobertas pelo mar. A violência dos vagalhões que atingem a ilha pelo sul acabou por abrir uma enorme brecha, um túnel, que transpassou o imenso paredão de lavas e cinzas da antiga cratera e formou uma pequena praia no interior da mesma. Ondas com mais de 5 metros de altura formam-se dentro do túnel e se desfazem num leque de espuma no outro lado do paredão (Almeida, 2000).

O relevo atual da ilha, bem diferente do maciço vulcânico original, evidencia a forte atuação dos agentes intempéricos, principalmente dos processos erosivos que se acentuaram com a retirada da cobertura vegetal. O esquema de estágios de formação

das ilhas oceânicas de origem vulcânica, apresentado por Wagner et al. (1991), enquadra Trindade no quinto estágio, chamado de estágio erosional. De acordo com Alves (1998), nesta fase os vulcanismos construtivos já cessaram e há forte erosão da topografia vulcânica, formando vales profundos e platôs de acumulação de sedimentos costeiros.

Palavras-Chave: Mineralogia, areia, Ilha da Trindade

Material e métodos

A ilha foi visitada no mês de agosto de 2003. Após intenso reconhecimento do local, com grandes dificuldades logísticas, foram selecionados 10 perfis para o estudo dos solos em diferentes pedoambientes, resultantes de variações litológicas, topográficas e de cobertura vegetal. Em cada pedoambiente, foi descrito e coletado um perfil de solo representativo compreendendo todos os horizontes pedogenéticos. Foi realizada a separação granulométrica da fração areia (2-0,05 mm) e homogeneizada. De cada amostra, uma subamostra foi colocada sobre uma lâmina e levada ao microscópio Olympus DX-40 com máquina digital acoplada, obtendo-se fotografias com aumento de 40 vezes, com 30 fotos por amostra, totalizando 1080 fotografias, para a análise visual dos minerais existentes. O método consistiu na utilização de lentes do microscópio, objetiva de 4 e ocular de 10 vezes de aumento, sem utilizar a iluminação artificial como é normalmente utilizado para outras finalidades. A luz utilizada para as fotografias foi apenas natural. É importante que o ambiente seja claro o suficiente para que as fotos fiquem com uma boa qualidade. Utilizou-se da análise de calcário para determinação do Ca e Mg nos carbonatos e minerais primários, além do auxílio de imã para a separação e quantificação da fração magnética, conforme Embrapa (1997).

⁽¹⁾ Eliane de Paula Clemente Eng. Florestal, DSc. Bolsista do CNPq. Embrapa Milho e Sorgo. Rodovia MG 424 km 65, 35701-970, C. Postal 151, Sete Lagoas-Minas Gerais

E-mail: eliane_depaula@yahoo.com.br

⁽²⁾ Carlos Ernesto R.G. Schaefer Eng. Agr., DSc Prof. Adjunto da Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Solos, Campus da Universidade Federal de Viçosa, 35670-000, Viçosa-MG

⁽³⁾ João Herbert Moreira Viana Eng. Agr., DSc Embrapa Milho e Sorgo. Rodovia MG 424 km 65, 35701-970, C. Postal 151, Sete Lagoas-Minas Gerais

Resultados e discussão

O horizonte A do P1 (Tabela 1) é constituído de mais de 80% de material carbonático, bioclástico, com presença de fragmentos de corais, conchas, bioclastos de aragonita e calcita. Mostra forte efervescência na presença de ácido clorídrico. Concreções ferruginosas, manganosas e escoriáceas são presentes, pela origem de lavas basálticas. Encontram-se raros fragmentos de vidro vulcânico, quartzo e zircão. No horizonte C₁+C₂, a composição é muito parecida com o horizonte A, apenas com maior percentagem de materiais bioclásticos carbonáticos. No material menos fragmentário, pode-se observar estruturas inteiras de conchas e corais (Fig. 1A).

Em P2, todos os horizontes são mineralogicamente semelhantes, constituídos por 90% de material similar a micro-conglomerados, muitos deles escoriáceos (lavas vulcânicas, púmice). Aqueles que não apresentam perfuração foram preenchidos posteriormente com material magnético (magnetita, titanita), concreções gibsíticas e raro zircão (Fig. 1B).

Em P3, a maioria de fragmentos de rocha é de pequeno tamanho, no horizonte A1. Mostra presença de minerais magnéticos (magnetita), alguns fragmentos ferruginosos (hematita), presença significativa de quartzo hialino e zircão, e pouco vidro vulcânico. No CR, mais de 90% de fragmentos são de rochas variadas, desde claras (amareladas, goethíticas) a escuras (pretas e vermelhas, hematíticas), algumas com o aspecto de micro-conglomerado. Há ocorrência de materiais magnéticos apenas no preenchimento de alguns micro-conglomerados e raro zircão (Fig. 1C).

O horizonte A1 do P4 possui praticamente 50% de fragmentos minerais, bastante ferruginosos (hematita, ilmenita) e os outros 50% de zircão. Há presença de raros grãos de carvão, quartzo e minerais magnéticos (magnetita, titanita). O horizonte AB é muito semelhante ao horizonte A1, contendo fragmentos ferruginosos com pontuações pretas, com preenchimento de materiais magnéticos. Há presença de raros feldspatos, abundante zircão e maior presença relativa de quartzo, em relação ao horizonte A1. No Bt, a composição é semelhante à anterior, apenas com os fragmentos de rocha vulcânica, o zircão e o quartzo em maior tamanho, com maior percentagem de materiais ferruginizados e zircão. No horizonte BC, há maior presença de fragmentos pequenos de materiais magnéticos. Em C1, há cerca de 60% de fragmentos escoriáceos (púmice), de cores variadas, desde claros (amarelados) até avermelhados, além de cinzas. Nota-se a abundância de zircão e de quartzo, a presença de vidros vulcânicos e de fragmentos eventuais de material carbonático. Em C2, há aumento de fragmentos de materiais magnéticos, além de vidro vulcânico. Os grãos de quartzo parecem se concentrar em superfície, sugerindo origem alóctone (Fig. 1D).

No P5, o horizonte A1 apresenta zircão (80%), materiais magnéticos (magnetita e titanita), hematita, raros grãos de quartzo, vidro vulcânico e fragmentos escoriáceos. Em A2, apesar da semelhança ao A1, há maior quantidade de hematita, de rutilo e de quartzo

em geral de tamanho pequeno. No horizonte C1, quase 100% do material é constituído de fragmentos escoriáceos (púmice), alguns com aspecto de micro-conglomerados. Nos horizontes C2 e C3 também predominam escórias, com presença eventual de quartzo, micro-conglomerados (escuras ou claras) (Fig. 1E).

As areias têm composição bem mais heterogênea no horizonte A do P6, composta por mistura de grande quantidade de zircão, com grãos de aragonita, poucos quartzos hialinos, fragmentos minerais não identificados, fragmentos ferruginosos (hematita, goethita) e algum material magnético (magnetita, titano-magnetita), alguns com aspectos escoriáceos. No horizonte Bi1 o material mostra-se semelhante ao A1, porém mais fragmentário. No Bi2 a maioria dos grãos é composta por fragmentos de rocha subarredondados, presença de muitos fragmentos ferruginosos (hematita), alguns grãos magnéticos e presença de quartzo, vidro vulcânico e raros feldspatos (Fig. 1F).

Em P7, os horizontes A e Bi não se diferenciam quanto sua composição, com presença de material bastante heterogêneo, com predominância de concreções ferruginosas (hematíticas), fragmentos pouco alterados de fonolitos, quartzo hialino, feldspato, magnetita, fragmentos não identificados de rochas piroclásticas e carbonatos (Fig. 1G).

O horizonte C do P8 é constituído de material escoriáceo escuro, quase preto, com fragmentos de constituição variada, quartzo hialino, vidro vulcânico, minerais magnéticos e ferruginosos, zircão e calcita, misturados com restos de materiais orgânicos fibrosos, endurecidos (Fig. 1H).

Observa-se grande mistura de fragmentos de rochas alcalinas misturadas aos materiais orgânicos e abundante carvão no horizonte O2, do P9. Há presença de algum material carbonático, fragmentos de rochas vulcânicas escuras e vermelhas e materiais magnéticos. Nota-se raro quartzo, rutilo e hematita. No horizonte A1 e C/A há fragmentos de rochas alcalinas com menor tamanho, misturados com carvão, minerais magnéticos em menor quantidade, alguns grãos carbonáticos, e raríssimo quartzo (Fig. 1I).

Em P10, o horizonte A praticamente só possui fragmentos de rochas alcalinas, com pontuações pretas de materiais magnéticos, bem homogêneos, além de pouco carvão. No horizonte AB, há material fragmentário de rocha alcalina, com fragmentos ferruginosos e magnéticos, pouco feldspato e raro quartzo. No horizonte B não foi observado quartzo e no horizonte BC o material fragmentário de rocha é arredondado e corroído por dissolução, bem mais homogêneo. Há presença de fragmentos carbonáticos, raros grãos magnéticos e ferruginosos.

Foram amostradas três praias na ilha, onde estas foram submetidas às mesmas análises da fração areia dos demais perfis (Tabela 1). A praia de areia vermelha, situada nas proximidades do vulcão do Paredão é originada da erosão dos tufo desta área, sendo constituída predominantemente por concreções ferruginosas, material escoriáceo provenientes de piroclastos, bioclastos, quartzo, diversos minerais máficos, magnetita, titanita, vidro vulcânico e micro-conglomerados diversos (Fig. 1J).

Também localizada abaixo do vulcão do Paredão, encontra-se outra praia de areia preta, com concentração bem maior de materiais máficos (pretos), com bioclastos, quartzo, vidro vulcânico e diversas concreções escuras. Destes materiais máficos, mais de 50% são minerais magnéticos, como a magnetita e a titanomagnetita (Fig. 1L). Já a praia das tartarugas é constituída de quase 70% de materiais bioclásticos claros, constituídos de fragmentos de conchas, corais, foraminíferos, entre outros. Entre os minerais, foram encontrados calcita, fragmentos ferruginosos, raros micro-conglomerados, quartzo e fragmentos de rocha máfica (Fig. 1M).

Os dados de Ca^{2+} e Mg^{2+} revelam a influência do material de origem na composição destas areias. O P1 foi o único perfil com presença significativa de carbonatos bioclásticos, muito semelhante às areias das praias da Tartaruga e do Vulcão do Paredão ("Areia Vermelha") que possuem grande quantidade destes mesmos materiais, como pode ser visto no Tabela 1. O P2 já é um perfil de transição, com pouco carbonato, mas ainda apresentando teores mais elevados de Ca^{2+} que Mg^{2+} . Nos perfis originados de lavas basálticas e tufo vulcânicos (P3, P4, P5 e P6) a proporção de Ca^{2+} e Mg^{2+} é invertida (Mg^{2+} maior que Ca^{2+}), indicando a riqueza em minerais ferromagnesianos, com grande quantidade de minerais primários, sendo possível também a presença de algum carbonato não biogênico, como visto em microscópio. O P7 é um perfil de transição entre os solos mais novos, menos intemperizados, e os solos de maior altitude, Cambissolos e Organossolos, que estão numa posição mais elevada da ilha, sendo originados de fonolitos. Este perfil apresenta maior intemperismo que os perfis P3 a P6, mas com contribuição de alguns minerais primários máficos, justificando o maior teor de Mg em relação ao Ca.

Os perfis P8 a P10, como são mais intemperizados, possuem poucos minerais primários, pouco carbonato e o Ca presente deve estar possivelmente em concreções e nódulos de Fe e Al, ou advir de exoesqueletos de caranguejos terrestres.

Conclusões

A fração areia grossa e areia fina dos solos de Trindade são constituídas predominantemente por fragmentos de rochas vulcânicas em vários níveis de alteração e uma série de minerais primários. Foram encontrados alguns minerais como feldspatos/feldspatóides, anfibólios/piroxênios, olivina, apatita, clorita, minerais opacos como magnetita, maghemita e hematita, biotita, titanita, assim como concreções ferruginosas e manganosas. Em perfis próximos as praias foram encontradas areias constituídas por bioclastos, ou seja, fragmentos de conchas de gastrópodes e bivalves, corais, foraminíferos e algas carbonáticas, bioclastos de aragonita, zircão, concreções hematíticas e goethíticas, rutilo; além desses encontram-se calcita, quartzo e vidro vulcânico.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida para o curso de doutorado. A Marinha do Brasil, pelo apoio logístico e oportunidade de visita à ilha. Ao departamento de solos da UFV e aos pesquisadores e estagiários envolvidos no trabalho.

Referências

- ALMEIDA, F.F.M. A Ilha de Trindade. In: Schobbenhaus, C.; Campos, D.A.; Queiroz, E.T.; Winge, M.; Berbert-Born, M. (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. 2000. Disponível em: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio092/sitio092.htm>. Acesso em: 10 abr. 2003.
- ALVES, R.J.V. Ilha da Trindade & Arquipélago Martin Vaz: Um Ensaio Geobotânico. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 144 p., 1998.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Manual de métodos de análise de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 212p., il. 1997.
- WAGNER, W.L.; HERBEST, D.R.; SOHMER, S.H. Manual of the Flowering Plants of Hawaii. v. 1 e 2. Hawaii: University of Hawaii Press e Bishop Museum Press, 1854 p., 1991.

Tabela 1. Análise química da fração areia.

Horizontes	Magnéticos	Não Magnéticos	Ca Total	Mg Total
	-----%-----			
Perfil 1 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Psamítico				
A	27,95	72,05	57,57	5,04
C1+C2	24,49	75,51	58,68	4,41
Perfil 2 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico				
A1	37,10	62,90	0,58	0,23
A2	46,33	53,67	0,56	0,22
C1	51,50	48,50	0,56	0,23
C2	52,85	47,15	0,68	0,24
Perfil 3 - NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico				
A1	38,01	61,99	1,03	8,20
A2	32,86	67,14	1,09	6,71
C	46,18	53,82	1,11	7,38
CR	39,71	60,29	1,15	5,47
Perfil 4 - NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico				
A1	46,15	53,85	0,66	8,28
AB	42,56	57,44	0,85	8,49
Bt	45,51	54,49	0,63	8,54
BC	61,96	38,04	0,70	12,00
C1	49,53	50,47	1,02	4,91
C2	53,82	46,18	1,78	1,25
Perfil 5 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico				
A1	24,08	75,92	1,83	8,45
A2	34,52	65,48	1,62	3,51
C1	0,00	100,00	2,43	8,51
C2	0,00	100,00	1,21	5,02
C3	0,00	100,00	3,30	7,61
Perfil 6 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico				
A	30,69	69,31	0,55	8,34
Bi1	32,55	67,45	0,46	7,74
Bi2	37,50	62,50	0,40	8,19
Perfil 7 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico				
A	39,54	60,46	0,32	3,68
Bi	37,47	62,53	0,33	4,99
Perfil 8 - ORGANOSSOLO FÓLICO Fíbrico				
C	39,96	60,04	0,68	0,14
Perfil 9 - CAMBISSOLO HÍSTICO Distrófico				
O2	47,09	52,91	1,04	0,49
A1	25,92	74,08	0,12	0,07
C/A	43,24	56,76	0,43	0,15
C	23,61	76,39	0,26	0,14
Perfil 10 - CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Distrófico				
A	48,55	51,45	0,55	0,19
AB	26,71	73,29	0,39	0,15
B	34,78	65,22	0,25	0,11
BC	30,20	69,80	0,35	0,11
PRAIAS				
V. Paredão (Verm.)	32,35	67,65	47,34	4,70
V. Paredão (Preta)	51,95	48,05	3,12	0,42
Tartarugas	25,95	74,05	48,57	3,49