



RESULTADO FINAL

PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

As fotografias foram avaliadas por 2 professores do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (PPGCS) da UFPR, 2 doutorandos do PPGCS, 2 profissionais externos à UFPR.

Professores: Dr. Volnei Pauletti; Dra. Glaciela Kaschuk

Doutorandos: Julierme Zimmer Barbosa; Raul Matias Cezar

Profissional externo: Dr. Julio Carlos B. Veiga Silva (EMATER-PR)

Profissional externo: Marcelo Almeida (Faculdade de Artes do Paraná)

Na categoria científica foram avaliados:

- Relevância para ciência do solo; qualidade técnica da fotografia; singularidade; qualidade dos metadados associados à fotografia (descrição com informações comprobatórias).

Na categoria livre foram avaliados:

- Grau de afinidade com a Ciência do Solo; estética; qualidade técnica da fotografia (nitidez, luz, distorção, e outros); singularidade.



RESULTADO CATEGORIA CIENTÍFICA



1º Lugar - Bicromia

Gabriel Democh Goularte e Rangel Consalter

Descrição enviada pelos autores

O perfil foi encontrado as margens de uma estrada no município de Curitiba – PR nas coordenadas 25°22'25.4"S 49°07'54.1"W, durante uma aula de mineralogia do solo. O perfil está localizado na parte mais baixa da bacia, com elevação constante do lençol freático. A foto demonstra bicromia dos horizontes, limitados pela camada impermeável de plintita. Como demonstrado no difratograma (Figura 1) há presença de Hematita (Hm) na parte superior o que confere a cor vermelha¹ e na parte inferior o mineral predominante é a Goethita (Gt) conferindo a cor amarela².

A elevação do lençol freático dissolve a Ferrihidrita (Fh) liberando o Fe^{2+} em solução, nesse ambiente a re-precipitação do produto dessa reação forma a Goethita. Acima da plintita o solo é mantido com menor umidade. A maior difusão de oxigênio nessa camada favorece uma rápida oxidação do Fe^{2+} formando a Hematita, a taxa de formação desse mineral aumenta com a redução de umidade relativa de 99 para 70%³.



Referencias bibliográfica

1. Fernandes, R. B. A., Barrón, V., Torrent, J. & Fontes, M. P. F. Quantificação de óxidos de ferro de Latossolos brasileiros por espectroscopia de refletância difusa. *Rev. Bras. Ciência do Solo* **28**, 245–257 (2004).
2. Costa, M.L. Oliveira, S.M.B. Costa, G.M. Choque Fernandez, O. J. Morfologia e química mineral da Goethita de pedra de ferro de interface areia-argila em sedimentos da formação Barreiras , Amazônia Oriental. *Interface* **18**, 121–133 (2004).
3. Torrent, J. Crystallization of Fe(III)-Oxides from Ferrihydrite in Salt Solutions: Osmotic and Specific Ion Effects. *Clay Miner.* **17**, 463–469 (1982).

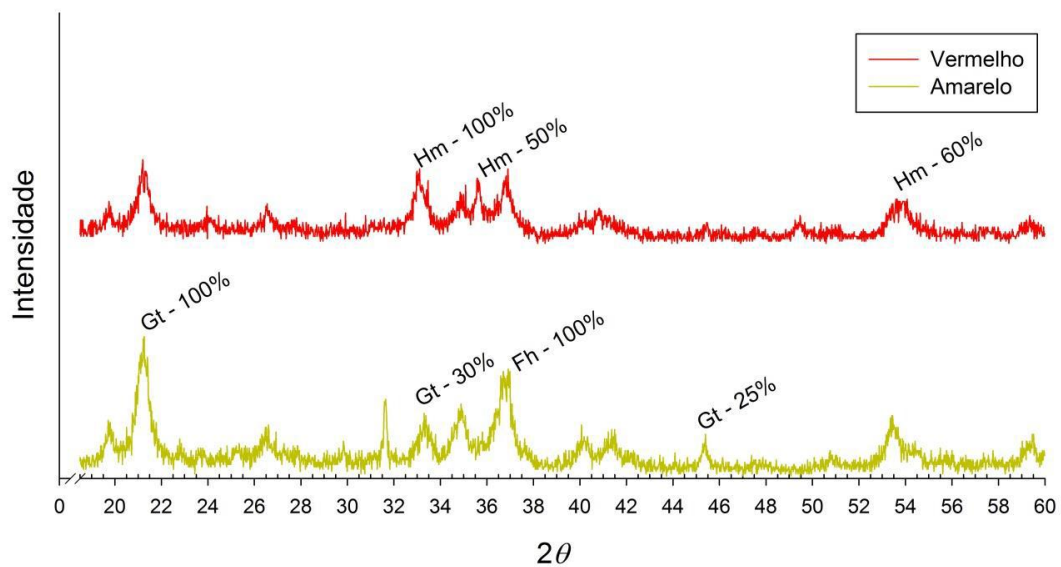
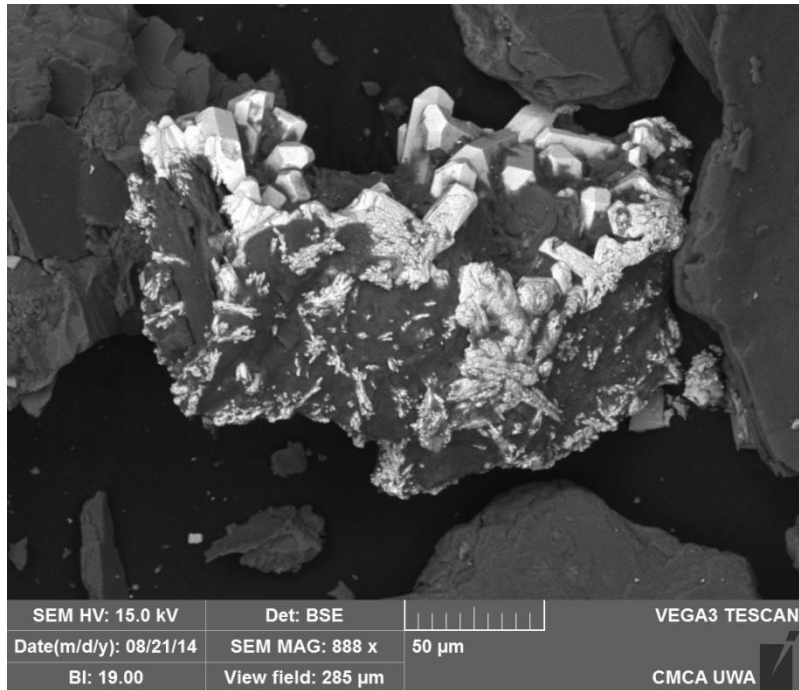


Figura 1. Difratoograma de raios-x das amostras tratadas com NaOH (concentração de óxidos).



2º Lugar - Cristal de barita (BaSO_4)

Araína Hulmann Batista e Vander de Freitas Melo

Descrição enviada pelos autores

A imagem foi obtida por meio de microscopia eletrônica de varredura, e mostra um cristal de barita (BaSO_4) pertencente à fração areia do solo de Adrianópolis, PR amplificada 888 vezes. De acordo com a escala de 50 µm na base da imagem, a partícula possui aproximadamente 190µm de largura por 140µm de comprimento (0,19mm X 0,14mm).

Breve introdução

Áreas mineradas podem guardar evidências geoquímicas da formação dos solos, uma vez que expõem o material de origem e os produtos do intemperismo. Devido a composição química rica em cátions de diferentes raios iônicos, os minerais primários em solos de áreas mineradas (perfis pouco profundos) são de fácil dissolução e a fração areia destes ambientes é rica em elementos químicos e diversidade mineralógica.

Os solos da mina de Perau, na região de Adrianópolis, PR, estão sendo estudados com a finalidade de descrever os processos pedogenéticos e reconhecer a presença de minerais ricos em metais pesados como Pb, Ba, Cu, Zn e As na estrutura de minerais primários e secundários na terra fina seca ao ar (TFSA).



Características gerais da área de coleta

A jazida de Perau localiza-se nos limites do município de Adrianópolis a aproximadamente 30 km de distância de uma antiga fábrica de beneficiamento de minério de Pb. A mineração de Pb na região teve início nos anos 70 onde foram identificados veios de galena encaixados em rochas calcossilicáticas, assentadas em quartzitos e cobertas por xistos com intercalações de anfibolito, que fazem parte da Formação Perau. Esta formação geológica foi desenvolvida no Proterozóico médio há 1,4 bilhões de anos em uma sequência vulcano-sedimentar metamorfizada no grau fraco a médio. O ambiente formacional foi marinho, com águas rasas a profundas, constituído por rochas calcossilicatadas, mármore, xistos, quartzitos e anfibolitos, com mineralizações de Pb-Zn com Ag e BaSO₄ (Barbour e Oliveira, 1979).

Coleta e preparo da amostra

A amostra de solo foi coletada próxima ao antigo veio de galena, na profundidade de 0-10 cm. A coordenada geográfica do ponto de coleta, bem como os teores totais de Pb, As, Ba, Cu e Zn encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Concentrações totais de Pb, As, Ba, Zn e Cu na TFSA da amostra, obtidas pelo método EPA3052 (Usepa, 1997).

Profundidade	UTM (22J)		Pb	As	Ba	Zn	Cu
cm	Latitude	Longitude	mg kg ⁻¹				
	m						
0 – 10 cm	7251473S	0701807E	17963	309	395	831	1721

Para estudar os minerais presentes na fração areia, os compostos orgânicos foram previamente oxidados pelo tratamento de 20 g de TFSA com H₂O₂ (30 % v/v) em banho-maria a 70 °C. Após o término da efervescência, o excesso de peróxido foi evaporado até formar um resíduo seco. A dispersão da fração areia foi feita com solução de NaOH 0,2 mol L⁻¹ em agitação mecânica por 4 horas. Esta foi então retida em peneira 0,053 mm.

Uma pequena quantidade da areia obtida foi colocada em pequenos suportes metálicos e fixada sobre fita adesiva de carbono. Para promover uma melhor superfície condutora, a amostra foi coberta com uma fina película de carbono. Depois deste preparo a amostra foi estudada em microscópio eletrônico de varredura (MEV) modelo Tescan Vega 3 com detector de raios-X por dispersão de energia (EDS). As análises elementares foram realizadas por equipamento Oxford X-Max50 com detector de raios-x de silício. O aparelho foi operado com energia de 15 kV e distância de trabalho de 15 mm. As análises foram realizadas no Centro de microscopia, caracterização e análise (CMCA) da University of Western Australia, Perth, AU



Caracterização química da partícula

Foram obtidas imagens por detectores de elétrons retroespalhados (BSE – “backscattered elétrons”) (Figura 1). As imagens produzidas por BSE podem ser facilmente interpretadas, uma vez que trazem informações sobre a composição da amostra, observada pela diferença de contraste na imagem obtida. Isto ocorre devido ao número atômico dos elementos que compõe a amostra, pois átomos mais pesados emitem partículas carregadas de alta energia, desenvolvendo regiões mais claras.

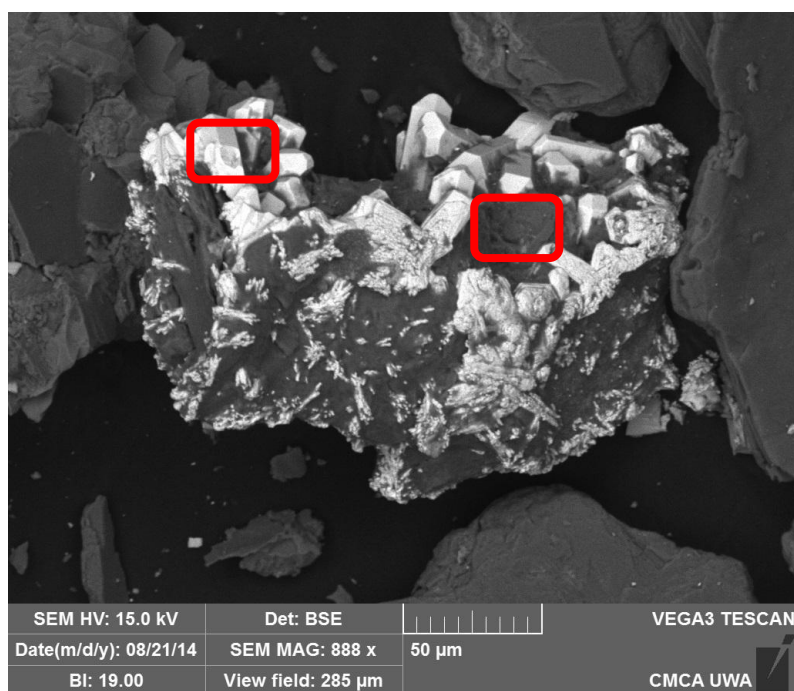


Figura 1. Imagem obtida por elétrons retroespalhados, gerando detalhes sobre a composição da partícula, em microscópio eletrônico de varredura com tubo de EDS (MEV-EDS), gerando detalhes sobre o relevo da partícula. Quadros em vermelho: áreas demarcadas para análise da composição química.

Tabela 2. Análise químicas das regiões delimitadas pelos quadros vermelhos na figura 1, em partícula de areia.

Elemento	Região clara massa (%) ¹	Região escura
O	21,0	47,7
Si	3,1	26,1
Al	0,4	2,0
Fe	0,3	3,5
Na	0,1	0,4
Mg	0,1	12,4
Ba	62,2	0,3
S	12,7	0,1

¹ Razão entre a massa de um elemento no total da massa de um composto químico.



Após a identificação de áreas ricas em metais pesados (partes mais claras), foram tomadas as composições químicas das regiões de interesse (Tabela 2). Através das análises químicas foi possível identificar nos pontos 2 e 3 a presença de barita (BaSO_4) considerando a riqueza em Ba e S destes pontos. A área do estudo é rica neste mineral, e era esperado encontrar partículas do tamanho areia com a mesma composição da rocha, hipótese confirmada com as análises em MEV.

Considerações finais

A MEV possibilitou a observação direta da composição química e morfológica das partículas presentes no solo, naturalmente ricas em metais pesados. A beleza desta imagem, além de exibir a belíssima disposição de cristais de barita com crescimento tabular, encontra-se em suas minúsculas dimensões. É importante considerar que este cristal de tamanho areia fina teria passado despercebido, caso a microscopia eletrônica de varredura não tivesse sido utilizada para avaliar a fração areia do solo.

Bibliografia citada

BARBOUR, A.P.; OLIVEIRA, M.A. *Pb, Zn, Cu e Ba do Distrito do Perau – Modelo Sedimentar para sulfetos do Vale do Ribeira*. Boletim IG, Universidade de São Paulo, 10:91-120, 1979.

USEPA – United States Environmental Protection Agency. Method 3052 – *Microwave assisted acid digestion of siliceous and organically based matrices*. 1997. <http://www.epa.gov/solidwaste/hazard/testmethods/sw846/pdfs/3052.pdf> – acesso em 3 de março de 2015.



3º Lugar - Espodossolo nas alturas

Eder Caglioni



Descrição enviada pelo autor

As variações de vegetação, em ambientes de altitude, estão fortemente condicionadas aos fatores climáticos e aos solos. Levantamentos pedológicos, nas regiões de altitude, podem favorecer o entendimento destas variações. Entretanto, a dificuldade em realizar tais trabalhos, em locais geralmente afastados e de difícil acesso, faz com que diminuam consideravelmente as pesquisas pedológicas nos ambientes de altitude. Diante disto, foram abertos perfis em gradiente altitudinal para comparar as características dos solos com a variação da vegetação em seu entorno. Entretanto, para este concurso, apenas a foto do perfil no terço superior da encosta está sendo apresentada.

- **Perfil n°:** 5
- **Data:** 13/05/2015
- **Classificação:** ESPODOSSOLO HUMILÚVICO Hidromórfico organossólico
- **Localização, município, estado e coordenadas:** Parque Botânico Morro do Baú, Município de Ilhota, Santa Catarina; Latitude 26°48'00"S Longitude 48°55'49"O.
- **Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:** Terço superior da encosta, face sul, divergente, aproximadamente 27% de inclinação, forte ondulado, com Floresta Ombrófila Densa preservada.
- **Altitude:** 810m
- **Geologia:** Grupo Itajaí
- **Material originário:** arenito, conglomerado e pelitos
- **Pedregosidade:** não pedregoso
- **Rochosidade:** não rochoso
- **Relevo local:** ondulado
- **Relevo regional:** Montanhoso a escarpado
- **Erosão:** não aparente
- **Drenagem:** mal drenado
- **Vegetação primária:** Floresta Ombrófila Densa.
- **Uso atual:** Preservação ambiental.
- **Descrito e coletado por:** Gustavo Ribas Curcio, Michele Ribeiro Ramos, Annete Bonnet, Alexandre Uhlmann, Eder Caglioni.

INFORMAÇÕES SOBRE O PERFIL

Horizontes

- O 0 - 20 cm, preto (N2/); orgânica
- E¹ 20 - 24 cm, bruno-acinzentado (10YR 5/2); arenosa
- Bh 24 - 29 cm, bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2). Variegado (10YR 6/2 / 10YR 5/3); arenosa
- Cg₁ 29 - 80 cm, amarelo-oliváceo (2,5Y 6/8); argilosa
- Cg₂ 80 - 100⁺ cm, vermelho-acinzentado (10R 4/2); média

• **Observações:**

- Perfil descrito e coletado em trincheira de 100 cm de profundidade;
- Presença abundante de serapilheira, no horizonte O;
- Perfil coletado em dia parcialmente nublado;

¹ Não foi coletado amostra para este horizonte.



QUADRO 1: Resultados das análises químicas realizadas nos laboratórios de análises de solos do Departamento de Ciências do Solo, Universidade Federal do Paraná, para as amostras de solos coletadas.

Horizontes		Granulometria da Terra Fina (g.kg^{-1})			Silte/ Argila	pH em CaCl_2	C (g/dm^3)	Bases trocáveis (cmol.kg^{-1})		
Símbolo	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila				Ca^{+2}	Mg^{+2}	K^{+1}
O	0-20	-	-	-	-	2,70	103,10	0,30	2,40	0,20
E*	20-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bh	24-29	613	263	125	2,10	3,30	34,40	0,20	0,10	0,01
Cg ₁	29-80	325	125	550	0,23	3,50	10,60	0,20	0,10	0,04
Cg ₂	80-100 ⁺	338	325	338	0,96	3,80	6,80	0,20	0,10	0,05
Horizontes		Soma de Bases (S) (cmol.c.dm^{-3})		Acidez Extraível (cmol.c.dm^{-3}) Al^{+3}	H+Al	Valor T (cmol.c.kg^{-1})	Saturação por bases (V%)	Saturação por Alumínio (m%)	Ca/Mg	
Símbolo	Profundidade (cm)									
O	0-20	2,90		4,50	41,60	44,5	7	61	0,13	
E*	20-24	-		-	-	-	-	-	-	
Bh	24-29	0,31		4,40	14,10	14,41	2	93	2,00	
Cg ₁	29-80	0,34		7,90	15,20	15,54	2	96	2,00	
Cg ₂	80-100 ⁺	0,35		5,40	10,50	10,85	3	94	2,00	

* Não foi coletado amostra para este horizonte.



RESULTADO CATEGORIA LIVRE



1º Lugar - Filhas do garimpo

Renato Alves Teixeira

Descrição enviada pelo autor

Serra Pelada foi o maior garimpo do mundo. Atualmente quantidade expressiva de rejeito contamina os quintais onde crianças brincam. O solo contaminado onde crianças brincam é mais um descaso com a população da Amazônia.



2º Lugar - Andes: o solo em movimento

Elisamara Caldeira do Nascimento

Descrição enviada pelo autor

Parte dos Andes na travessia entre Argentina e Chile. A imponência da Cordilheira dos Andes mostra como os mecanismos de formação dos solos são grandiosos.



3º Lugar - Operação Tatu continua...

Henrique José Guimarães Moreira Maluf

Descrição enviada pelo autor

A fotografia do Tatu saindo do buraco, em meio as raízes e o solo, faz referência a um dos animais que utiliza o solo como seu habitat, sua casa, no qual também não conseguiria viver sem a perfeita conservação deste recurso natural.

Esse animal já foi título de uma das mais importantes operações de pesquisa e melhoramento da fertilidade do solo, especificamente no Rio Grande do Sul, denominado de: “Operação Tatu”, o qual esta fotografia faz a homenagem.

O projeto “Operação Tatu” surgiu com a implantação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 1965. O nome foi dado devido à base na coleta de amostras de solos (cavando buracos) para análise química, visando identificar os fatores responsáveis pela baixa produtividade das culturas, daquela época, nos solos do estado do Rio Grande do Sul, com destaque para a baixa disponibilidade de nutrientes, especialmente o P, acidez e teores tóxicos de Al e Mn (Lopes & Guilherme, 2007).

A “Operação Tatu” teve como foco a correção dos solos empobrecidos pelo manejo inadequado do solo na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Nesta região, a baixa produtividade das principais culturas forçava as famílias ao abandono das terras e à procura de novas, ou, até mesmo, empregos na cidade.



Para o sucesso desse projeto a união de esforços de pesquisadores, da Associação Rural de Santa Rosa/RS e da Emater/RS foi fundamental para a retirada das amostras de solos, a fim de realizar análises de fertilidade, e concluir que, a quantidade de calcário, utilizada para a correção da acidez, e de fertilizantes eram inferiores à necessária, introduzindo, então, o conceito de análise do solo para o uso de calcário e de fertilizantes (Mielniczuk, 2012).

O projeto manteve-se ações até 1976 (Lopes & Guilherme, 2007), e além da difusão dos conceitos de correção e adubação pela análise de solo, esse impulsionou agências bancárias de fomento rural a considerar a aplicação de calcário e fertilização corretiva como investimento, pagamentos futuros. Esse projeto também é considerado como o primeiro impulso e avanço tecnológico que preparou o País para cultivar os solos ácidos do Centro Oeste, utilizando, para isso, o animal Tatu como símbolo desta grande operação.

Referências

LOPES, A.S. & GUILHERME, L.R.G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L., eds. Fertilidade do solo. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.471-537.

MIELNICZUK, J. Prêmio o futuro da terra. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/agronomia/materiais/userfiles/FuturoDaTerra.pdf>>. Acessado em: novembro de 2015.