



ANÁLISE MORFOSCÓPICA DAS AREIAS DA VOLTA GRANDE NO RIO URUGUAI – SC/RS

William Zanete Bertolini ^(a), Gerson Junior Naibo ^(b), Ademar Graeff ^(c)

(a, b, c) Curso de Geografia Licenciatura – Campus Chapecó, Universidade Federal da Fronteira Sul, E-mail: william.bertolini@uffs.edu.br

Eixo: SOLOS E PAISAGENS

Resumo

Este trabalho apresenta resultados complementares aos apresentados por Bertolini, Costa e Lima (2016) sobre a morfoscopia das areias no vale do rio Uruguai, no oeste de Santa Catarina. Trata-se da análise morfooscópica das frações areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina de 11 amostras localizadas no vale do rio Uruguai no trecho fluvial conhecido como Volta Grande, na divisa entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A análise morfooscópica foi feita com auxílio de lupa estereoscópica com aumento de 40 vezes seguindo as classificações de grau de arredondamento e textural superficial de Krumbein (1941) e Bigarella *et al* (1955), respectivamente. As análises permitiram concluir que o grau de arredondamento das areias é um bom indício para análise da participação fluvial nos depósitos sedimentares de baixa vertente e caracterização dos depósitos de várzea no trecho fluvial da Volta Grande do rio Uruguai.

Palavras chave: Morfoscopia, planície aluvial, Rio Uruguai.

1. Introdução

A forma e o arredondamento dos grãos de areia e dos seixos têm sido usados há tempos para decifrar histórias de depósitos sedimentares dos quais eles fazem parte (CAILLEUX, 1942; CAILLEUX e TRICART, 1963; SUGUIO, 1973; SOARES *et al.*, 2003; DIAS, 2004; KALINSKA e NARTISS, 2013). Denominado de morfoscopia de areias, esse tipo de estudo foi muito recorrente entre as décadas de 1940 a 1980, sobretudo pela influência e sistematização de conhecimentos por André Cailleux e Jean Tricart (CAILLEUX, 1942; CAILLEUX e TRICART, 1963; RITCHOT e CAILLEUX, 1971; GIROLIMETTO, 1982). A morfoscopia fornece indícios a respeito da gênese e ambiente de formação de coberturas superficiais a partir da caracterização morfológica externa dos grãos de areia presentes no solo e em outras formações superficiais. Baseia-se no princípio de que a forma das partículas é resultante das condições energéticas de seu transporte e deposição (SUGUIO, 1973; BIGARELLA *et al.*, 1955). “Os aspectos da superfície refletem os processos de abrasão sofridos pela partícula, ou mostram a ação de mudanças posteriores à sedimentação” (BIGARELLA *et al.*, 1955, p.253).

Na superfície dos grãos de quartzo fica registrada grande parte da história da ‘vida’ desse grão. A observação atenta das marcas existentes nessa superfície permite, com



frequência, deduzir se o grão se encontra ou não há muito tempo no ciclo sedimentar, quais foram os agentes de transporte a que foi sujeito, episódios de integração no solo, etc (DIAS, 2004, p.53).

Duas das principais forças motrizes que transportam os grãos de areia são o ar e a água (DIAS, 2004), via processo erosivo. Em ambientes tropicais e subtropicais os rios e o escoamento superficial condicionado pela topografia são dois dos mecanismos de transporte desses grãos.

Nesse sentido, os objetivos principais deste trabalho relacionam-se à caracterização morfoscópica das areias do manto de intemperismo no vale do rio Uruguai no oeste catarinense, no trecho denominado de Volta Grande, e à utilidade dessa característica como indicador da participação fluvial na constituição da cobertura sedimentar e pedológica.

2. Caracterização da área de estudo

O trecho fluvial da Volta Grande constitui um meandro do rio Uruguai localizado na porção noroeste do Rio Grande do Sul e oeste de Santa Catarina, na divisa entre esses dois Estados da região sul do Brasil. Esta curva possui cerca de 20 km de extensão, constituindo desde o ano 2010, devido ao barramento do rio para o aproveitamento hidrelétrico da UHE Foz do Chapecó, Trecho de Vazão Reduzida (TVR) dessa usina hidrelétrica. Os sítios urbanos de São Carlos e Pratas encontram-se à margem direita do rio Uruguai nessa área. O TVR da Volta Grande até a confluência com o rio Chapecó nas imediações de São Carlos expõe, devido ao reduzido volume de água em função do aproveitamento hidrelétrico, o leito fluvial escoando sobre o basalto. O basalto é a litologia principal da área, pertencente à Formação Serra Geral (IBGE, 2003; CPRM, 2010).

Do ponto de vista geomorfológico a área de Volta Grande insere-se no domínio do Planalto Meridional, em unidade com características de vales profundos e com desníveis pronunciados regionalmente denominada Planalto Dissecado do rio Uruguai (IBGE, 2003). Regionalmente o relevo pode ser descrito como de topos tabulares conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas, esculpidas em mantos de intemperismo argilosos, denotando eventual controle estrutural, resultam da instauração do processo de dissecção, atuando sobre uma superfície aplanada (IBGE, 2003). Esses mantos de intemperismo possuem grande variação na profundidade da rocha basáltica sã ou em diferentes estágios de intemperismo (horizonte C).

A declividade da área pode ser caracterizada como predominantemente ondulada a forte ondulada (KRAMES, 2016). São comuns os trechos da margem fluvial nos quais os pronunciados declives das vertentes alcançam o nível do antigo leito vazante, constituindo taludes íngremes. O desnível altimétrico neste trecho meândrico situa-se em torno 200 metros entre os topos mais altos e o nível do rio Uruguai (IBGE, 1980). Representa assim uma dissecção do relevo forte a muito forte.



A distribuição dos solos no vale da Volta Grande apresenta características peculiares em escala de vertente, a despeito da aparente homogeneidade textural argilosa dos solos dessa região. De maneira geral, as coberturas pedológicas tendem a ser rasas nas médias e altas vertentes, com presença de matacões e afloramentos de basalto, em variados graus de fraturamento e intemperismo, demonstrando nitidamente a influência da rocha matriz sobre os solos (BERTOLINI, COSTA e LIMA, 2016). Já no contexto da planície fluvial os solos são mais espessos, alcançando em determinados locais mais de 3 metros de profundidade. Em termos da frequência das sub-frações arenosas presentes no manto de intemperismo, pode-se dizer que existe uma maior abundância de areia fina e muito fina em comparação a areia grossa e média (KRAMES, 2016).

3. Materiais e métodos

A análise morfooscópica comparativa das areias objetivou fornecer indícios sobre a participação dos processos de aluvionamento na gênese das coberturas pedológicas investigadas, tendo em vista o grau de arredondamento dessas partículas e a sua textura superficial. Estas duas variáveis foram verificadas para as sub-frações areia grossa (AG - 500 μ m), areia média (AM - 250 μ m), areia fina (AF - 150 μ m) e areia muito fina (AMF - 53 μ m) de todas as amostras coletadas ao longo do vale da Volta Grande. As amostras foram agitadas em solução de água destilada mais 50 ml NaOH (1 M) em agitador magnético por 15 minutos e em seguida lavadas em peneira de 53 μ m, para descarte da argila e silte. A seguir foram secas ao ar e separadas nas sub-frações mencionadas por meio de peneiramento. Cem grãos de cada sub-fração arenosa de cada horizonte foram selecionados com auxílio de estereomicroscópio (lupa binocular) e, sob luz refletida e aumento de 40 X, classificados de acordo com seu grau de arredondamento, conforme Krumbein (1941), e textura superficial, conforme Bigarella *et al.*, (1955). Ambas variáveis classificadas por comparação visual com base na padronização apresentada por esses autores.

Foram coletadas 11 amostras no vale da Volta Grande (FIGURA 1), incluindo localizações dentro da planície aluvial e fora dela (posições de média e alta vertente). As amostras foram coletadas em profundidades representativas do manto de intemperismo. Quando coletadas em material pedogenizado foram retiradas de horizonte B. Quando coletada em cascalheira fluvial, a amostra foi retirada do material mais fino representativo da cascalheira.



Figura 1 – Localização dos pontos amostrados no trecho fluvial da Volta Grande, oeste de Santa Catarina.

Em princípio, o grau de arredondamento ou angularidade reflete a distância e o rigor do transporte sofrido pelo grão. No entanto, tal princípio, deve ser considerado com cuidado porque o arredondamento também pode se dar por processos químicos *in situ*. Aparentemente, o arredondamento é um bom índice de maturidade do sedimento (SUGUIO, 1973) e quanto mais arredondados forem os grãos, maior terá sido seu tempo de transporte. Outros fatores também influenciam na forma dos grãos de areia, sendo estes: a forma original do grão; a estrutura do fragmento, com acamamento e clivagem; durabilidade do material; natureza do agente geológico; seu rigor de transporte e tempo ou distância através do qual a ação é estendida (SUGUIO, 1973).

A textura superficial do grão foi descrita com base em Bigarella *et al.*, (1955), através da seguinte terminologia: mamelonar, sacaroide e liso. Cada um desses tipos de textura foi classificado em polido ou fosco, conforme sua translucidez ou opacidade à luz. Uma partícula fosca ou opaca é aquela que não permite à luz atravessá-la. Por sua vez, partículas polidas apresentam translucidez e brilho, na maioria das vezes um brilho vítreo como é característico do quartzo. Grãos mamelonares são aqueles que possuem superfície irregular e arestas arredondadas, com irregularidades grosseiras ou finas. Tais arestas arredondadas podem ser derivadas de crescimentos secundários e junções de material oxidado que se solda à parede do grão. Sacaroides são os grãos irregulares, ásperos, de arestas agudas, com superfícies secundárias planas. Pode apresentar um padrão arestado grosseiro ou fino, do mesmo modo como ocorre com os mamelonares. Lisos são os grãos de superfícies mais ou menos curvas e isentas de superfícies



secundárias (BIGARELLA *et al.*, 1955). Segundo Bigarella *et al.*, (1955) a textura fornece uma ideia da quantidade de trabalho sofrido pelo grão e o polimento indica o meio de transporte. Todavia, vale ressaltar que conforme o maior retrabalhamento dos sedimentos os vestígios primitivos do grão podem ser progressivamente apagados (BIGARELLA *et al.*, 1955). Em geral, admite-se que areias trabalhadas e transportadas pelos rios apresentam grãos boleados ou arredondados, polidos, transparentes e brilhantes sem arestas (*émoussés-luisants* na terminologia francesa de Cailleux & Tricart, 1963). Segundo Dias (2004) trata-se de grãos de forma variada mas sempre de contornos mais ou menos arredondados. O transporte em meio hídrico provoca choques entre partículas relativamente pouco violentos (devido à viscosidade da água), conduzindo a um polimento muito suave da superfície, o que dá aos grãos um aspecto brilhante. Predominam as formas convexas, tendo em vista que o choque entre as partículas apenas conduzem, em geral, ao fraturamento e conseqüente remoção das partes mais salientes, aumentando o grau de arredondamento. Testemunham, assim, intenso e/ou longo transporte em meio hídrico (DIAS, 2004).

Grãos angulosos e de baixo grau de arredondamento são, em geral, indicativos de desagregação física ou química direta a partir da rocha. Correspondem a grãos introduzidos recentemente no ciclo sedimentar, em que o transporte e conseqüente choque com outras partículas não tiveram ainda tempo para arredondá-los e marcar suas superfícies (DIAS, 2004, p.53). Equivalente à denominação de *non usés* por Cailleux e Tricart (1963).

4. Resultados

A análise morfoscópica das areias presentes nas amostras coletadas no âmbito da planície de inundação do rio Uruguai na Volta Grande demonstrou uma predominância de grãos de quartzo (translúcidos) e calcedônia (opacos) enquanto componentes principais dessa fração granulométrica. Enquanto os grãos de quartzo tendem a ser predominantemente arredondados e subarredondados e lisos polidos (*émoussés luisants*), os de calcedônia tendem a apresentar textura lisa e fosca. Muitos grãos apresentaram incrustações de óxidos de ferro, que se supõe serem de crescimento secundário, o que torna a textura lisa de muitos deles imperfeita. Tais marcas sugerem, como já apontado por Bertolini, Costa e Lima (2016) a atuação de processos geoquímicos posteriores à morfologia primitiva do grão e, possivelmente, seu retrabalhamento durante fases pedogenéticas distintas. Acredita-se que a grande espessura das coberturas pedológicas no contexto da planície aluvial associada à presença de grãos de significativo arredondamento ao longo de toda essa espessura, conforme apontado por Bertolini, Costa e Lima (2016) para os perfis



pedológicos P1 e P2, indique que essas coberturas pedológicas da várzea tenham sido originadas por uma conjugação de processos de aluvionamento, coluvionamento e pedogênese *in situ*.

Por outro lado, as areias presentes no material pedogenizado das amostras localizadas em porções de média e alta vertente (P3 e P5), fora do âmbito da planície de inundação, apresentaram um padrão totalmente diverso das demais amostras. Nessas amostras de média e alta vertente predominam grãos angulosos a subangulosos, o que, na comparação com o material de baixa vertente, permite afirmar que o manto de intemperismo desenvolvido fora do alcance do nível das águas fluviais possui na sua fração arenosa grãos arenosos com pouca intensidade de retrabalhamento. E cuja predominância é dada por grãos foscos de calcedônia e outras espécies minerais ao invés de quartzo polido.

Em síntese, a caracterização morfoscópica das amostras analisadas pode ser resumida como na Tabela 1, a seguir, em termos de grau de arredondamento e textura predominantes dos grãos:

Tabela I – Grau de arredondamento e textura na morfoscopia das areias da Volta Grande – rio Uruguai.

AMOSTRA	PROFUNDIDADE (cm)	NATUREZA DO MATERIAL DA AMOSTRA	SUB-FRAÇÕES ARENOSAS	ARREDONDAMENTO – KRUMBEIN (1941)					% GRÃOS FRAGMENTADOS	TEXTURA - BIGARELLA <i>et al.</i> (1955)					
				(% de grãos)						(% de grãos)					
	POSICÃO TOPOGRÁFICA			An	San	Sa	A	M _a		Lp	Lf	M _p	Mf	Sp	Sf
P1	77 – 300 cm Planície aluvial	Horizonte B2 pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	1	19	39	40	1		86	10	0	1	0	3
			Areia fina	1	22	53	24	0		50	33	0	1	1	15
			Areia muito fina	0	15	40	45	0		49	19	0	3	0	29
P2	123 – 157 cm Planície aluvial	Horizonte B3 pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	0	8	39	53	0		78	20	0	1	0	1
			Areia fina	0	2	47	51	0		79	21	0	0	0	0
			Areia muito fina	0	5	46	49	0		65	31	0	0	0	4



P3	9 – 56 cm Média vertente	Horizonte B pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia fina	50	36	12	2	0		30	24	4	5	0	37
			Areia muito fina	31	56	13	0	0		31	37	0	0	0	32
P4	90 cm Planície aluvial	Cascalheira fluvial	Areia grossa	25	35	21	20	0	5	35	30	4	1	5	25
			Areia média	2	23	31	45	0	3	71	14	0	0	3	12
			Areia fina	0	19	51	31	0	9	73	15	0	1	0	11
			Areia muito fina	23	36	34	7	0	3	18	31	0	1	0	50
P5	96 cm Alta vertente	Horizonte B pedológico	Areia grossa	25	48	23	4	0	1	1	20	0	2	2	75
			Areia média	17	68	14	1	0	4	1	44	0	0	0	55
			Areia fina	3	72	24	1	0	2	3	57	0	0	0	40
			Areia muito fina	3	70	26	1	0	0	0	72	0	0	0	28
P6	56 – 100 cm Planície aluvial	Horizonte pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	0	7	69	24	0	16	70	18	0	0	0	12
			Areia fina	0	10	73	17	0	11	60	21	0	0	2	17
			Areia muito fina	0	3	92	5	0	8	40	38	0	0	0	22
P7	254 cm Planície aluvial	Horizonte pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	2	21	50	27	0	7	74	17	0	0	0	9
			Areia fina	0	22	57	21	0	3	46	31	0	0	7	16



			Areia muito fina	0	9	73	18	0	6	35	48	0	0	2	15
P8	105 cm Planície aluvial	Horizonte pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	0	8	54	38	0	14	79	13	0	0	0	8
			Areia fina	0	1	68	31	0	9	81	13	1	0	1	4
			Areia muito fina	0	4	78	18	0	9	65	24	0	2	0	9
P9	133 cm Planície aluvial/média vertente	Horizonte pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	1	21	52	26	0	12	62	21	0	0	0	17
			Areia fina	0	24	64	12	0	5	46	23	0	0	0	31
			Areia muito fina	0	9	78	13	0	10	49	34	0	0	0	17
P10	62 cm Planície aluvial	Horizonte pedológico	Areia grossa	6	19	31	41	3	6	7	7	0	3	0	83
			Areia média	0	13	47	40	0	6	39	8	0	0	0	53
			Areia fina	1	17	56	26	0	10	62	15	0	0	1	22
			Areia muito fina	1	41	47	11	0	7	27	29	0	0	0	44
P11	270 cm Planície aluvial	Horizonte pedológico	Areia grossa	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia média	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					-	Insuficiente para amostragem de 100 grãos					
			Areia fina	2	16	45	37	0	10	68	12	1	2	0	17
			Areia muito fina	0	12	56	32	0	6	26	48	0	0	1	25
An: angular, San: subangular, Sa: subarredondado, A: arredondado, Ma: muito arredondado Lp: liso polido, Lf: liso fosco, Mp: mamelonar polido, Mf: mamelonar fosco, Sp: sacaroide polido, Sf: sacaroide fosco															



A análise morfoscópica das areias no contexto da planície aluvial permite supor com certa segurança a participação das cheias do rio Uruguai na constituição dos depósitos de várzea, como obviamente seria de se esperar. Tendo em vista tal constatação, é possível dizer que a morfoscopia das areias serve para caracterizar a abrangência dos depósitos de várzea no vale da Volta Grande. Os depósitos pedogenizados de várzea (P1, P2, P4, P6, P7, P8, P9, P10 e P11) apresentaram mais de 70% de sua constituição arenosa representada por areias subarredondadas e arredondadas. Já os depósitos fora do contexto de várzea (P3 e P5) apresentaram menos de 30% de sua constituição arenosa composta por areias subarredondadas e arredondadas. Mais de 70% das areias dessas amostras foram classificadas como angulosas e subangulosas. As areias de P3 e P5, fora do contexto aluvial, são predominantemente foscas e de texturas lisa e sacaroide. E representadas predominantemente por grãos liso fosco e sacaroide fosco.

A textura da maior parte dos grãos de quartzo arredondados e subarredondados é lisa polida. De modo geral, grãos foscos de texturas sacaroide e parte dos lisos estão associados a minerais diferentes do quartzo, embora grãos de calcedônia apresentem textura lisa e fosca, no geral.

5. Conclusão

Este estudo buscou contribuir para a compreensão da gênese da cobertura pedológica, às margens do rio Uruguai. A análise morfoscópica das areias coletadas no vale do rio Uruguai na Volta Grande permitiu distinguir entre as amostras associadas ao trabalho fluvial e aquelas que não o são, servindo, portanto, a morfoscopia das areias, como um indicador para distinção de depósitos fluviais a partir da análise do manto de intemperismo. Além de confirmar que o trabalho fluvial é capaz de conferir um significativo grau de arredondamento às areias transportadas por este meio.

Foi possível distinguir um padrão claro e diferenciado dos grãos de areia entre as amostras da planície aluvial e aquelas que se encontram fora desse contexto, na posição topográfica de média e alta vertente.

Dada à predominância de areias arredondadas e subarredondadas na planície de inundação do rio Uruguai e o seu caudal, de fato é possível pensar que os processos fluviais imprimiram à constituição das coberturas intemperizadas de baixa vertente e de várzea, participação importante por meio da deposição aluvionar. Ressalta-se, entretanto, que a participação fluvial na constituição desses depósitos não exclui a contribuição de material vindo das vertentes a montante, algo que ainda precisa ser melhor investigado neste contexto.

6. Agradecimentos

Os autores deste trabalho agradecem a equipe franco-brasileira, por meio dos arqueólogos Dr^a. Mirian



Carbonera e Dr. Antoine Lourdeau, o apoio dado em campo.

7. Bibliografia

BERTOLINI, W.Z; COSTA, I.M; LIMA, G.L. **Morfoscopia e morfologia da cobertura pedológica às margens do rio Uruguai no oeste de Santa Catarina.** Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ. v.39, n.3, 2016. p.71-78.

BIGARELLA, J.J; HARTKOPF, C.C; SOBANSKI, A; TREVISAN, N. **Textura Superficial dos Grãos em Areias e Arenitos.** Arquivos de Biologia e Tecnologia. v.10, Curitiba, 1955. p.253-275.

CAILLEUX, A. **Les actions éoliennes périglaciaires en Europe.** Mém. Soc. Géol. France. t.XXI. 1942.

CAILLEUX, A; TRICART, J. **Initiation à l'étude des sables et galets.** CDU, 5 pi. de la Sorbonne, Paris V, 1 vol., 369 p., 72 fig. 1963.

CPRM. **Mapa de Geodiversidade do Estado de Santa Catarina.** Escala 1:500.000 Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Ministério de Minas e Energia. Brasília. 2010.

DIAS, J. A. **A Análise Sedimentar e o Conhecimento dos Sistemas Marinhos.** Disponível em: http://www.oceanografia.ufba.br/ftp/Sedimentologia/Bibliografia/Alverino_Dias_Analise%20Sedimentar%20Sistemas%20Marinhos_2004.pdf. 2004. Acesso em: julho de 2016.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Solos do Estado de Santa Catarina.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. n.46. Rio de Janeiro. Embrapa Solos. CD-ROM (mapa colorido) Escala 1:250.000. 2004.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 3ª ed. Brasília - DF. 353 p. 2013.

GIROLIMETTO, J. **Aspects de la sédimentologie des sables tertiaires a l'ouest de la Meuse de Dinant.** Annales de la Societé Géologique de Belgique. T.105, 1982. p.249-257.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geologia: Folha Chapecó SG.22-Y-C.** Escala 1:250.000, Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2003.

KALINSKA, E; NARTISS, M. **Pleistocene and Holocene aeolian sediments of different location and geological history: A new insight from rounding and frosting of quartz grains.** Quaternary International. 328/329. 2014. p.311-322.

KRAMES, J. C. **Identificação e caracterização dos depósitos de várzea no trecho fluvial da Volta Grande, rio Uruguai – SC/RS.** 2016. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia - Licenciatura), Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó.

KRUMBEIN, W.C. **Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles.** Journal of Sedimentary Petrology. 11, n.2, 1941. p. 64-72.

RITCHOT, G; CAILLEUX, A. **Taxonomie, géomorphologie et morphoscopie de sables au Québec meridional.** Cahiers de géographie du Québec. 15 (36), 1971. p. 423-438.

SOARES, A.P; SOARES, P.C; ASSSINE, M.L. **Areiais e lagoas do Pantanal, Brasil: herança paleoclimática?** Revista Brasileira de Geociências. 33(2), 2003. p.211-224.



XVII Simpósio Brasileiro
de Geografia Física Aplicada
I Congresso Nacional
de Geografia Física

OS DESAFIOS DA GEOGRAFIA FÍSICA NA FRONTEIRA DO CONHECIMENTO

Instituto de Geociências - Unicamp
Campinas - SP
28 de Junho à 02 de Julho de 2017

SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. Editora Edgar Blücher, São Paulo. 317 p. 1973.