



**ANÁLISE MORFOMÉTRICA E DE TEXTURA SUPERFICIAL DE GRÃOS
UTILIZADAS NA IDENTIFICAÇÃO DE CAMADAS EÓLICAS E DE DISSIPACÃO
EM AMBIENTE DE RAMPA ARENOSA/DISSIPACÃO: O CASO DA PRAIA MOLE
(ILHA DE SANTA CATARINA)**

Julio C. Paisani & Marga E. Pontelli

Departamento de Geografia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Campus
Francisco Beltrão R. Maringá, 1200, Francisco Beltrão (PR), CEP 85.605.010.

juliopaisani@hotmail.com

Palavras-chave: litofácies ambiental, análise morfométrica, rampa arenosa/dissipação

Eixo temático 3: Geomorfologia Costeira

INTRODUÇÃO

A rampa arenosa/dissipação é um ambiente sedimentar derivado do retrabalhamento de areia acumulada diante de obstáculo topográfico (duna de cavalgamento). Em tese apresenta estruturas sedimentares associadas a processos de retrabalhamento de duna de cavalgamento (processos de dissipação) e camadas arenosas caracterizadas pela mistura de grãos em tamanho areia fina com grãos em frações maiores que areia média. Como a areia fina é comum em dunas (AHLBRANDT, 1979), estima-se que as frações maiores sejam provenientes diretamente do embasamento rochoso do obstáculo topográfico (BIGARELLA, 1974; 1975).

O tamanho dos grãos em depósitos eólicos varia conforme sua composição mineralógica, a fonte de sedimentos e a competência do vento (PYE & TSOAR, 1990). Durante os períodos glaciais o vento exibia maior competência que na atualidade (GOUDIE, 1995), levando a pensar que grãos em frações maiores que areia fina também podem derivar da



sedimentação eólica. Deste modo, o tamanho do grão não seria parâmetro seguro para definir se camadas registradas em rampa arenosa/dissipação, gerada em período glacial, seriam litofácies eólica ou litofácies de dissipação.

Conceitualmente a litofácies eólica exibe grãos desgastados pela abrasão do vento (maturados), enquanto que a litofácies de dissipação apresentaria a mistura desses com grãos fragmentados (imaturados), provenientes diretamente do embasamento do obstáculo topográfico. Assim, utilizando-se da análise morfométrica e de textura superficial pode-se definir a litofácies das camadas de rampa arenosa/dissipação desenvolvida durante período glacial. O presente trabalho exibe resultados do uso dessas técnicas no reconhecimento das litofácies eólicas e de dissipação em camadas de rampa arenosa/dissipação, desenvolvida durante o último período glacial no Balneário Praia Mole - Ilha de Santa Catarina (fig.1).

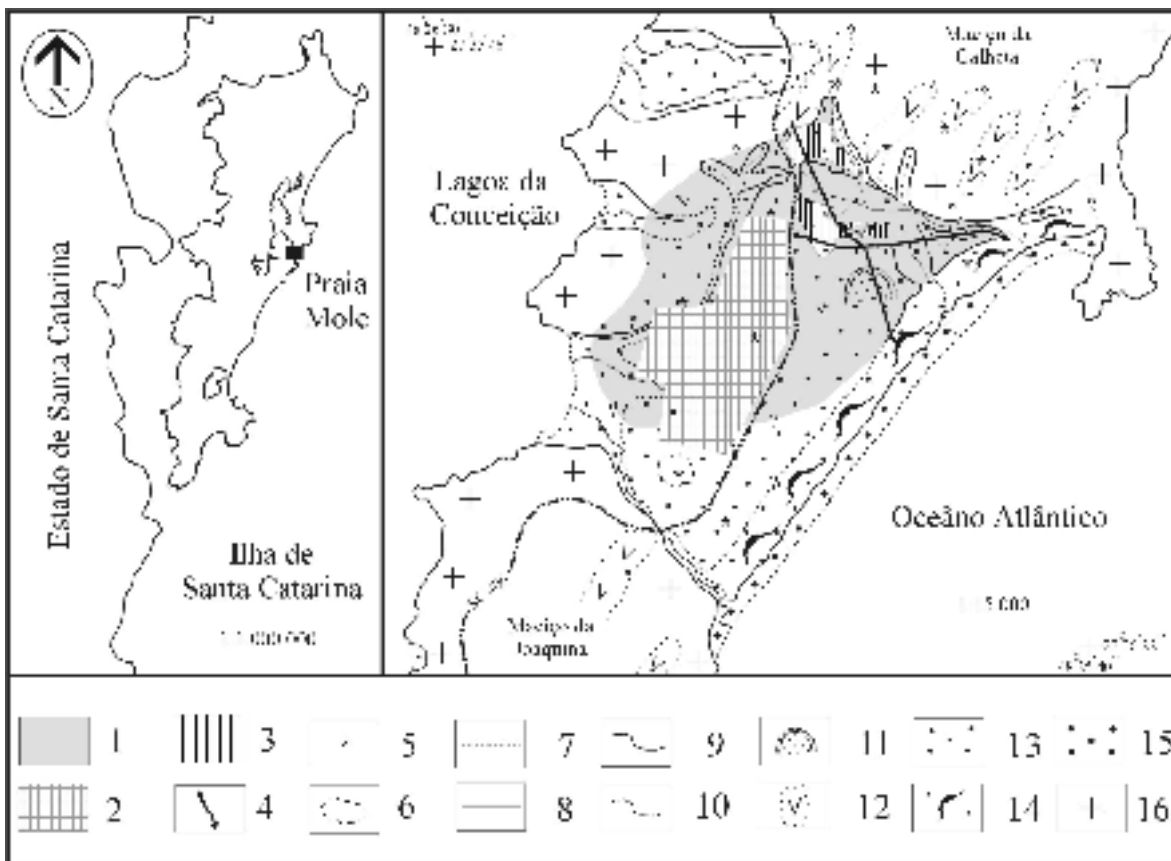


Figura 1 - Área de Estudo. (1) rampa arenosa/dissipação; (2) área urbanizada; (3) terraplanagem; (4) perfil topográfico, cujo local estabeleceu-se seções estratigráficas colunares; (5) ponto de observação/sondagem manual; (6) topo plano; (7) contato suave; (8)



contato abrupto; (9) drenagem perene; (10) drenagem intermitente/efêmera; (11) deflação; (12) dique de diabásio – mesozóico; (13) areia indiferenciada – quaternário superior; (14) anteduna atual; (15) praia atual; (16) granito – proterozóico/eo-paleozóico (PAISANI, 2004). Caracterização da área ver Paisani *et al.* (2004).

MÉTODOS

A morfometria corresponde a descrição da forma do grão, expressa pela esfericidade e arredondamento, ao passo que feições superficiais diminutas são referidas como textura superficial do grão (SUGUIO, 1980). As propriedades foram determinadas utilizando-se lupa binocular, servindo-se da técnica clássica de comparação visual entre grão e cartas de esfericidade, de arredondamento e de textura superficial. Utilizou-se, respectivamente, das cartas de Rittenhouse (1943), Krumbein (1941) e Bigarella *et al.* (1955). Os grãos foram separados em número máximo de cem nas frações areia muito fina, areia fina, areia média, areia grossa, areia muito grossa, grânulo e seixo fino. Os índices de esfericidade e arredondamento foram agrupados em classes conforme Quadros 1 e 2, obtendo-se a percentagem de grãos para cada classe. As amostras totalizaram 23 e foram descritas no Lab. de Mineralogia e Microscopia do Depto. de Geociências – UFSC.

Índice de Esfericidade	Grau de Esfericidade
0 – < 0,1	Muito Pobre
0,1 – < 0,3	Pobre
0,3 – < 0,5	Média
0,5 – < 0,7	Boa
0,7 – 0,9	Muito boa

* Fonte: Lab.Sedimentologia – CECO/UFRGS.

Quadro 1 – Classes de esfericidade.

Índice de Arredondamento	Grau de Arredondamento
0 – < 0,1	Angular
0,1 – < 0,3	Subangular
0,3 – < 0,5	Subarredondado
0,5 – < 0,7	Arredondado
0,7 – 0,9	Bem Arredondado

* Fonte: Lab.Sedimentologia – CECO/UFRGS.



Quadro 4.2 – Classes de arredondamento.

SEQÜÊNCIA ESTRATIGRÁFICA DO BALNEÁRIO PRAIA MOLE

A estratigrafia dos depósitos arenosos do Balneário Praia Mole é caracterizada por litofácies praial, praial/eólica, eólica, de dissipação e tecnogênica (PAISANI, 2004). O depósito da rampa arenosa/dissipação se estabeleceu entre as duas últimas transgressões marinhas (PAISANI, 2004), exibindo sete camadas eólicas e cinco de dissipação (fig.2).

RESULTADOS

A identificação da litofácies das camadas teve por base o reconhecimento de padrões morfométricos e de textura superficial dos grãos. São apresentados como exemplo os resultados obtidos para as camadas: I, VII e XVI, litofácies eólica areia fina; XIII, litofácies eólica areia fina/fina média; e XIV, IX e VIII, litofácies de dissipação.

- Eólica areia fina

As camadas I, VII e XVI são constituídas predominantemente por areia fina (fig.2), fração granulométrica tida como típica de depósitos eólicos atuais (AHLBRANDT, 1979; PYE & TSOAR, 1990). No caso da camada I, os grãos são muito bem esféricos, bem arredondados a arredondados, mamelonares foscos a polidos para frações areia grossa a muito grossa e lisos polidos para as demais frações (tab. 1). Em geral, a textura superficial das frações areia muito grossa e grossa é tanto polida quanto fosca (fig.3a), enquanto frações menores exibem maior percentual de grãos polidos (tab. 1). Essa tendência também foi verificada nas camadas VII e XVI (tab.2, 3, 4, 5), mostrando que grãos de frações como areia muito grossa e grossa sofreram abrasão eólica, e que frações menores herdaram características relacionadas à abrasão marinha.

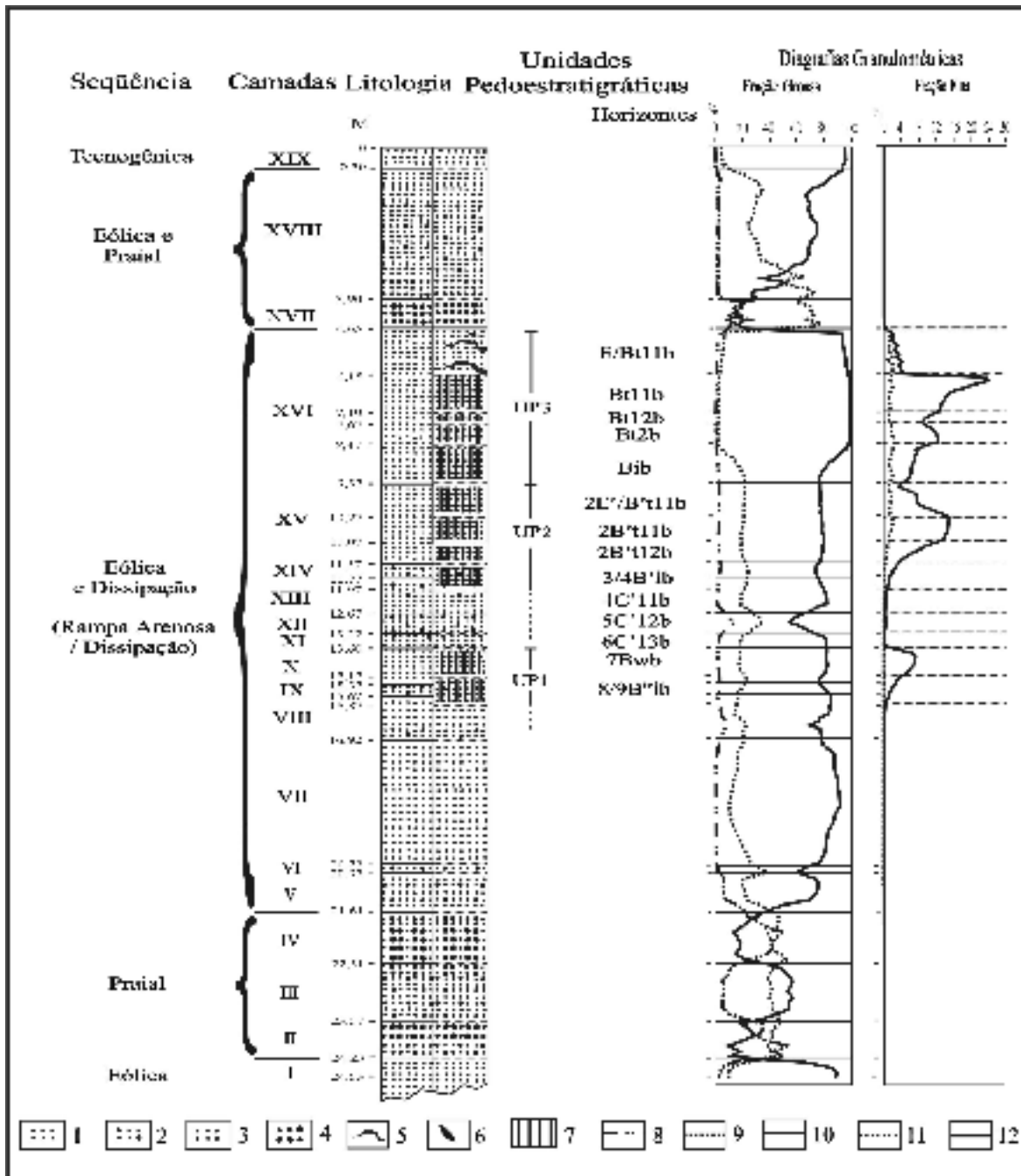


Figura 2 - Sequência estratigráfica do Balneário Paraia Mole. (1) areia fina, (2) areia fina média, (3) areia média fina, (4) areia média grossa a grossa média, (5) lamela, (6) fragmento de lamela, (7) horizonte B, (8) areia grossa + frações maiores, (9) areia média, (10) areia fina a muito fina, (11) silte e (12) argila (adaptado de PAISANI, 2004). Camadas I, V, VII, X, XVI são litofácies eólica areia fina; camada VI é litofácies residual de deflação; camadas XIII e XV são litofácies eólica areia fina/fina média; camadas VIII, IX, XI, XII e XIV são litofácies de dissipação; camadas II, III, IV e XVII são litofácies praial; camada XVIII é litofácies



praial/eólica; camada XIX é litofácies tecnogênica. As camadas eólicas são mais espessuras que as de dissipação.

TABELA 1 – Propriedades dos grãos da camada I (Prof. 24,43 a 24,53 m - cf. fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	As	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
AMG	15	100	-	-	60	20	20	-	20	-	13	33	20	14	47	53
AG	100	98	2	-	40	40	10	10	8	4	26	24	14	24	52	48
AM	100	94	6	-	34	38	18	10	18	-	20	18	30	14	32	68
AF	100	94	4	2	4	66	26	4	4	2	14	2	62	16	20	80
AMF	100	84	14	2	-	50	40	10	2	10	16	14	42	16	40	60

TABELA 2 - Propriedades dos grãos camada VII: base (Prof. 19,63 a 19,73 m - cf. fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	Sa	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
AG	20	95	5	-	30	50	20	-	10	-	15	5	30	40	45	55
AM	100	98	2	-	34	48	16	2	6	2	16	14	34	28	44	56
AF	100	92	8	-	18	62	20	-	4	-	20	2	50	20	22	78
AMF	100	82	14	4	14	64	22	-	-	-	6	6	54	34	40	60

TABELA 3 – Propriedades dos grãos camada VII: topo (Prof. 18,29 a 18,39 m - cf. fig. 2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	Sa	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
AM	50	96	4	-	34	48	16	2	8	4	18	12	28	30	46	54
AF	100	90	6	4	8	72	20	-	-	4	12	10	44	30	44	56
AMF	100	94	4	2	20	66	12	2	10	2	4	2	60	22	26	74

TABELA 4 - Propriedades dos grãos da camada XVI: base (Prof. 8,42 a 8,52 m – cf. fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	As	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
AG	4	100	-	-	75	25	-	-	-	-	-	-	-	100	100	-
AM	100	96	4	-	46	36	18	-	-	2	6	22	4	66	90	10
AF	100	92	4	4	22	42	32	4	-	4	6	8	58	24	36	64
AMF	100	96	2	2	28	56	16	-	-	4	6	2	50	38	44	56



Fr = frações grossas; **N** = número de grãos analisados; **AG** = areia grossa; **AM** = areia média; **AF** = areia fina; **AMF** = areia muito fina; **Mb** = muito bem esférico; **B** = bem esférico; **Md** = moderadamente esférico; **Ba** = bem arredondado; **A** = arredondado; **Sa** = subarredondado; **Sang** = subanguloso; **Sp** = sacoróide polido; **Sf** = sacaróide fosco; **Mp** = mamelonar polido; **Mf** = mamelonar fosco; **Lp** = liso polido; **Lf** = liso fosco; **TF** = total fosco; **TP** = total polido.

TABELA 5 - Propriedades dos grãos da camada XVI: topo (Prof. 6,87 a 6,97 m - cf. fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	As	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
AG	28	96	4	-	36	32	32	-	-	17	4	21	4	54	92	8
AM	100	94	6	-	12	68	18	2	-	-	10	20	22	48	68	32
AF	100	98	2	-	32	46	18	4	-	2	14	10	34	40	54	46
AMF	100	86	12	2	24	54	22	-	-	-	2	2	52	44	46	54

Fr = frações grossas; **N** = número de grãos analisados; **AG** = areia grossa; **AM** = areia média; **AF** = areia fina; **AMF** = areia muito fina; **Mb** = muito bem esférico; **B** = bem esférico; **Md** = moderadamente esférico; **Ba** = bem arredondado; **A** = arredondado; **Sa** = subarredondado; **Sang** = subanguloso; **Sp** = sacoróide polido; **Sf** = sacaróide fosco; **Mp** = mamelonar polido; **Mf** = mamelonar fosco; **Lp** = liso polido; **Lf** = liso fosco; **TF** = total fosco; **TP** = total polido.

- Eólica areia fina/fina média

Essa litofácies corresponde a uma variação subordinada a eólica e foi reconhecida, sobretudo, diante das características morfométricas e da textura superficial dos grãos da camada XIII (fig.2). A camada apresenta gradação inversa e textura variando de areia fina a fina média por conta do aumento nos percentuais de areia média em direção ao topo (PAISANI, 2004). Os grânulos da camada XIII são muito bem esféricos (tab.6), arredondados e com textura superficial predominantemente fosca (fig.3b). A fração areia muito grossa é dominada por grãos muito bem esféricos, bem arredondados e com textura superficial liso-fosca (fig.3c). Grãos liso-foscas também são predominantes nas frações menores que areia muito grossa, a exceção da areia muito fina cujos grãos dominantes são liso-polidos. Grãos esporádicos de quartzo fosco, com aspecto ruíniforme, estão presentes em todas as frações, sendo mais expressivos na areia grossa (fig.3d). A textura superficial desses grãos ruíniformes não está relacionada à abrasão pelo vento, mas à corrosão química (PYE & TSOAR, 1990). Nos demais casos, a abrasão eólica foi responsável pela textura superficial fosca. Em geral, a



camada exibe predomínio de grãos maduros em frações que normalmente não sofrem generalizada abrasão eólica, é o caso da areia muito grossa.

TABELA 6 - Propriedades dos grãos da camada XIII (Prof. 11,97 a 12,07 m – cf. fig. 2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	Sa	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
Gr	14	100	-	-	-	57	36	7	43	36	-	21	-	-	57	43
AMG	100	100	-	-	46	30	22	2	10	18	4	20	-	46	86	14
AG	100	98	2	-	60	24	14	2	2	4	2	22	2	68	94	6
AM	100	92	6	2	28	54	18	-	4	2	2	28	16	48	78	22
AF	100	96	4	-	26	66	8	-	-	-	4	6	38	52	58	42
AMF	100	96	4	-	32	60	8	-	-	2	6	10	46	36	48	52

Fr = frações grossas; **N** = número de grãos analisados; **Gr** = grânulos; **AMG** = areia muito grossa; **AG** = areia grossa; **AM** = areia média; **AF** = areia fina; **AMF** = areia muito fina; **Mb** = muito bem esférico; **B** = bem esférico; **Md** = moderadamente esférico; **Ba** = bem arredondado; **A** = arredondado; **Sa** = subarredondado; **Sang** = subanguloso; **Sp** = sacaróide polido; **Sf** = sacaróide fosco; **Mp** = mamelonar polido; **Mf** = mamelonar fosco; **Lp** = liso polido; **Lf** = liso fosco; **TF** = total fosco; **TP** = total polido.

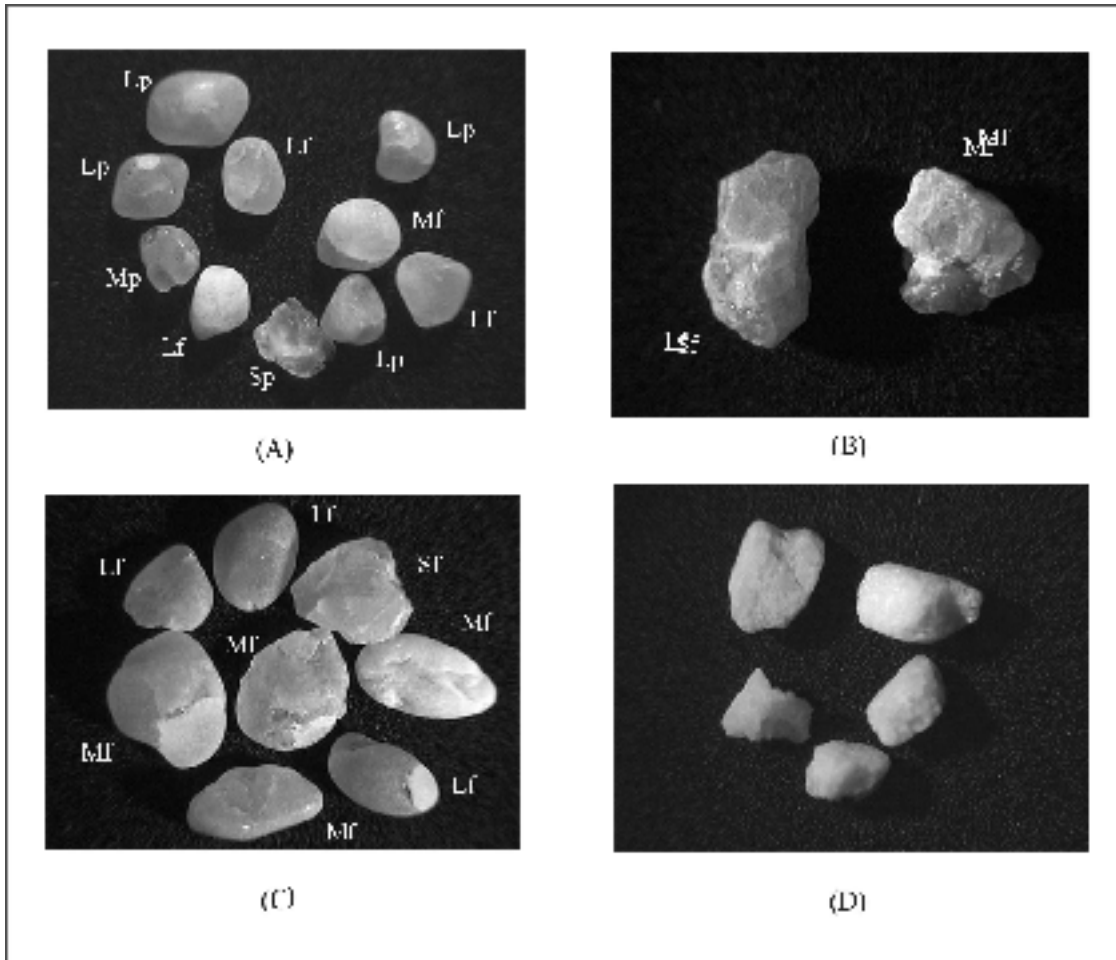


Figura 3 – Grãos de areia das categorias de litofácies. (a) Grãos de areia grossa da camada I, litofácies eólica areia fina. Percebe-se significativa esfericidade e arredondamento, bem como grãos liso-polidos (Lp), liso-foscos (Lf), mamelonar-foscos (Mf) e sacaróide-polidos (Sp). (b) Grânulos sacaróide-fosco (Sf) e mamelonar-foscos (Mf) da camada XIII, litofácies eólica areia fina/média. (c) Grãos de areia muito grossa mamelonar-fosco (Mf), liso-foscos (Lf) e sacaróide-foscos (Sf) da camada XIII, litofácies eólica areia fina/média. (d) Grãos de quartzo na fração areia grossa da camada XIII, litofácies eólica areia fina/média. Foscos pela corrosão química.

- Dissipação

A litofácies de dissipação foi reconhecida para as camadas XIV, IX e VIII (fig.2), sendo que as duas primeiras exibem linha de grânulos/pedras e formam uma categoria subordinada. Conceitualmente, a litofácies de dissipação apresenta mistura entre sedimentos de encosta e eólico, com grãos tanto fragmentados (imaturos) quanto desgastados pela abrasão



(maturas). A fração seixo fino é a que geralmente apresenta grãos fragmentados, por vezes constituindo fragmento lítico do granito (fig.4a). A morfometria e textura superficial dos grãos das camadas revelam que frações maiores que areia grossa a muito grossa exibem grãos foscos em percentuais significativos, indicando a mistura entre grãos de encosta com eólicos (tab. 7 a 10). As frações menores têm características similares às aquelas identificadas em camadas eólicas. Em geral, registram-se três tendências: 1) grãos imaturos na fração seixo fino; 2) grãos maturas nas frações menores que areia grossa a muito grossa; e 3) zona de mistura gradativa entre ambas as categorias, situada entre as frações areia grossa e grânulos (tab.7 a 10). Essas tendências também foram reconhecidas nas camadas XI e XII (fig.4b).

TABELA 7 - Propriedades dos grãos da camada VIII: base (Prof. 16,72 a 16,82 m – cf.fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	As	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
SxF	1	-	-	100	-	-	-	100	100	-	-	-	-	-	-	100
Gr	28	93	7	-	-	18	68	14	98	2	-	-	-	-	2	98
AMG	100	90	8	2	-	22	58	20	90	2	2	-	6	-	2	98
AG	100	86	12	2	18	42	30	10	54	10	2	10	2	22	42	58
AM	100	100	-	-	62	30	6	2	10	-	10	20	18	42	62	38
AF	100	92	8	-	24	58	18	-	2	2	6	6	54	30	38	62
AMF	100	82	10	8	10	44	36	10	2	16	4	6	46	26	48	52

Fr = frações grossas; **N** = número de grãos analisados; **SxF** = seixo fino; **Gr** = grânulos; **AMG** = areia muito grossa; **AG** = areia grossa; **AM** = areia média; **AF** = areia fina; **AMF** = areia muito fina; **Mb** = muito bem esférico; **B** = bem esférico; **Md** = moderadamente esférico; **Ba** = bem arredondado; **A** = arredondado; **Sa** = subarredondado; **Sang** = subanguloso; **Sp** = sacoróide polido; **Sf** = sacaróide fosco; **Mp** = mamelonar polido; **Mf** = mamelonar fosco; **Lp** = liso polido; **Lf** = liso fosco; **TF** = total fosco; **TP** = total polido.

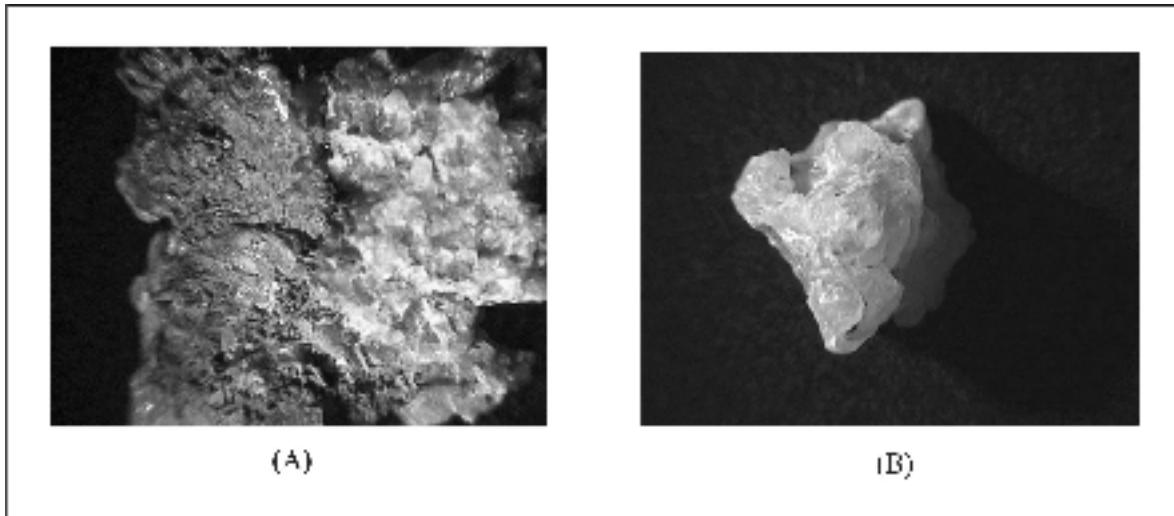


Figura 4 – Grãos de camadas litofácies de dissipação. (a) Seixo fino de fragmento lítico de granito, parcialmente oxidado, encontrado na base da camada VIII. (b) Grânulo sacaróide-polido da camada XI.

TABELA 8 - Propriedades dos grãos da camada VIII: centro (Prof. 16,20 a 16,30 m - cf.fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)								
		Mb	B	Md	Ba	A	As	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP	
SxF	1	-	100	-	-	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	-	100
Gr	5	100	-	-	-	-	60	40	100	-	-	-	-	-	-	-	100
AMG	30	87	13	-	3	40	40	17	94	3	3	-	-	-	-	3	97
AG	100	90	10	-	18	36	26	20	38	22	4	6	4	24	54	46	
AM	100	94	6	-	36	48	12	4	8	10	16	8	22	36	54	46	
AF	100	94	6	-	18	70	12	-	-	-	10	4	46	40	44	64	
AMF	100	88	8	4	18	68	10	4	4	4	2	-	66	20	24	76	

TABELA 9 - Propriedades dos grãos da camada IX (Prof. 15,57 a 15,67 m - cf.fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)								
		Mb	B	Md	Ba	A	Sa	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP	
SxF	1	100	-	-	-	100	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	100
Gr	7	100	-	-	-	29	71	-	86	14	-	-	-	-	-	14	86
AMG	37	89	11	-	-	38	44	18	63	25	6	3	3	-	28	72	
AG	100	90	10	-	22	34	34	10	6	16	10	34	8	22	76	24	
AM	100	100	-	-	34	50	16	-	-	-	4	32	4	60	92	8	
AF	100	94	6	-	12	68	18	2	-	-	10	6	46	38	44	56	
AMF	100	80	14	6	8	56	28	8	-	10	8	10	40	32	52	48	

Fr = frações grossas; N = número de grãos analisados; SxF = seixo fino; Gr = grânulos; AMG = areia muito grossa; AG = areia grossa; AM = areia média; AF = areia fina; AMF = areia muito fina; Mb = muito bem esférico; B = bem esférico; Md = moderadamente esférico; Ba = bem arredondado; A = arredondado;



Sa = subarredondado; **Sang** = subanguloso; **Sp** = sacoróide polido; **Sf** = sacaróide fosco; **Mp** = mamelonar polido; **Mf** = mamelonar fosco; **Lp** = liso polido; **Lf** = liso fosco; **TF** = total fosco; **TP** = total polido.

TABELA 10 - Propriedades dos grãos da camada XIV (Prof. 11,67 a 11,77 m - cf.fig.2)

Fr	N	Esfericidade (%)			Arredondamento (%)				Textura Superficial (%)							
		Mb	B	Md	Ba	A	Sa	Sang	Sp	Sf	Mp	Mf	Lp	Lf	TF	TP
SxF	2	100	-	-	-	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-	100
Gr	35	94	6	-	-	32	54	14	86	11	3	-	-	-	11	89
AMG	100	82	18	-	22	24	46	8	52	22	-	2	-	24	48	52
AG	100	92	8	-	28	40	26	6	12	6	4	20	4	54	80	20
AM	100	94	6	-	22	50	26	2	-	4	8	18	14	56	78	22
AF	100	92	8	-	20	50	22	8	-	6	6	10	30	48	64	36
AMF	100	88	12	-	20	46	32	2	-	2	2	2	52	42	46	54

Fr = frações grossas; **N** = número de grãos analisados; **SxF** = seixo fino; **Gr** = grânulos; **AMG** = areia muito grossa; **AG** = areia grossa; **AM** = areia média; **AF** = areia fina; **AMF** = areia muito fina; **Mb** = muito bem esférico; **B** = bem esférico; **Md** = moderadamente esférico; **Ba** = bem arredondado; **A** = arredondado; **Sa** = subarredondado; **Sang** = subanguloso; **Sp** = sacoróide polido; **Sf** = sacaróide fosco; **Mp** = mamelonar polido; **Mf** = mamelonar fosco; **Lp** = liso polido; **Lf** = liso fosco; **TF** = total fosco; **TP** = total polido.

CONCLUSÕES

A esfericidade dos grãos mostrou pouca variação, não sendo parâmetro significativo na diferenciação entre sedimentos eólicos (maturados) e sedimentos de encosta (imaturados). O arredondamento expressou certo grau de maturidade dos grãos, sobretudo na identificação das frações granulométricas correspondentes a mistura de grãos eólicos com grãos de encosta. A textura superficial é a propriedade que mais auxiliou na distinção de litofácies eólica e de dissipação, permitindo definir frações granulométricas exclusivamente eólica e de encosta (dissipação). Essa propriedade dos grãos revelou que frações maiores que areia média exibem grãos maturados (eólicos), sobretudo a fração areia grossa, sugerindo que o tamanho de grão não é parâmetro seguro para se distinguir litofácies eólica de litofácies de dissipação. Enfim, a textura superficial dos grãos mostra-se a propriedade mais segura para se reconhecer litofácies eólica e de dissipação em camadas de rampa arenosa/dissipação costeira desenvolvida durante períodos glaciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- AHLBRANDT, T. S. 1979 – Textural parameters of eolian deposits. A Study of Global Sand Seas. Washington, D. C., U. S. Geological Survey, p.21-51 (**Geological Survey Professional Paper**, n. 1052).
- BIGARELLA, J. J. 1974 - Structures developed by dissipation of dune and beach ridge deposits. **Catena**, 1:107-152
- BIGARELLA, J.J. 1975 - Lagoa dune field (State of Santa Catarina, Brazil), a model of eolian and pluvial activity. **Boletim Paranaense de Geociências**, 33:133-167.
- BIGARELLA, J.J.; HARTKOPF, C.C.; SOBANSKI, A. & TREVISAN, N. 1955 – Textura superficial dos grãos em areias e arenitos. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, X:253-275.
- GOUDIE, A.S. 1995 – **The Changing Earth: rates of geomorphological processes**. Blackwell. 302p.
- KRUMBEIN, W.C. 1941 – Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. **Journal of Sedimentary Petrology**, v.11, n.2:64-72.
- PAISANI, 2004 – **Estratigrafia, Significado Paleoambiental e Quadro Evolutivo de Rampa Arenosa/Dissipação no Balneário Paraia Mole – Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, 255p. Tese de Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- PAISANI, J.C.; OLIVEIRA, M.A.T. & PONTELLI, M.E. 2004 – Utilização de diagrfias granulométricas na identificação de camadas e gênese de paleossolos em Rampa Arenosa/Dissipação - Praia Mole (Ilha de Santa Catarina). In V SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA E I ENCONTRO SUL-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, **Anais...**, Santa Maria, (no prelo)
- PYE, K & TSOAR, H. 1990. **Aeolian sand and sand dunes**. London, Unwin Hyman, 369p.
- RITTENHOUSE, G. 1943 – A visual method of estimating two-dimensional sphericity. **Journal of Sedimentary Petrology**, v.13, n2:79-81.
- SUGUIO, K. 1980 – **Rochas Sedimentares**. São Paulo: Edgard Blücher, 500p.