

GRANULOMETRIA DE PRAIAS DO MUNICÍPIO DE UBATUBA, SP*

ARARY MARCONI**

IBRAHIM OCTAVIO ABRAHÃO**

RESUMO

Os parâmetros propostos por Folk e Ward (SUGUIO, 1973), diâmetro médio (Mz), desvio padrão gráfico inclusivo (σ_I), assimetria gráfica inclusiva (Sk_I) e curtose gráfica (K_G), são utilizados na caracterização granulométrica de 15 praias do litoral de Ubatuba, SP. Os resultados obtidos mostram que, em geral, essas praias são de granulação fina, com material bem selecionado. As curvas de distribuição de classes de frequência têm, geralmente, assimetria negativa e são meso ou leptocúrticas.

INTRODUÇÃO

O município de Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo, tem, em seus 80 km de litoral, cerca de 70 praias, a maior parte das quais é inacessível ou de acesso muito difícil.

Com a finalidade de examinar caracteres granulométricos das praias dessa região, estudaram-se as areias de 15 praias, procurando abranger a maior parte do litoral do município. Estudaram-se tão somente os parâmetros granulométricos, não se cogitando da composição mineralógica.

REVISÃO DA LITERATURA

As areias de praias têm sido intensamente estudadas, em sua granulometria, a fim de estabelecer parâmetros que permitam caracterizá-las e diferenciá-las de outros sedimentos arenosos. Segundo DOEGLAS (1946), o tamanho de grânulos de areia é função principalmente do material de origem, tendo efeito secundário a ação de ondas e de correntes marinhas. Em face disso, as areias de praia não teriam uma distribuição de frequência de tamanho característica. Todavia, FRIEDMAN (1961), estudando grande número de praias da costa leste dos Estados Unidos, conclui que a assimetria (Sk_I) negativa é característica das curvas de frequência de tamanho dessas areias. Também MARTINS (1965), em praias do Rio Grande do Sul, encontra assimetria negativa, sendo raras as curvas com assimetria positiva.

FREITAS (1951a, b, 1953), em praias do litoral paulista, verifica que em São Sebastião a areia é grosseira e mal selecionada, em contraste com areias da Praia Grande e do Guarujá, que são finas e melhor selecionadas. A curva de frequência de tamanho é simétrica em São Sebastião e de assimetria negativa na Praia Grande e no Guarujá.

* Entregue para publicação em 19/12/1975.

** Departamento de Solos e Geologia, ESALQ – USP.

MATERIAL E MÉTODO

Foram estudadas amostras de 15 praias do litoral de Ubatuba, SP, abrangendo uma extensão de cerca de 50 km de litoral. As amostras foram retiradas na linha d'água das praias, a meia maré, até a profundidade de 20 cm. A fig. 1 mostra a localização das praias estudadas.

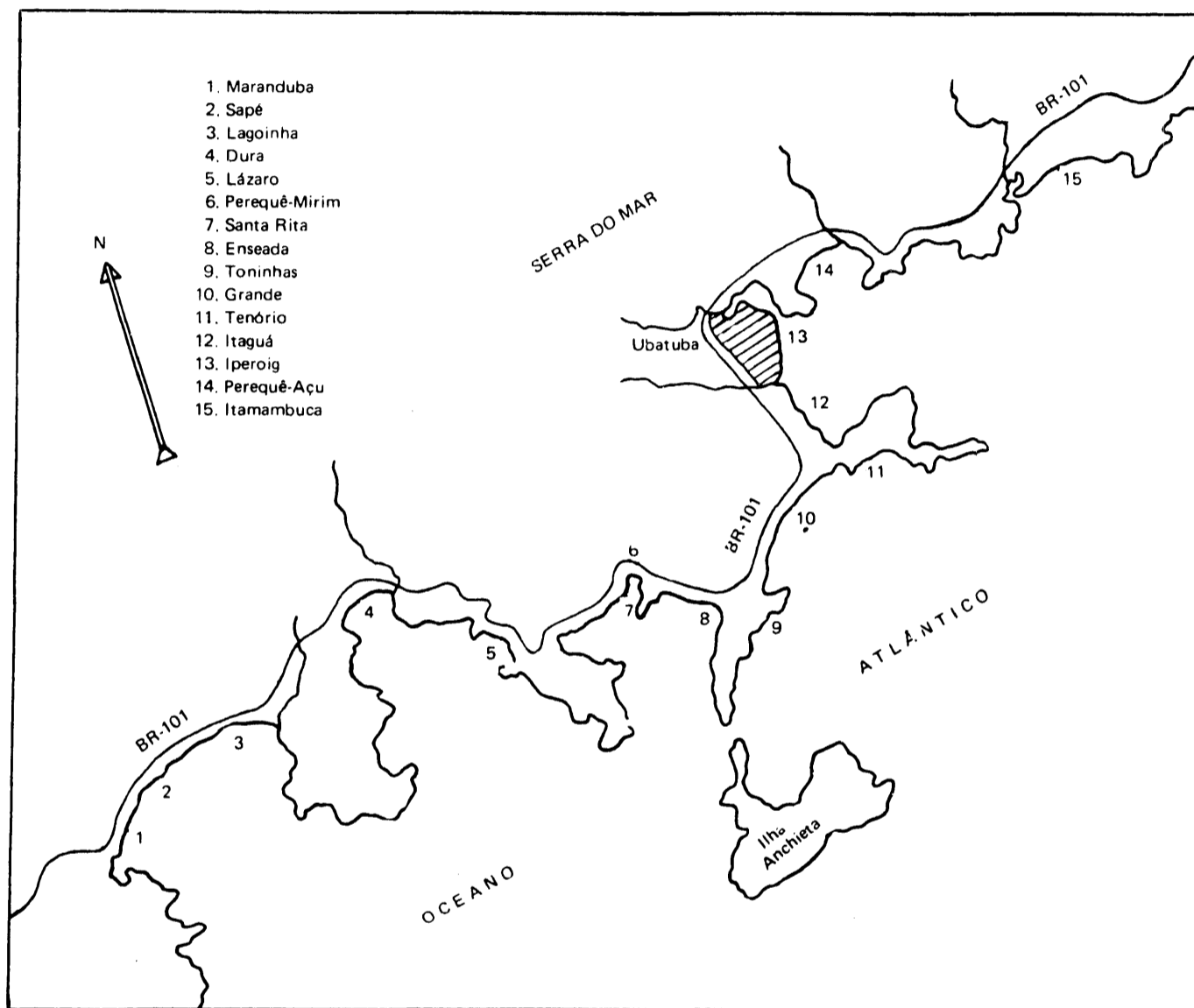


Figura 1 – Litoral de Ubatuba, SP. Localização das praias estudadas.

Após secagem em estufa a 60-70°C, a amostra foi homogeneizada e 50 g do material foram passados em peneiras, de modo convencional. Utilizou-se jogo de peneiras de malhas com intervalo de 1ϕ . Os valores obtidos, acumulados, foram lançados em papel de probabilidade aritmética, utilizando-se escala ϕ (fig. 2).

Os parâmetros estatísticos utilizados foram os propostos por Folk e Ward (SUGUIO, 1973): diâmetro médio (Mz), desvio padrão gráfico inclusivo (σ_I), assimetria gráfica inclusiva (Sk_I) e curtose gráfica (K_G). Os valores necessários ao cálculo desses parâmetros foram extraídos das curvas de frequência acumulada (fig. 2).

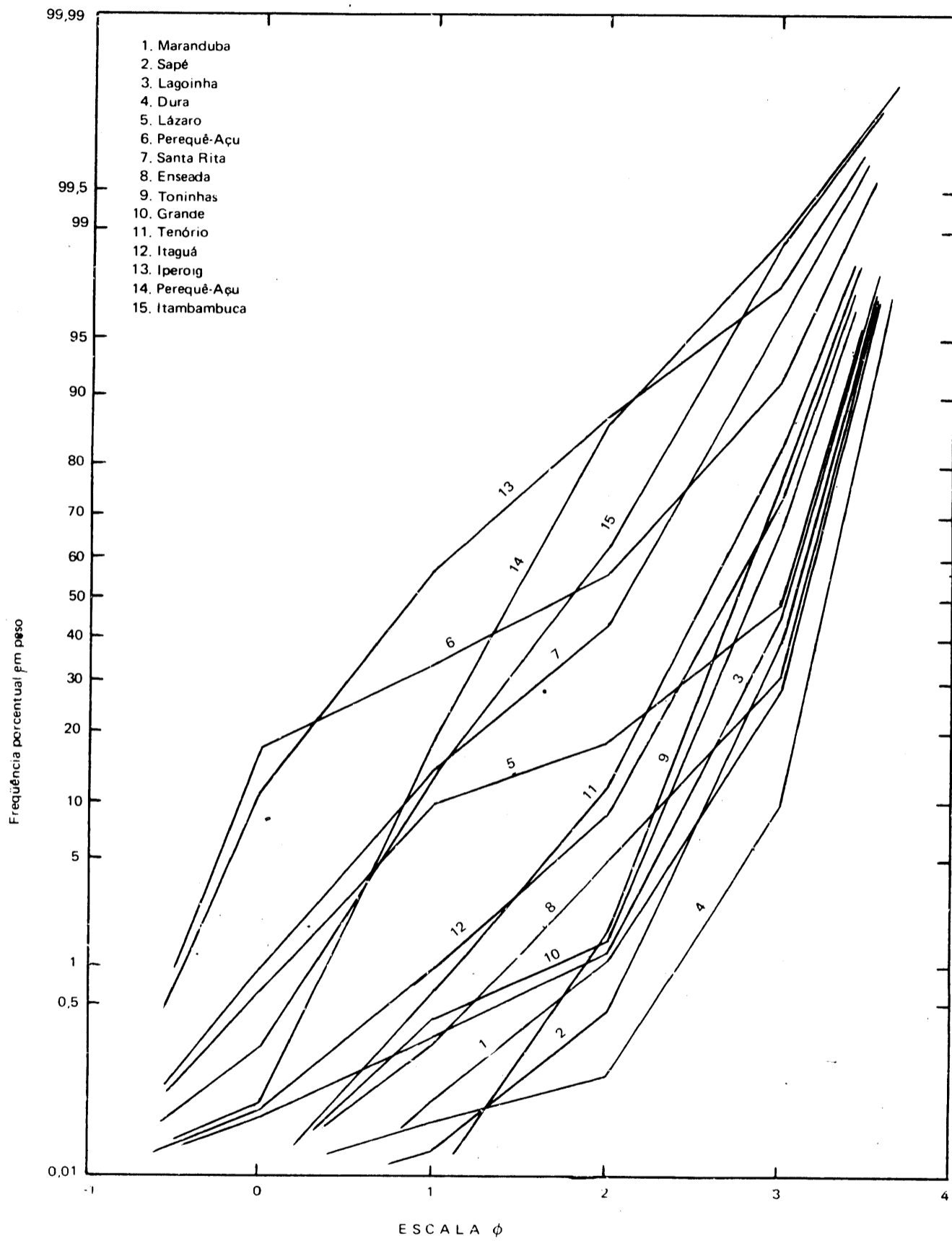


Figura 2 – Curvas acumulativas de distribuição granulométrica de praias de Ubatuba, SP.

RESULTADOS

Quadro I – Granulometria de praias de Ubatuba, SP.

Praias	Tamanho (mm)				
	2,0 a 1,0	1,0 a 0,5	0,5 a 0,25	0,25 a 0,125	0,125 a 0,062
Maranduba	0,00	0,07	1,10	27,37	71,47
Sapé	0,00	0,02	0,41	39,43	60,14
Lagoinha	0,05	0,22	0,96	44,40	54,37
Dura	0,00	0,04	0,08	9,96	89,93
Lázaro	0,62	9,15	8,25	30,46	51,52
Perequê-Mirim	16,98	16,63	22,45	35,35	8,59
Santa Rita	0,97	13,04	29,72	52,40	3,87
Enseada	0,00	0,21	4,67	26,23	68,89
Toninhas	0,00	0,01	1,75	75,79	22,45
Grande	0,00	0,37	1,18	65,30	33,15
Tenório	0,01	0,61	11,19	71,37	16,81
Itaguá	0,05	0,89	7,93	64,97	26,16
Iperoig	11,11	45,49	30,99	10,08	2,33
Perequê-Açu	0,06	18,49	68,22	12,18	1,05
Itamambuca	0,21	13,34	49,26	36,01	1,17

Quadro II – Valores de parâmetros estatísticos, calculados segundo Folk e Ward (SUGUIO, 1973), utilizando escala ϕ , para praias de Ubatuba, SP.

Praias	Mz	σ_1	Sk ₁	K _G
Maranduba	3,08	0,33	-0,28	1,35
Sapé	3,03	0,32	-0,23	1,06
Lagoinha	2,98	0,36	-0,25	1,01
Dura	3,26	0,25	-0,15	1,45
Lázaro	2,68	0,80	-0,66	1,21
Perequê-Mirim	1,46	1,18	-0,22	0,72
Santa Rita	1,92	0,74	-0,31	0,98
Enseada	3,01	0,44	-0,42	1,37
Toninhas	2,74	0,35	0,00	1,03
Grande	2,82	0,36	-0,05	0,95
Tenório	2,56	0,48	-0,05	1,07
Itaguá	2,66	0,49	-0,13	1,01
Iperoig	0,95	0,84	0,21	1,00
Perequê-Açu	1,44	0,51	0,08	1,09
Itamambuca	1,73	0,62	-0,08	0,92

DISCUSSÃO

Diâmetro médio (Mz):

O diâmetro médio reflete a média geral do tamanho dos grânulos do sedimento.

As praias estudadas são de granulação fina, tendo o diâmetro médio situado na areia fina ou muito fina. Apenas a praia de Iperoig mostra textura grosseira e as de Perequê-Mirim, Santa Rita, Perequê-Açu e Itamambuca mostram textura média, ainda que as duas primeiras tenham a moda na areia fina.

Esses resultados confirmam os encontrados por FREITAS (1951a, b, 1953) para o Guarujá e para a Praia Grande, também praias de areia fina. Perequê-Mirim, Santa Rita, Perequê-Açu e Itamambuca assemelham-se mais a São Sebastião, praia de granulação mais grosseira.

Desvio padrão médio inclusivo (σ_I)

Esse parâmetro permite verificar o grau de seleção granulométrica do material constituinte do sedimento. Para uma seleção perfeita, tem-se $\sigma_I = 0$.

Granulometricamente, o material é bem selecionado para um grande número de praias. Lázaro, Santa Rita, Iperoig e Itamambuca mostram-se moderadamente selecionadas e apenas a praia do Perequê-Mirim é pobremente selecionada, mostrando pequenas diferenças entre as classes de freqüência. A praia Dura é a de melhor selecionamento, com praticamente 90% dos grânulos situados na mesma classe de tamanho.

Deve ser observado que o selecionamento é melhor para as praias de menor diâmetro médio, portanto para os sedimentos mais finos. Os histogramas das fig. 3 a 17 permitem verificar que as praias de granulação mais grosseira, Perequê-Mirim, Lázaro, Santa Rita e Iperoig, são as de menor selecionamento e aquelas que mostram maior número de classes de freqüência.

Assimetria gráfica inclusiva (Sk_I)

Permite estudar a assimetria da curva de distribuição de classes de freqüência. Para uma curva normal, tem-se $Sk_I = 0$, enquanto que valores negativos ou positivos indicam deslocamento do pico para o lado dos sedimentos mais finos ou mais grossos, respectivamente.

Confirmando conclusões de FRIEDMAN (1961) e de MARTINS (1965), as praias do litoral de Ubatuba mostram assimetria negativa, chegando ao extremo na praia do Lázaro ($Sk_I = -0,66$), com assimetria muito negativa. Apenas a praia de Iperoig mostra assimetria positiva, enquanto a do Perequê-Açu, embora com pequena assimetria positiva, pode ser enquadrada como tendo a curva de distribuição simétrica.

É interessante observar que a assimetria negativa é mais acentuada nas oito primeiras praias, isto é, na região compreendida entre a Maranduba e a Enseada.

Curtose gráfica (K_G)

Mostra a relação de seleção entre as extremidades e a parte central da curva. Seu valor para a curva normal é igual a 1,00.

Apenas a praia do Perequê-Mirim apresenta curva platicúrtica, com achatamento acentuado. As demais são meso ou leptocúrticas, com valores de K_G em torno de 1,00 para as mesocúrticas e superiores a 1,20 para as leptocúrticas. A praia Dura, com $K_G \approx 1,45$ é a que apresenta pico mais agudo.

A fig. 18 permite comparar os parâmetros estudados para as 15 praias.

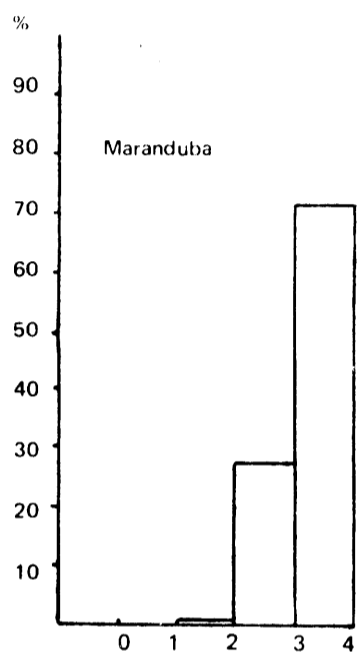


Figura 3 – Histograma de distribuição granulométrica

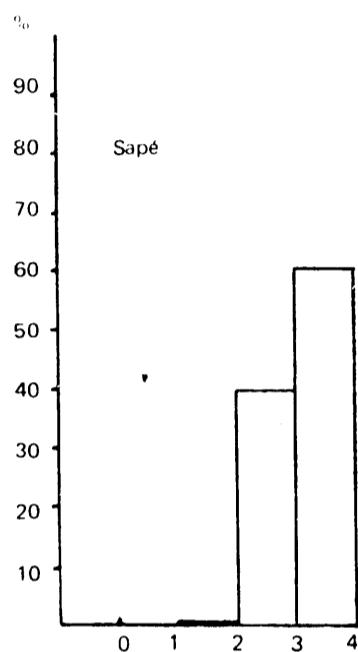


Figura 4 – Histograma de distribuição granulométrica

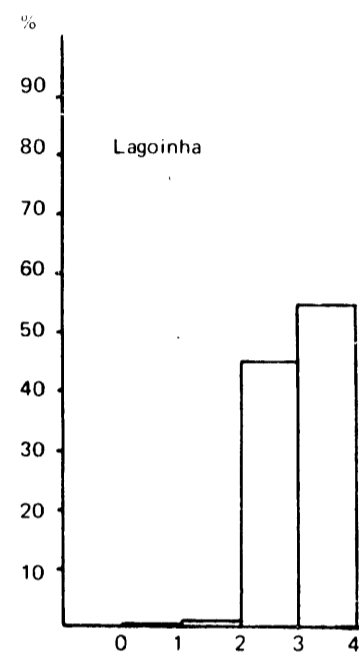


Figura 5 – Histograma de distribuição granulométrica

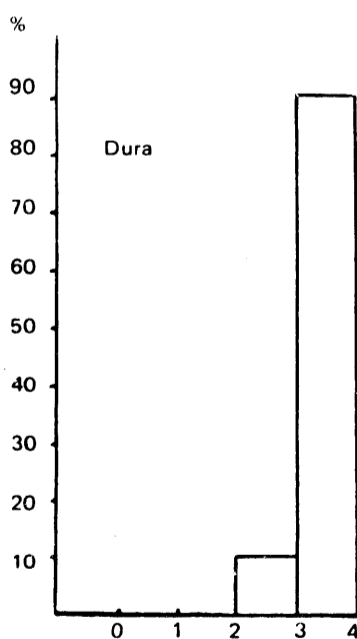


Figura 6 – Histograma de distribuição granulométrica

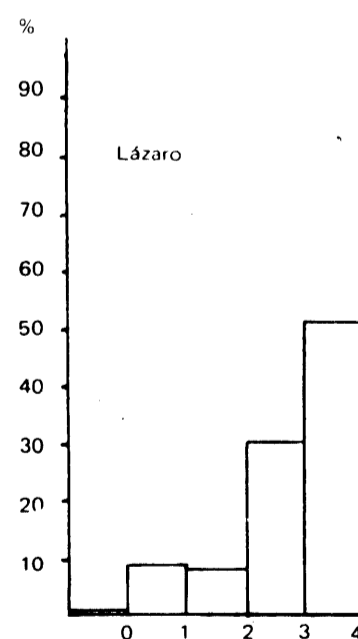


Figura 7 – Histograma de distribuição granulométrica

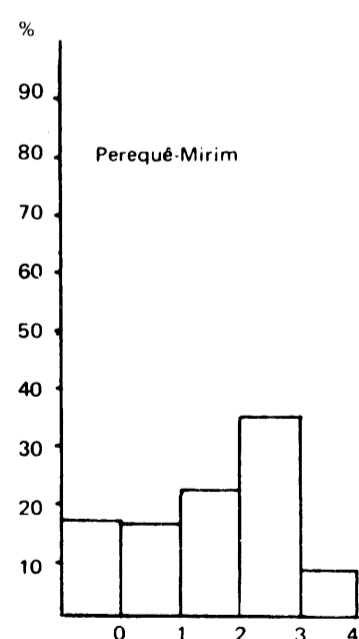


Figura 8 – Histograma de distribuição granulométrica

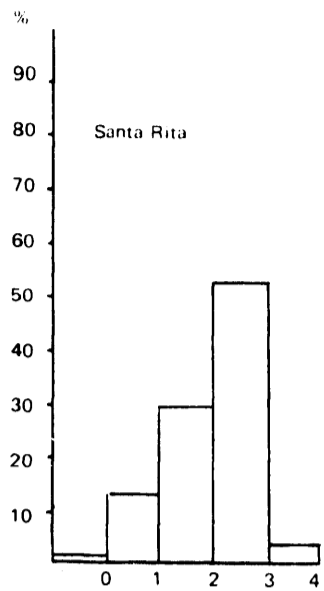


Figura 9 - Histograma de distribuição granulométrica

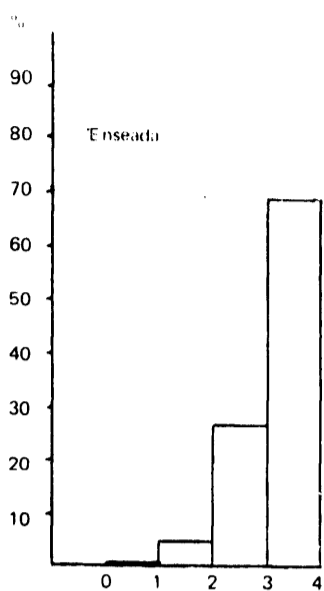


Figura 10 - Histograma de distribuição granulométrica

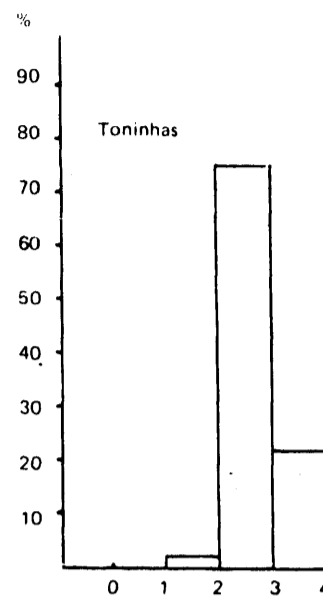


Figura 11 - Histograma de distribuição granulométrica

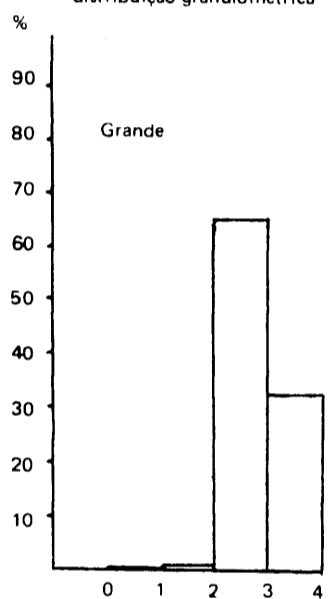


Figura 12 - Histograma de distribuição granulométrica

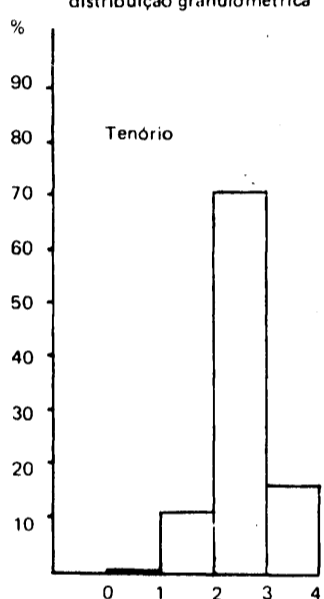


Figura 13 - Histograma de distribuição granulométrica

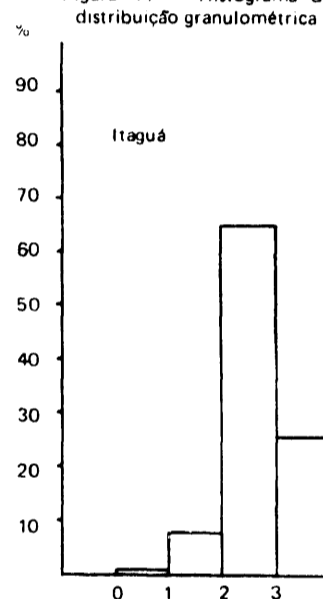


Figura 14 - Histograma de distribuição granulométrica

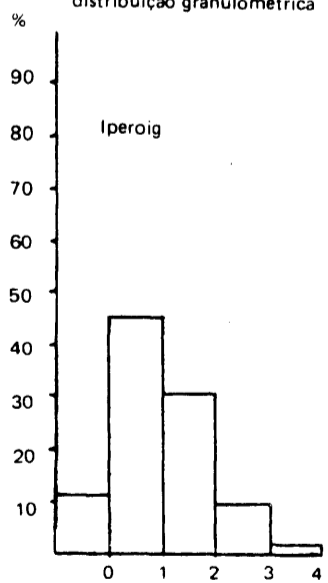


Figura 15 - Histograma de distribuição granulométrica

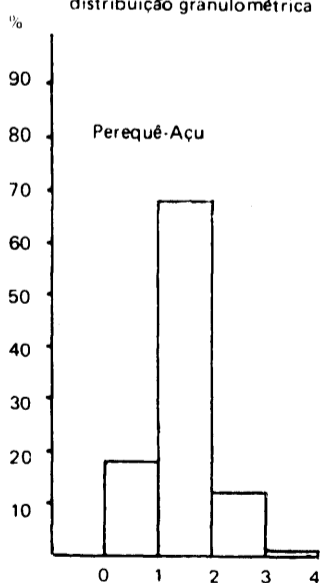


Figura 16 - Histograma de distribuição granulométrica

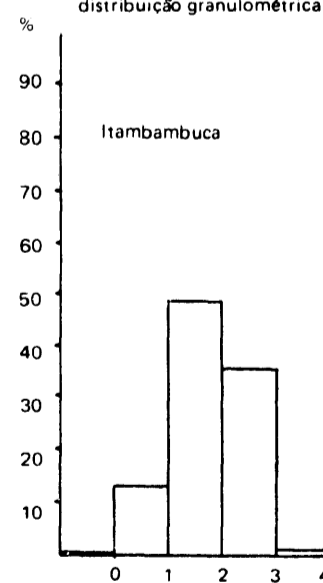


Figura 17 - Histograma de distribuição granulométrica

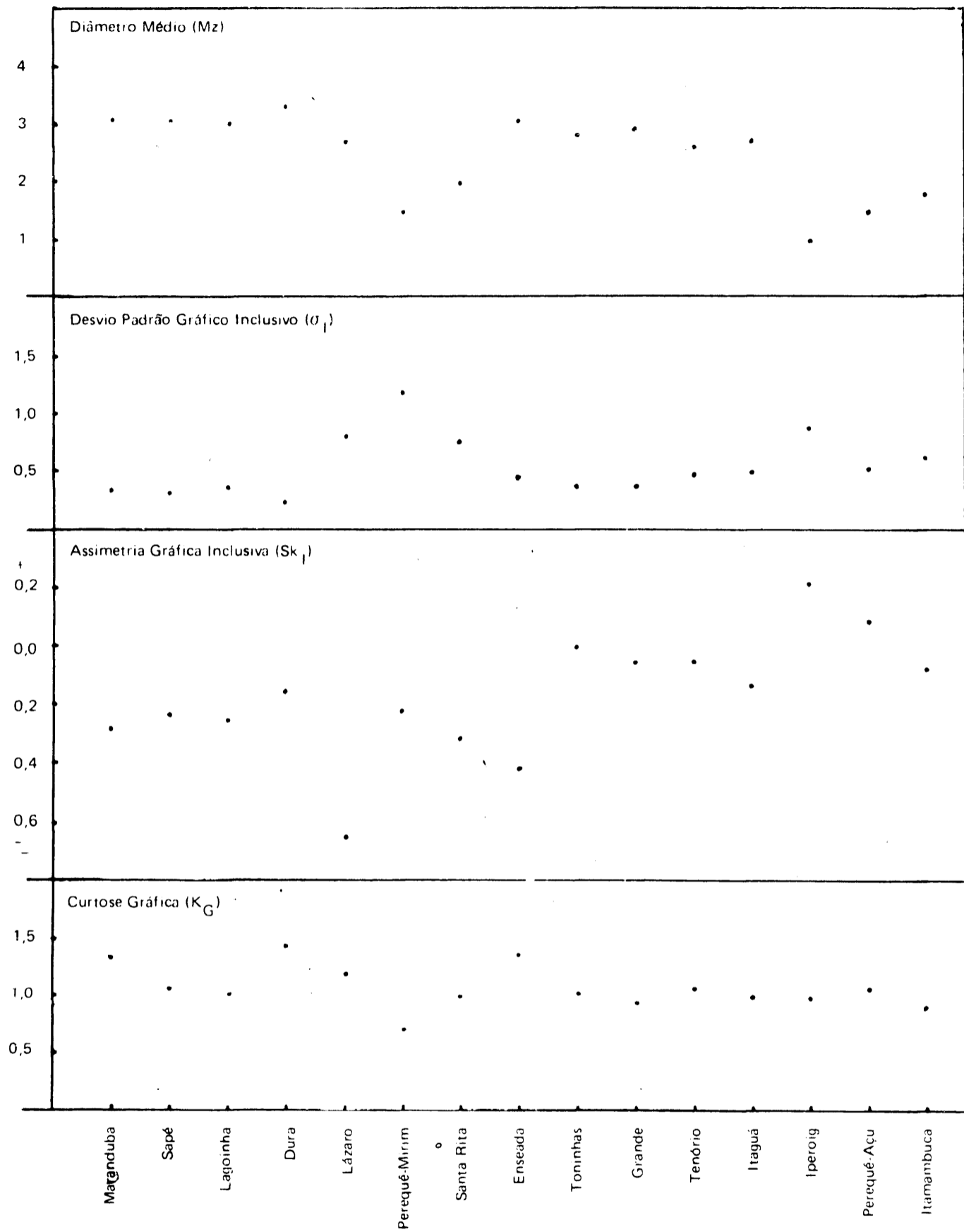


Figura 18 – Relação entre Diâmetro Médio, Desvio Padrão Gráfico Inclusivo, Assimetria Gráfica Inclusiva e Curtose Gráfica, para praias de Ubatuba, SP.

CONCLUSÕES

As praias do litoral de Ubatuba são de modo geral, bem selecionadas e constituídas de sedimentos de granulação fina. Constitui exceção a praia de Iperoig, de granulação grossa e mal selecionada.

O material constituinte das praias é melhor selecionado nos sedimentos mais finos.

Ocorre uma nítida e acentuada modificação na assimetria das curvas de distribuição de classes de frequência, podendo-se distinguir duas regiões: uma, entre as praias de Maranduba e Enseada, com curvas acentuadamente negativas e outra, entre as praias das Toninhas e Itamambuca, com curvas aproximadamente simétricas.

Os resultados obtidos e a situação geográfica das praias sugerem que as areias da Maranduba, Sapé, Lagoinha e Dura provenham do mesmo local de origem. A mesma observação é válida para as praias das Toninhas, Grande, Tenório e Itaguá. Estas conclusões devem ser confirmadas com o estudo mineralógico desses sedimentos.

SUMMARY

GRANULOMETRIC STUDY OF SAND SAMPLES FROM BEACHES OF THE UBATUBA SHORELINE

This paper deals with the granulometric study of the sand of 15 beaches of the Ubatuba shoreline. The parameters studied were those suggested by Folk and Ward (SUGUIO, 1973): mean size (M_z), inclusive graphic standard deviation (σ_I), inclusive graphic skewness (Sk_I) and graphic kurtosis (K_G). The data shows that fine sand is the predominant size class in most of the beaches. The frequency distribution curves show negative skewness and are either meso or leptokurtic.

LITERATURA CITADA

- DOEGLAS, D.J., 1946. Interpretation of the Results of Mechanical Analyses. *J. Sed. Petr.*, 16(1): 19-40.
- FREITAS, R.O., 1951 (a). Areais Recentes da Praia Grande, SP. *An. Ac. Br. Ciên.*, 23(2): 163-175.
- FREITAS, R.O., 1951 (b). Areias Recentes do Guarujá, SP. *An. Ac. Br. Ciên.*, 23(2): 177-186.
- FREITAS, R.O., 1953. Composição e Granulometria da Praia de São Sebastião, SP. *Bol. Soc. Br. Geol.*, 2(1): 29-36.
- FRIEDMAN, G.M., 1961. Distinction Between Dune, Beach and River Sands from their Textural Characteristics. *J. Sed. Petr.*, 31(4): 514-529.
- MARTINS, L.R., 1965. Significance of Skewness and Kurtosis in Environmental Interpretation. *J. Sed. Petr.*, 35: 768-770.
- SUGUIO, K., 1973. Introdução à Sedimentologia. Ed. Edgard Blücher Ltda. e Ed. USP, São Paulo, 317 pp.

