

DISTRIBUIÇÃO E RIQUEZA DOS BRIOZOÁRIOS DO CANAL DE SALVADOR, BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL.

Vanessa do Espírito Santo Almeida¹; Dra. Orane Falcão de Souza Alves²; Dra. Facelúcia Barros Côrtes Souza³.

¹ Mestranda em Geologia, Lab. Estudos Costeiros, Instituto de Geociências / UFBA, e-mail: vesa@cpgg.ufba.br

² Universidade Federal da Bahia, Dep. de Zoologia, Instituto de Biologia, e-mail: orane@ufba.br

³ Universidade Federal da Bahia, Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia / IGEO, e-mail: faceluci@cpgg.ufba.br

RESUMO

O levantamento sistemático da fauna de briozoários do canal de Salvador, situado na Baía de Todos os Santos, foi realizado a partir da análise composicional desta fauna presente em amostras superficiais de sedimento, coletadas em sete estações, no período de março a maio de 1997, com amostrador do tipo busca fundo van Veen. Dos fragmentos de colônias analisados foram identificadas trinta e uma espécies de Bryozoa pertencentes as Classes Gymnolaemata (Ordem Cheilostomatida) e Stenolaemata (Ordem Cyclostomatida). Através da análise de correlação de Pearson, os resultados mostram uma relação entre a riqueza e as frações granulométricas, teor de carbonato do sedimento e a profundidade da estação. A riqueza total (vivos e mortos) de espécies e a de mortos apresentaram uma correlação positiva com a fração areia e negativa com fração lama. A riqueza de vivos não apresentou relação com o tamanho e a composição do substrato, com o teor de carbonato total do sedimento e nem com a profundidade da estação. No canal de Salvador, vinte e uma espécies foram consideradas constantes, treze acessórias e cinco acidentais. Dentre as constantes *Nellia oculata*, *Metrarabdotos tenue*, *Gemelliporina glabra*, *Margaretta buski* e *Steginoporella magnilabris* são bioindicadoras da hidrodinâmica, profundidade, presença dos suportes vegetal, conchas, corais ou esponjas.

ABSTRACT

A systematic survey of benthic community from Salvador Channel, Todos os Santos Bay - Brazil, was carried out in March, April and May 1997. In this work, sediment surface samples were collected in seven stations using a van Veen grab. The bryozoan fauna is represented by 31 species belonging to the classes Gymnolaemata (Order Cheilostomatida) and Stenolaemata (Order Cyclostomatida). The correlation between species richness and the grain sizes, the carbonate content and the depth of stations, reveals that: the total (live and dead) species richness and the dead species richness presented positive correlation with the sand fraction and a negative correlation with the mud fraction; the living species richness did not show correlation with the sediment grain size and composition, total carbonate content and station depth. At the Salvador Channel, twenty - one species were classified as constant, thirteen as accessory and five as accidental. Out of constant species, *Nellia oculata*, *Metrarabdotos tenue*, *Gemelliporina glabra*, *Margaretta buski* and *Steginoporella magnilabris* are bioindicators of hydrodynamic, depth, vegetal, shells, coral or sponges supports.

Palavras-chave: bryozoa, Baía de todos os Santos, sedimentos.

1. INTRODUÇÃO

Briozoários (Filo Bryozoa) são invertebrados marinhos, bentônicos, coloniais, cuja distribuição é controlada por diversos fatores ecológicos no decorrer de suas fases evolutivas. Como animais filtradores, os briozoários retiram da água e do sedimento em suspensão as partículas alimentares para sua nutrição, respiração, reprodução, formação e conservação de sua estrutura calcária. Os parâmetros sedimentológicos e oceanográficos (salinidade, oxigênio dissolvido, CO₂ dissolvido, pH, temperatura, profundidade e pressão, velocidade e direção das correntes) são fatores abióticos importantes na sua distribuição (Gautier, 1962, Souza, 1986), embora outros fatores bióticos também estejam envolvidos.

A distribuição dos briozoários é controlada por diversos fatores ecológicos, desde a fase larval planctônica, quando esta seleciona o substrato a partir do tamanho e natureza do mesmo, até a fase adulta, cujo desenvolvimento só ocorre se as condições hidrodinâmicas forem compatíveis com as formas zoariais.

As características hidrológicas, hidrodinâmicas e sedimentológicas da BTS passaram a ser conhecidas desde o trabalho de Leão (1971) que analisou os depósitos conchíferos da Lage de Ipeba. Os demais aspectos são descritos por Bittencourt *et al* (1976) Macedo (1977) e Lessa *et al* (2001) com o objetivo de conhecer a sua dinâmica.

O inventário dos briozoários da BTS foi iniciado por Canu & Bassler (1928) ao identificar as espécies da Coleção de Rathburn 1876. Em seguida Souza (1986, 1989 e 1996) identificou mais 18 espécies e relacionou a distribuição delas com as facies sedimentares. Neste estudo *Metrarabdotos tenue* e *Celleporaria shubarti* foram as espécies com mais frequência de fragmentos coloniais associadas ao sedimento areia grossa da entrada do canal de Salvador.

Os efeitos do ambiente sobre a distribuição dos briozoários estão sendo atualmente investigados através de estudos geocológicos desenvolvidos na área de estudo a partir de 1997, inserido no Projeto "Estrutura de Comunidade Macrobêntica Marinha em relação ao

Sedimento e à Poluição em um Ambiente Tropical (Baía de Todos os Santos, BA, Brasil)”.
O presente estudo, realizado pela primeira vez com a fauna da comunidade bentônica viva, visou dar continuidade ao inventário de briozoários e verificar a influência dos fatores abióticos como profundidade, frações granulométricas e teor de carbonato do sedimento na distribuição e riqueza desses organismos na área de estudo.

2. ÁREA DE ESTUDO

A Baía de Todos os Santos (BTS) está inserida no Recôncavo Baiano e é circundada por 12 municípios. Possui aproximadamente 1.086km² de área e 200km de perímetro. Está situada entre os paralelos 12° 35'30" e 13°7'30" de latitude sul e 38°29'00" e 38°48'00" de longitude oeste (Figura 1). A área estudada apresenta um aspecto bastante recortado com formação de pequenas baías e ilhas, a maior delas, a Ilha de Itaparica, é delimitada por dois canais: a oeste, o Canal de Itaparica e, a leste, o Canal de Salvador, que está inserido no centro da baía, exibindo um “canyon” central escavado pelos movimentos de entrada e saída de água. Neste canal largo e profundo (com profundidades superiores a 50m) ocorre intenso intercâmbio de água, predominantemente do tipo oceânica, e a sua frente pode ser identificado um delta de maré vazante que reflete a direção das correntes de maré que prevalecem no local (Lessa *et al* 2000).

O clima é do tipo quente – úmido, segundo Koppen (SEI, 1998) com pluviosidade média anual de 1900mm/ano. Os meses de abril a agosto apresentam maiores índices pluviométricos e a temperatura média do ar gira em torno de 25,3°C. Na BTS as condições marinhas são dominantes com salinidades variando entre 33 e 36,7, encontrando condições estuarinas ao longo do Rio Paraguaçu, com altos gradientes de salinidade (Lessa *et al* 2000).

Macedo (1977) identificou três sub-ambientes de energia na BTS e que no canal de Salvador ela é elevada diminuindo em direção à parte norte da mesma.

Bittencourt *et al* (1976) e Lessa *et al* (2000) definiram cinco fácies sedimentares na BTS. O canal de Salvador situado na entrada da baía é representado por duas fácies nas quais as amostras estudadas estão inseridas: (i) arenosa siliciclástica (amostras S5 a S7), constituída de grãos de quartzo limpos e biodetritos (fragmentos de moluscos, alga *Halimeda* e equinodermos) e (2) areno-lamosa (amostras S1 a S3) que se estende até a parte central da BTS caracterizada pela presença de argila, grãos de quartzo e biodetritos.

Diferentes fontes de sedimento atuam na baía. Estas fontes podem ser consideradas como siliciclásticas, carbonáticas marinhas ou ainda provenientes de sedimentos continentais. O grau de influência destas fontes pode variar com a hidrodinâmica, qualidade da água, características da composição litológica da bacia de drenagem, composta de compactos blocos de folhelhos ao norte e embasamento cristalino a oeste (Lessa *et al* 2000).

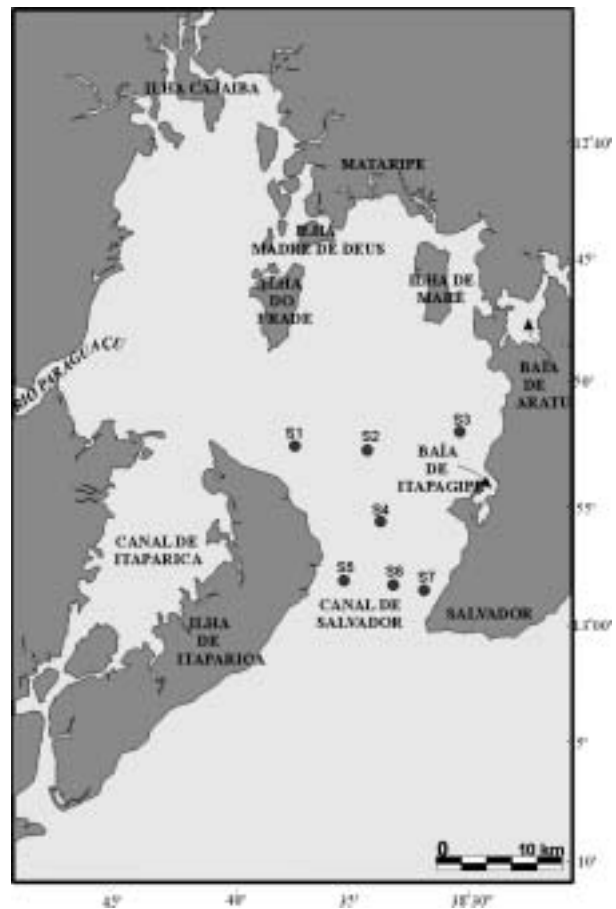


Figura 1. Localização das amostras na Baía de Todos os Santos (Modificado DHN, 1996 – Carta Náutica).

3. MATERIAL E MÉTODOS

As sete amostras de sedimento superficial analisadas foram coletadas no período de março a maio de 1997, localizadas no Canal de Salvador (Figura 1). Para realização do trabalho de campo foi utilizada uma embarcação de pesca com 1,76m de comprimento, equipada com um GPS (Garmin75), sonda de pesca (Hummbird) e compressor de mergulho. Os sedimentos de cada estação foram coletados com amostrador de sedimento tipo van Veen de 0,1m² de área, 48kg e aproximadamente 17L de capacidade, apresentando 4 braços para maior estabilidade e 2 sistemas para liberação de água no momento de coleta. As amostras foram acondicionadas e posteriormente transportadas para o Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia.

No laboratório as amostras foram submetidas a uma triagem grossa, procedendo a separação dos grandes grupos (Mollusca, Echinodermata, Annelida, Bryozoa e outros) e, a uma triagem fina, qualitativa, de fragmentos de colônias do grupo Bryozoa para identificação específica e determinação de frequência sob lupa binocular Zeiss. Os briozoários foram montados em placas ou acondicionadas em frascos com álcool à 70%. Durante a identificação foi observada a

presença ou ausência apêndices articulados para caracterização dos espécimes vivos, a contagem simples destes fragmentos equivaleu à riqueza de vivos; a riqueza de mortos equivaleu à contagem simples de colônias com maior grau retrabalhamento e sem apêndices articulados; a riqueza total equivaleu a soma dos fragmentos de colônias vivas e mortas. As espécies foram fotografadas no setor de Bioestratigrafia e Paleocologia do Centro de Pesquisas do Centro de Pesquisa Leopoldo A. Miguez de Mello – CENPES da Petrobrás pelo técnico Rogério S. M. Costa com o Microscópio Eletrônico de Varredura – MEV (Zeiss, modelo DSM 940A), após preparação e recobrimento com película Au/Pd (aproximadamente 200 Å) no equipamento Edward S-250.

Através do programa Estatística 5.5 (módulo Basic Statistic) foram calculados coeficientes de correlação (r de Pearson) entre a riqueza de espécies de briozoários (total, vivos e mortos) e os parâmetros sedimentológicos e de profundidade. Os valores do coeficiente de Pearson podem variar de $-1,00$ a $+1,00$. O valor de $+1,00$ representa uma perfeita correlação positiva, neste caso a relação entre as duas variáveis é de tal modo que os valores das duas aumentam proporcionalmente. O valor de $-1,00$ representa uma perfeita correlação negativa, neste caso a relação entre as duas variáveis é inversa, enquanto uma aumenta a outra tende a decrescer proporcionalmente. Um coeficiente de valor $0,00$ representa ausência de correlação (Spiegel, 1977).

A frequência de ocorrência (constância das espécies em %) foi calculada para cada espécie, onde de acordo com Dajoz (1983) foram utilizados os seguintes critérios de classificação: 1) $> 50\%$ - espécies constantes, 2) $25-50\%$ - espécies acessórias e 3) $< 25\%$ - espécies acidentais.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise composicional da fauna briozoológica das sete estações estudadas foram identificadas 31 espécies, abrangendo duas classes: Gymnolaemata e Stenolaemata. A primeira representada pela ordem Cheilostomatida (subordens Malacostegina, Neocheilostomina e Ascophorina) e a segunda, pela ordem Cyclostomatida. A fauna predominante pertence à classe Gymnolaemata, ordem Cheilostomatida.

Neste trabalho a riqueza total de espécies (espécimes vivos + mortos) foi avaliada separadamente da riqueza de vivos e mortos visando diferenciar as suas distribuições em relação a profundidade e o substrato.

No que diz respeito à riqueza total não foi possível estabelecer uma relação direta com a profundidade, o que foi confirmado nas análises estatísticas de correlação de Pearson (Tabela 1). Em relação às frações granulométricas, pôde-se observar que os valores de riqueza total foram maiores nas estações que apresentaram os maiores percentuais de areia (S4, S5, S6 e S7) e, registraram uma relação inversa em relação ao percentual de lama, pois o menor valor de riqueza total está localizado na estação S3, onde o percentual de lama atingiu o valor máximo. A partir da determinação dos coeficientes de Pearson, visando a

confirmação das relações encontradas anteriormente, pôde-se observar que os valores de riqueza total de espécies apresentaram um índice de correlação positivo ($r = 0,92$) para a fração areia e negativo para fração lama ($r = -0,98$) (Figura 2). Valores semelhantes foram encontrados para a riqueza de mortos, onde o índice de correlação foi positivo para a fração areia ($r = 0,97$) e negativo para fração lama ($r = -0,98$) (Tabela 1).

Tabela 1. Valores dos coeficientes de correlação de Pearson (r de Pearson) relacionando a riqueza de briozoários aos parâmetros sedimentológicos e de profundidade (BTS,

Riqueza de briozoários	Cascalho	Areia	Lama	Carbonato	Profundidade
Riqueza total	0,76	0,92	-0,94	-0,37	0,28
Riqueza de vivos	0,67	0,46	-0,49	-0,32	0,73
Riqueza de mortos	0,67	0,97	-0,98	-0,41	0,043

Quanto à riqueza de espécies vivas o maior valor foi registrado na estação mais profunda (56,1m) e com fração areia predominante (estação S4), enquanto que o menor valor de espécies vivas foi registrado na estação S3 onde a lama-arenosa foi o tipo de sedimento predominante e o valor de profundidade (15m) foi o menor encontrado na área. No entanto, apesar das relações encontradas anteriormente, de acordo os coeficientes de Pearson, a riqueza de espécies vivas não apresentou correlação com a profundidade e com as frações granulométricas (Tabela 1).

Nenhuma relação importante foi observada para o carbonato total, embora o CaCO_3 presente no sedimento seja importante para a formação da estrutura calcária da colônia.

No canal de Salvador 21 espécies foram consideradas constantes, 13 acessórias e 5 acidentais. Dentre as constantes algumas são consideradas como indicadoras ambientais (Figura 2): *Nellia oculata*; característica de ambiente nerítico pouco profundo ou uma baía aberta (Lagaaaj, 1969); *Cupuladria canariensis* é uma espécie euritérmica, capaz de delimitar a isoterma de 14°C (Lagaaaj, 1963, 1965); a espécie *Metrarabdotos tenue* reflete a presença de ambiente agitado, temperaturas entre 19 e 28°C e limites de profundidade entre 18 e 50 metros (Cheetham, 1967); a espécie *Gemelliporina glabra* está associada com algas *Sargassum* (Marcus, 1939) e sobre substratos carbonáticos na Venezuela (Rucker, 1967); *Margaretta buski* indica a presença de suportes algais e águas oceânicas quentes (Canu & Bassler, 1928) e *Steginoporella magnilabris* são associadas com algas ou fragmentos vegetais, conchas, corais ou esponjas (Canu & Bassler, 1928).

A presença das características de hidrodinâmica, tipo de substrato e profundidade citados acima foram observados neste trabalho e registradas em trabalhos anteriores de Bittencourt, 1976; Macedo, 1977, Souza, 1986 e Lessa *et al.*, 2000.

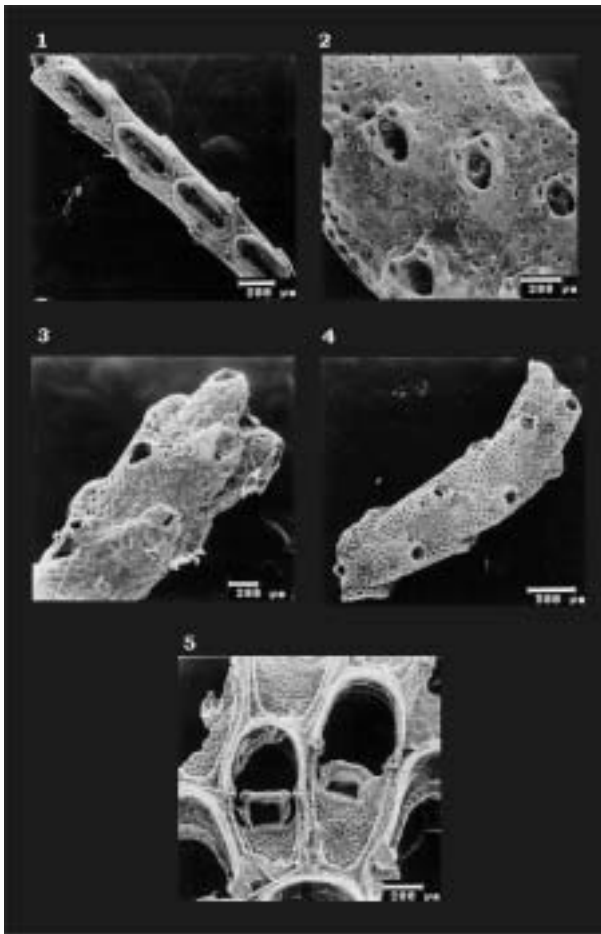


Figura 2. Espécies constantes de briozoários no Canal de Salvador (Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil, 1997).

- (¹) *Nellia oculata* Busk, 1852; (²) *Metrarabdotos tenue* Busk, 1884; (³) *Gemelliporina glabra* Smitt, 1873; (⁴) *Margaretta buski* Harmer, 1954; (⁵) *Steginoporella magnilabris* Busk, 1854.

AGRADECIMENTOS

WWF - Fundo Mundial para a Natureza
 Programa Natureza e Sociedade
 Linha de apoio: Biologia da Conservação
 (Projeto CSR 085/97)
 LEC - Laboratório de Estudos Costeiros
 CPGG - Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
 Instituto de Geociências / UFBA
 CENPES – Centro de Pesquisas Leopoldo A. Miguez de Mello / PETROBRÁS
 INSTITUTO DE BIOLOGIA - UFBA

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, O. F. S. Geoecologia das comunidades bentônicas infralitorais da Baía de Todos os Santos (BA, Brasil):

- diversidade biótica e sedimentológica. 2002. 155p e 1 Cd rom. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, 2002.
- BITTENCOURT, A. C. S. P.; FERREIRA Y. A.; DI NAPOLI D. Alguns aspectos da sedimentação na Baía de Todos os Santos, Bahia. *Rev. Bras. Geoc.* vol 6. p. 246-263. 1976.
- BOCK, P. Index to Bryozoan Taxa. The bryozoa Home Page. Disponível em:
<http://www.civgeo.rmit.edu.au/bryozoa/indexes.html>
 Acesso em outubro de 2002.
- CANU F. & BASSLER, R. S. Briozoaires du Bresil. Fasc. 5, II Serie, 1928, t. IX.
- CHEETHAM, A. H. Paleoclimatic significance of the Bryozoan *Metrarabdotos*. *Trans. Gulf, Coast Assis Geol. Soc.*, 17, 1967, p. 40-47.
- DAJOZ, R. Ecologia Geral. 4^a ed. Petrópolis, Vozes, 1983, 472p.
- DHN, 1984. Carta Náutica – Baía de Todos os Santos, n^o 1.110. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Escala: 1:65.000.
- GAUTIER, Y. V. Recherches ecologiques sur les Bryozoaires Cheilostomes en Mediterranée occidentale. *Recl. Trav. Stn Mar. Endoume*, vol. 38, n^o 24, 1962, p. 1 - 434.
- GOMES, R. C. T. Distribuição e abundância dos briozoários (Cheilostomatida) no Litoral Norte do Estado da Bahia e suas relações com a batimetria e a sedimentologia. 2001. 56p. Dissertação (Mestrado em Sedimentologia) - Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.
- LAGAAIJ, R. *Cupuladria canariensis* (Busk) - portrait of a bryozoan. *Publ. Inst. Mar. Sci.*, vol. 9, 1963, p. 172-217.
- LAGAAIJ, R. & GAUTIER, Y. V. Bryozoan assemblages from marine sediments of the Rhone delta, France. *Micropaleontology*, 11, n. 1, 1965, p. 39-58.
- LAGAIJ, R. Paleocene Bryozoan from a boring in Surinam. *Geol. En Mijnbouw, Aliance* - 28, vol. 48, n^o 2, 1969, p. 165 - 175.
- LEAO, Z.M.A.N. O deposito conchífero da Lage de Ipeba, Ba. 1971. 72p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1971.
- LESSA, G. C.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; BRICHTA, A. & DOMINGUEZ, J. M. L. Late Quaternary sedimentation in Todos os Santos Bay. *An. Acad. Bras. Ci.*, 72 (4). 2000, p. 573 - 590.
- LESSA, G. C.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L. & BRICHTA, A. Tides and Tidal Circulation of Todos os Santos Bay: a general characterization. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 73 (2): 245-261.
- MACEDO, M. H. F. Estudo sedimentológico da Baía de Todos os Santos. Salvador. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1977, 108p.

- MARCUS, E. Briozoários marinhos brasileiros III. Bol. Fac. Fil. Ciências e Letras USP (Zool.), 3, 1939, p. 111-299.
- RUCKER J. B. Paleocological Analysis of Cheilostome Bryozoa from Venezuela - British Guiana shelf sediments. Bull. Mar. Sci., 17, 4, 1967, p. 784-839.
- SEI. Análise dos atributos climáticos do Estado da Bahia. Salvador. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), 1998, 85p. (Série e Estudos e Pesquisas, 38).
- SOUZA, F. B. C. Distribution and ecologie des Briozoaires cheilostomes dans les sediments de plateformes continentales de Colombie et du Brésil. Thèse de Doutorat en Oceanographie, Univ. Bordeaux, I, 1986, 353p.
- SOUZA, F.B.C. Espécies de Briozoários da costa da Bahia. In : CONGR. BRAS. PALEONT., 11, Curitiba, Anais, SBP,1989, p.493-507.
- SOUZA, F.B.C. Briozoários como componentes das fácies sedimentares da BTS. In Congr. Bras. Geol, 39. Anais. SBG, 2, 1996, p.263-265
- SPIEGEL, M. R. Estatística - resumo da teoria. Coleção Schaum. Editora McGraw - Hill do Brasil, 1977, 580p.