

EVIDÊNCIAS DE ESTABILIZAÇÕES HOLOCÊNICAS DO NÍVEL DO MAR NA PLATAFORMA CONTINENTAL DO RIO GRANDE DO SUL

Renato Oscar Kowsmann *
Márcio Paulo de Ataíde Costa *
Luiz Antônio Pierantoni Gambôa **

ABSTRACT

Subbottom penetrating echosounder survey along the Rio Grande do Sul, Brasil continental shelf revealed the existence of two continuous scarps, approximately following the present 60 and 110 meter isobaths. These scarps in the sandy substrate are commonly buried by Holocene muds and cannot be identified in bathymetric maps.

The unconsolidated sands forming the scarps are the product of erosion of the underlying Pleistocene regressive deposits. The scarps are remnant beach ridges built during short periods of sealevel stillstand which interrupted the Holocene transgression.

Radiocarbon dating of cores taken in the area, and the comparison of these dates with published eustatic curves suggest that the - 110 m and - 60 m scarps delineate the shoreline 13000 and 11000 years ago, respectively.

INTRODUÇÃO

Estudos das oscilações eustáticas do nível do mar durante o Holoceno têm recebido ultimamente atenção internacional, devido às suas implicações de caráter econômico e social (Bloom, 1974). Como exemplo, basta citar a influência da dinâmica costeira na concentração de depósitos de placentes e o efeito das oscilações eustáticas em centros urbanos litorâneos.

Desde sua criação, o Projeto REMAC tem desenvolvido estudos na plataforma continental brasileira, no sentido de estabelecer a curva eustática do Holoceno. Os primeiros resultados, baseados unicamente em amostras superficiais, foram descritos por Santos (1973), Kowsmann e Costa (1974) e Francisoni et alii (1974). Os dois últimos autores constataram, na região sul, níveis de mar estacionário, coincidindo aproximadamente com as atuais isóbatas de 170, 110, 60 e 30 m.

O presente trabalho mostra novas evidências de paleolinhas de costa, baseado em registros de ecobatimetria de 3,5 kHz, com penetração no subfundo, obtidos na plataforma continental do Rio Grande do Sul.

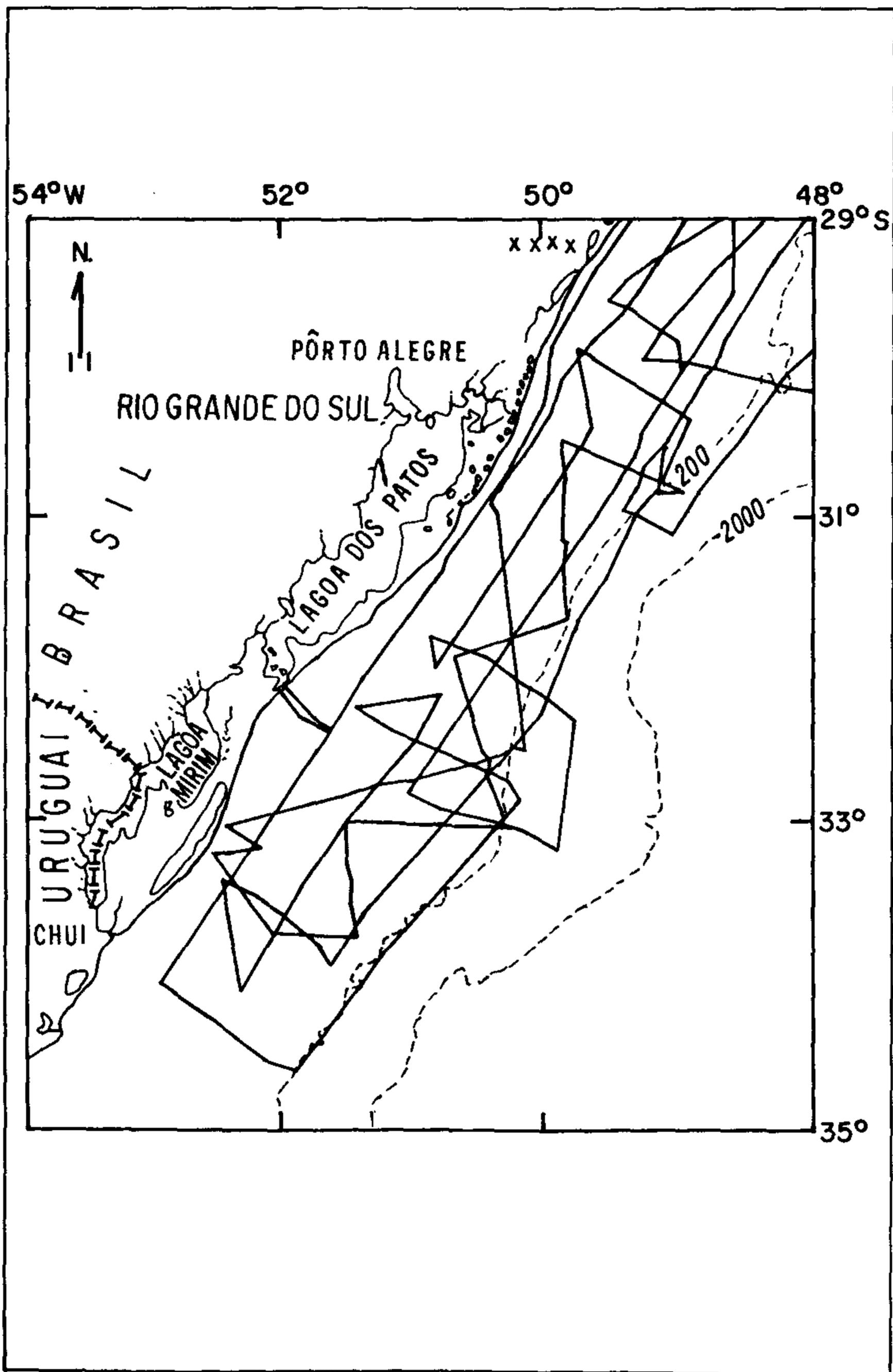
IDENTIFICAÇÃO DAS ESCARPAS

Foram analisados os registros obtidos nos Cruzeiros Woods Hole-Águas Rasas, trato 1 e REMAC-Águas Rasas, trato 6, totalizando cerca de 8.000 km de levantamentos (fig. 1).

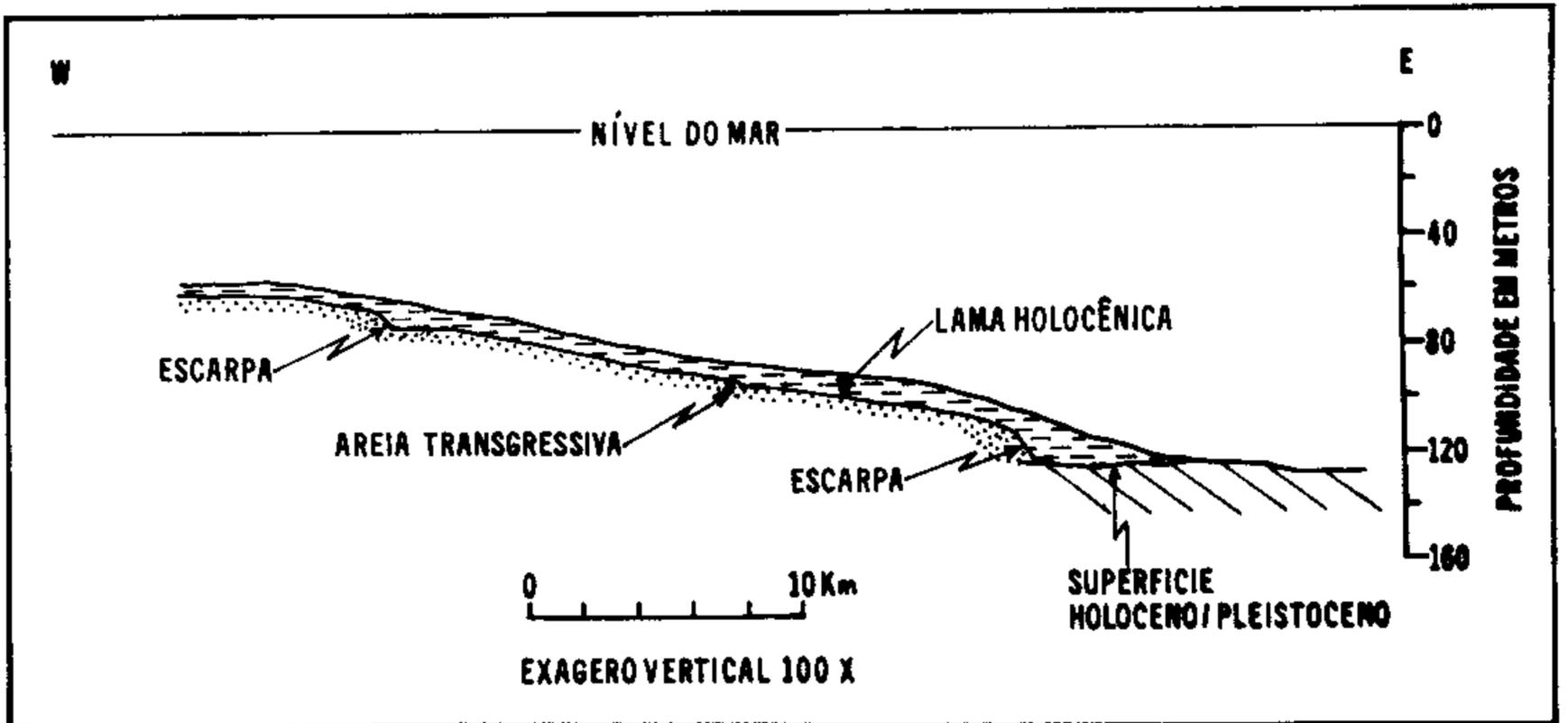
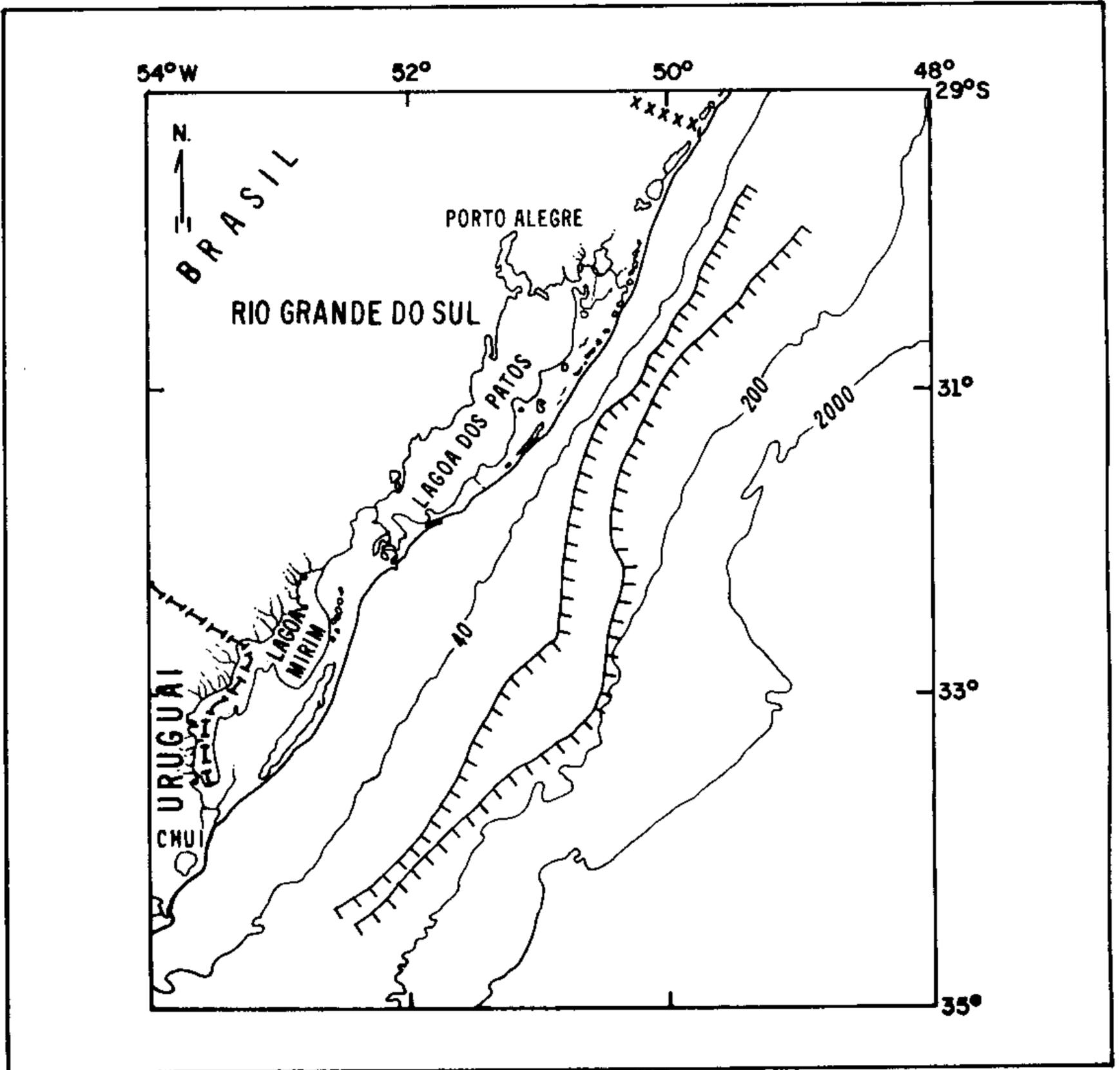
Em todos os perfis transversais à plataforma foram identificadas escarpas no substrato arenoso, associadas as atuais cotas batimétricas de 110-120 m e 60-70 m. Ambas aparecem tanto em superfície, como em subsuperfície, sendo entretanto, mais conspícuas quando cobertas por depósitos lamosos. Esta cobertura propiciou uma melhor preservação das escarpas, além de permitir um bom contraste acústico. Já os trechos aflorantes apresentam-se mais suavizados, pelos efeitos erosivos posteriores a sua formação.

* Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) – Projeto REMAC-URCA – Rio de Janeiro – Brasil.

** Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO/UFRGS) – Porto Alegre – R.S. – Brasil.



A ocorrência regional as duas escarpas e um perfil típico das mesmas podem ser vistos respectivamente nas figs. 2 e 3.



ORIGEM E EVOLUÇÃO DAS ESCARPAS

A fig. 3 ilustra a seqüência estratigráfica, interpretada através dos registros de 3.5 kHz. Na extremidade leste da seção, sedimentos prográdantes (regressivos) pleistocênicos são parcialmente cobertos por lamias holocênicas. No resto da seção não mais é possível observar a seqüência prográdante, devido a interposição de sedimentos arenosos inconsolidados de alta refletividade. Testemunhos que atravessaram os sedimentos lamiosos, amostraram estas areias, cuja fauna associada revelou um ambiente de deposição marinho costeiro, Vicalvi (no prelo). Estes sedimentos grosseiros constituem a unidade transgressiva basal e são fruto do retrabalhamento dos sedimentos pleistocênicos subjacentes, pelo mar transgressivo durante o Holoceno. Isto é confirmado pela datação por C^{14} dos componentes biogênicos destas areias, que deram idades pleistocênicas e holocênicas (Kowsmann et alii, no prelo).

A erosão do Pleistoceno é bem evidenciada no extremo leste da seção ilustrada na fig. 3. Nesta seção, a escarpa de - 110 m se assenta sobre o "embasamento" pleistocênico e é formada pelo empilhamento das areias transgressivas basais, erodidas deste "embasamento". Já a escarpa de - 60 m se assenta sobre as próprias areias transgressivas, mostrando que foi construída por um processo de canibalização, ou seja, foi formada pela erosão de sedimentos de mesma idade.

A gênese das duas escarpas pode ser explicada pelo modelo de "shore face retreat" proposto por Swift (1975). Durante a transgressão marinha através de uma planície costeira, o recuo da linha de costa deixa como rastro um lençol arenoso inconsolidado, geralmente pouco espesso, resultante do retrabalhamento dos sedimentos subjacentes. Este lençol é nada mais que as já mencionadas areias transgressivas basais.

Em certos períodos de estabilização do nível do mar que interrompem a transgressão, a constância dos processos costeiros provoca o retrabalhamento das areias basais, propiciando o desenvolvimento de cordões litorâneos com faces acentuadas. As escarpas a - 60 e - 110 m, observadas na plataforma continental do Rio Grande do Sul, certamente correspondem a faces de cordões litorâneos, formados quando o nível do mar estabilizou-se temporariamente nestes níveis, durante a transgressão holocênica.

Uma vez formado, o cordão pode ou não ser preservado, dependendo da rapidez do reinício do processo transgressivo (Sanders e Kumar, 1975). Se a transgressão for rápida, a escarpa será preservada, havendo somente o truncamento e retilinização da crista do cordão. Se a transgressão for lenta ocorrerá um pequeno recuo ou mesmo destruição parcial ou total do cordão. O primeiro caso parece ter ocorrido com a escarpa a - 110 m, que se apresenta sempre bem acentuada. Já o segundo caso parece aplicável à escarpa do nível de - 60 m, que se apresenta menos desenvolvida, sugerindo ter esta sofrido uma destruição parcial.

Martin (1972), observou escarpas soterradas exatamente nos dois níveis descritos acima, na plataforma continental da Costa do Marfim. Do mesmo modo, verificou um maior desenvolvimento da escarpa de - 110 m, do que daquela a - 60 m. Sua interpretação genética, no entanto, difere daquela proposta no presente trabalho, pois sugere serem estas escarpas falésias formadas por abração marinha.

IDADE DAS ESCARPAS

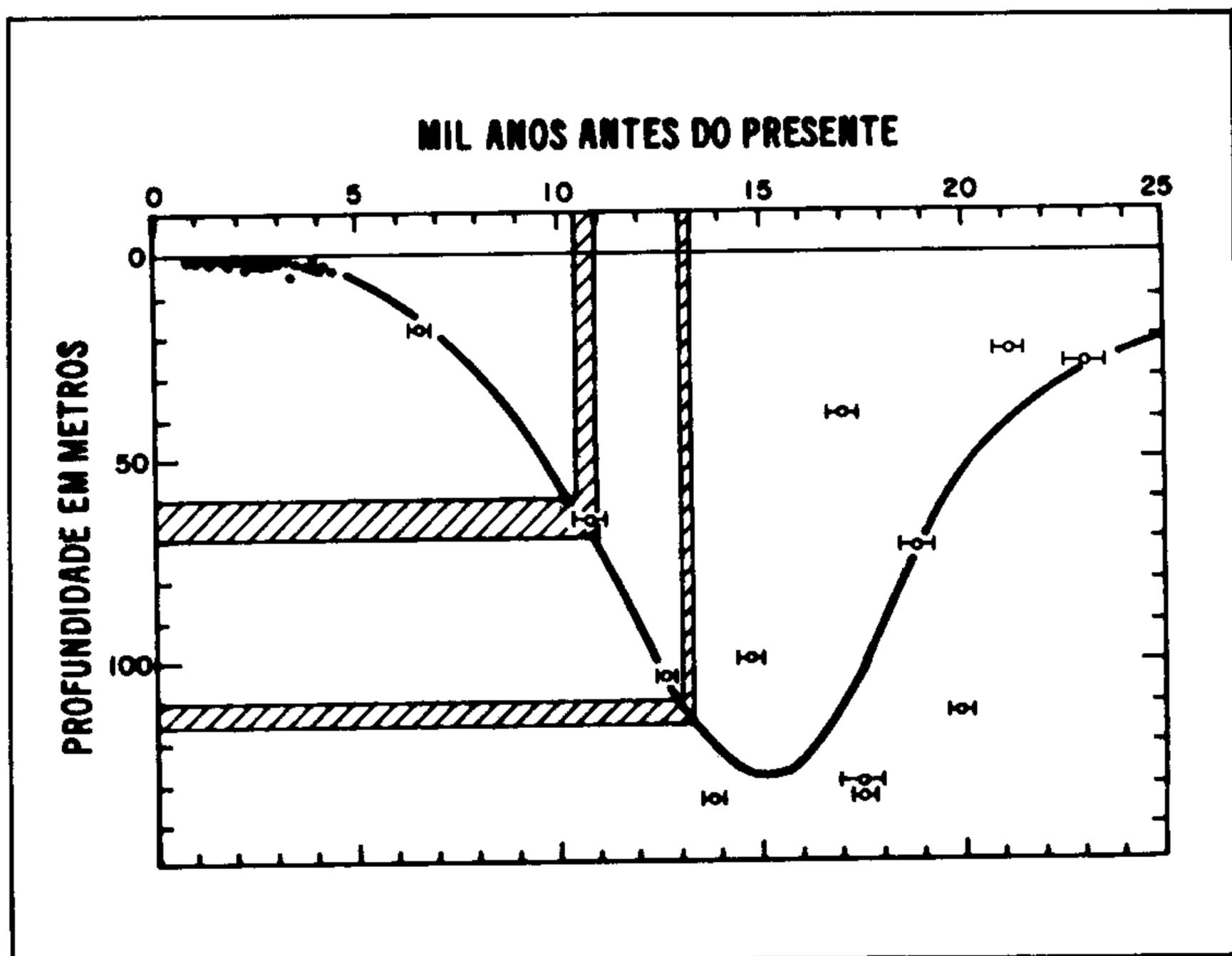
Tentativa de datação dos períodos em que o nível do mar esteve estacionário durante o Holoceno, baseiam-se essencialmente em curvas eustáticas publicadas. As idades sugeridas variam, portanto, conforme os modelos adotados.

As curvas de Curray (1965) para a plataforma do Texas e Martin (1972) para a plataforma da Costa do Marfim, colocam o limite Pleistoceno/Holoceno em 18.000 anos A.P., quando o máximo rebaixamento do nível do mar atingiu cerca de 110 m. Conseqüentemente, Martin (1972) e Francisconi et alii (1974), baseando-se nas curvas acima citadas, dataram o nível de - 110 m em 18.000 anos A.P., associando sua formação com a estabilização do nível do mar no máximo glacial. Já Kowsmann e Costa (1974), reconhecendo que o nível do mar durante o máximo glacial poderia ter atingido cotas batimétricas ainda maiores, sugeriram, como alternativa, uma modificação da curva de Curray (1965), na qual o nível de - 110 m seria somente atingido a 16.000 anos A.P.

O nível de estabilização a cerca de - 60 m, segundo a curva de Curray (1965), foi alcançado a 14.000 anos A.P.. Já segundo Martin (1972) o mar teria chegado neste nível somente a 12.000 anos A.P..

Recentemente, a datação de amostras superficiais e de testemunhos (Kowsmann et alii, no prelo), mostrou a pouca aplicabilidade da curva de Curray (1965) para a plataforma continental brasileira. Foram confirmadas as suspeitas de Kowsmann e Costa (1974) de que o nível do mar, durante o máximo glacial, teria excedido a isóbata de 110 m. Verificou-se ainda que as datações efetuadas definiam um padrão eustático semelhante ao proposto por Milliman e Emery (1968) para a pla-

taforma leste dos E.U.A., com a ocorrência do máximo glacial entre 15.000 e 16.000 anos A.P.. Assim, foram projetados na curva de Milliman e Emery (1968), os níveis de 110-120 e 60-70 m. As idades encontradas são de 13.000 anos A.P. e 11.000 anos A.P., respectivamente (fig. 4).



BIBLIOGRAFIA

- BLOOM, A.L. — 1974 — Sea level history to be studied. *Geotimes* V. 19, nº 11, pp. 23-24.
- CURRAY, J.R. — 1965 — Late Quaternary History, Continental shelves of the United States, in *The Quaternary of the United States*. Wright & Frey eds., Princeton, New Jersey, Princeton University Press, pp. 723-735.
- MILLIMAN, J.D. e EMERY, K.O. — 1968 — Sea levels during the past 35,000 years. *Science* V. 162, pp. 1121-1123.
- FRANCISCONI, O., COSTA, M.P.A., COUTINHO, M.G.N. e VICALVI, M.A. — 1974 — Geologia costeira e sedimentos de plataforma continental brasileira; 2º Simpósio de Oceanografia e Geologia Marinha, XXVIII Congr. Bras. Geol., Porto Alegre (no prelo).
- KOWSMANN, R.O. e COSTA, M.P.A. — 1974 — Paleolinhas de costa na plataforma continental das regiões sul e norte brasileira. *Revista Bras. de Geociências*, V. 4, pp. 215-222.
- KOWSMANN, R.O., COSTA, M.P.A., VICALVI, M.A., COUTINHO, M.G.N. e GAMBÔA, L.P.A. — Modelo de sedimentação holocênica na plataforma continental sul brasileira. *Revista Bras. de Geociências*, (no prelo).
- MARTIN, L. — 1972 — Variations du niveau de la mer et du climat en Côte d'Ivoire depuis 25.000 ans. *Cah. ORSTOM, sér. Géol.*, V. 4, nº 2, pp. 93-103.
- SANDERS, J.E. e KUMAR, N. — 1975 — Evidence of shoreface retreat and in-place drowning during Holocene submergence of barriers, shelf off Fire Island, New York. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, V. 86, pp. 65-76.
- SANTOS, M.E.M. — 1972 — Paleogeografia do Quaternário Superior na plataforma continental norte brasileira. 1º Simpósio de Oceanografia e Geologia Marinha, XXVI Congr. Bras. Geol., Belém, V. 2, pp. 267-288.
- SWIFT, D.J.P. — 1975 — Barrier — Island genesis: evidence from the central Atlantic shelf, eastern U.S.A. *Sedimentary Geology*, V. 14, pp. 1-43.
- VICALVI, M.A. — Sedimentos quaternários de plataforma continental e talude do sul do Brasil: estratigrafia e curvas paleoclimáticas. *Revista Bras. de Geociências* (no prelo).

EXPLICAÇÃO DAS ESTAMPAS

- Figura 1 – Mapa de localização das linhas de ecobatimetria com registro do subfundo (3,5 kHz).*
- Figura 2 – Lineamento das escarpas identificadas como paleolinhas de costa na plataforma continental do Rio Grande do Sul.*
- Figura 3 – Seção transversal à plataforma, mostrando a seqüência estratigráfica do Quaternário Superior e a ocorrência de escarpas soterradas nas atuais isóbatas de 110 m e 60 m.*
- Figura 4 – Idade das escarpas utilizando-se a curva eustática de Milliman e Emery (1968). A aplicação desta curva é justificada pela sua geral coincidência com datações de Kowsmann et alii (no prelo), incluídas na figura.*