Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Oscilações Holocênicas do Nível Relativo do Mar Registradas na Sucessão de Fácies Lagunares na Região da Laguna de Tramandaí, RS

Sergio Dillenburg

Pesquisas em Geociências, 23 (1/2): 17-24, set./dez., 1996.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21222>

Publicado por

Instituto de Geociências

Portal de Periódicos UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - set./dez., 1996.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

Oscilações Holocênicas do Nível Relativo do Mar Registradas na Sucessão de Fácies Lagunares na Região da Laguna de Tramandaí, RS.

SERGIO R. DILLENBURG

CECO, Instituto de Geociências - Universidade Federal de Rio Grande do Sul, Caixa Postal 15001,
CEP 91509-900, Porto Alegre, RS - Brasil

(Recebido em 06/96. Aceito para publicação em 11/96)

Abstract - Analysis of lagoonal facies within the area of Tramandaí lagoon, Southern Brazil, has provided information concerning relative sea level behaviour during the Holocene that is applicable to other areas in Brazil where indicators of ancient sea levels are not available. The record of a first coastal submergence, between 6,730 and 5,000 years BP, followed by a general recession of the sea level until the present day, is in good agreement with data from other regions of the Brazilian coast. A possible second coastal submergence, at about 1,820 years BP, still needs more investigation.

INTRODUÇÃO

O comportamento do Nível Relativo do Mar (NRM) durante os últimos 7.000 anos AP, ao longo da costa brasileira, tem sido ilustrado pelas curvas de variação do NRM apresentadas por Suguio *et al.* (1985).

Figura 1 - Curva de variação do NRM, da região de Salvador-BA, durante os últimos 7.000 anos AP (segundo Suguio *et al.* 1985).

A curva de Salvador (Fig. 1), construída a partir de um grande número de datações de radiocarbono, de diversos indicadores de paleoníveis marinhos, tem sido considerada a curva padrão do comportamento do NRM na costa brasileira. As demais curvas, apresentadas por estes mesmos autores, são representativas do comportamento do NRM ao longo da costa dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, e mostram uma tendência geral similar à curva de Salvador, no que se refere ao nível de mar mais alto da Última Transgressão, e à posterior fase dominante de rebaixamento do NRM. Recentemente, Angulo *et al.* (1996), com base em datações de radiocarbono de tubos de vermetídeos, apresentaram reconstruções espaciais e temporais de paleoníveis marinhos da região de Laguna-Imbituba (Santa Catarina) (Fig. 2), distante cerca de 300 km ao norte da área de estudo. Os dados destes autores indicam que o NRM manteve-se acima do atual entre 5.480 ± 80 e 190 ± 65 anos AP; sendo que, na idade mais antiga, foi atingido o nível de mar mais alto deste período ($2,10 \pm 0,50$ m). Tomazelli & Villwock (1989) apresentaram um esboço de curva das flutuações holocênicas do NRM, em uma tentativa de aplicação da curva de Salvador ao comportamento do NRM na costa do Rio Grande do Sul.

Fundamentada basicamente em feições morfológicas (terraços lagunares) de idades indeterminadas, a curva dos autores reproduz, em linhas gerais, a curva de Salvador, com exceção de sua porção terminal (últimos 2.000 anos). Neste intervalo de tempo, os autores interpretaram um NRM em rebaixamento, que atingiu cerca de 1 m abaixo do nível atual há cerca de 1.500 - 1.000 anos AP, quando então iniciou-se uma nova subida do NRM, atualmente ainda ativa.

Figura 2 - Reconstruções espaciais e temporais de paleoníveis marinhos na região de Laguna-Imbituba (Santa Catarina), segundo Angulo *et al.* (1996).

Em razão da escassez de registros de paleoníveis marinhos ao longo da costa do Rio Grande do Sul (e.g. ausência de costões rochosos onde tubos de vermetídeos poderiam estar fixados), está se buscando outras alternativas para estudar o comportamento do NRM, nesta região, durante o Holoceno.

Uma grande quantidade de trabalhos têm apresentado a estratigrafia costeira resultante do desenvolvimento de sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira, durante eventos de elevação do NRM - estratigrafia transgressiva - (e.g. Kraft, 1971 e Reinson, 1992), e de elevação seguida de um rebaixamento ou estabilização do NRM - estratigrafia regressiva - (e.g. Kraft & Chrzastowski, 1985 e Thom, 1984). Assim, neste trabalho, procurou-se avaliar o comportamento do nível relativo do mar, durante o Holoceno (últimos 7.000 anos AP), através da identificação e análise da sucessão de fácies lagunares, desenvolvidas em subsuperfície, na área da laguna de Tramandaí.

Figura 3 - Localização da área de estudo. Inclui a localização dos testemunhos, furos de sondagem e da seção geológica (perfil A-A') apresentada na figura 4.

LOCALIZAÇÃO E CONTEXTO GEOLÓGICO DA LAGUNA DE TRAMANDAÍ

A laguna de Tramandaí está localizada na região norte da planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul (Fig. 3). Nesta região, a planície costeira apresenta uma largura média de 20 Km, e está delimitada pelas escarpas da Serra Geral (Planalto), à oeste, e pelo Oceano Atlântico à leste (Fig. 3).

O modelo evolutivo apresentado por Villwock (1984) e Villwock *et al.* (1986), para a formação da planície costeira do Rio Grande do Sul, considera que o seu crescimento deu-se durante o Quaternário, através do desenvolvimento e justaposição de depósitos sedimentares vinculados a quatro sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira, por sua vez relacionados a quatro eventos transgressivos-regressivos do nível do mar. Segundo os autores, os sistemas laguna-barreira I, II e III formaram-se durante o Pleistoceno, sendo o sistema I o mais antigo; enquanto que o sistema IV, do qual faz parte a laguna de Tramandaí, iniciou seu desenvolvimento durante o Holoceno. Este último sistema está representado,

na área de estudo, por um conjunto de lagoas costeiras interligadas por canais lagunares; sendo que a única laguna (laguna de Tramandaí) representa o funil de escoamento de toda a rede de drenagem da região. Segundo Tomazelli (1990) e Dillenburg (1994), estas lagoas costeiras e a laguna de Tramandaí são remanescentes de uma grande laguna existente na região à época do nível de mar mais alto da Última Transgressão.

MÉTODOS

Os resultados aqui apresentados provêm da análise e interpretação de 18 testemunhos de sondagem rasa (penetração média de 5 m), coletados ao longo das margens da laguna de Tramandaí, e de 6 furos de sondagem profunda (penetração média de 25 m), executados sobre a barreira arenosa que separa a laguna do Oceano Atlântico (Fig. 3). Os testemunhos de sondagem foram obtidos através de um testemunhador à percussão, responsável por uma compactação média de 15% da coluna de sedimentos. Uma reconstituição (decompactação) dos testemunhos foi efetuada, considerando-se uma composição textural homogênea da coluna de sedimentos e um efeito máximo da compactação no topo, e mínimo, tendendo a zero, no sentido da base dos testemunhos. Quanto aos furos de sondagem, foi possível apenas o acesso às suas descrições, obtidas junto a empresas de sondagem. A indisponibilidade de amostras das unidades perfuradas não permitiu uma uniformização com os dados dos testemunhos. Assim, com um maior grau de subjetividade, as descrições dos furos foram analisadas e interpretadas.

No laboratório da Beta Analytic Inc., Miami, Flórida, foram determinadas seis idades de radiocarbono de amostras coletadas nos testemunhos. O pré-tratamento das amostras de lama orgânica envolveu a dispersão dos sedimentos, esmagamento de eventuais pedaços de madeira presentes e o retalhamento de materiais fibrosos visando aumentar a área exposta da amostra. Posteriormente, a amostra foi insistentemente atacada com ácido clorídrico para a eliminação de carbonatos, e a seguir repetidamente enxaguada para a eliminação de qualquer resíduo produzido no ataque ácido. Os resultados de idade obtidos refletem o conteúdo orgânico total do material analisado. A única amostra de conchas analisada (T-12-03) foi inicialmente lavada em água deionizada e a seguir moída, dispersada e atacada com ácido clorídrico.

RESULTADOS

As idades de radiocarbono das seis amostras analisadas estão apresentadas na Tabela 1.

Número Laboratório	Número Amostra	Tipo de Material	Idade C-14
Beta-56511	T-03-05	lama orgânica	5.980 ± 130 AP
Beta-56512	T-03-07	lama orgânica	4.830 ± 120 AP
Beta-56513	T-12-01	lama orgânica	5.010 ± 110 AP
Beta-56514	T-12-03	conchas	6.730 ± 90 AP
Beta-56515	T-12-A2	lama orgânica	6.140 ± 220 AP
Beta-59296	T-05-01	lama orgânica	1.820 ± 90 AP

Tabela 1 - Idades de radiocarbono de amostras dos testemunhos de sondagem da laguna de Tramandaí.

A partir da análise e interpretação do registro sedimentar de nove testemunhos e de três furos de sondagem, dispostos ao longo do perfil A-A' (Fig. 3) foi construída a seção geológica apresentada na Fig. 4. Os testemunhos situados fora do referido perfil também foram considerados nas interpretações, em particular o testemunho T-12 (Fig. 5)

Figura 4 - Seção geológica segundo o perfil A-A' (localização do perfil na figura 3).

O perfil da Fig. 6 sintetiza a estratigrafia de subsuperfície do ambiente de retrobarreira da região da laguna. Na base do perfil, está registrado o substrato pleistocênico sobre o qual desenvolveu-se a sedimentação lagunar holocênica. Segundo Dillenburg (1994), os depósitos sedimentares deste substrato são predominantemente arenosos, apresentam uma coloração esverdeada, em razão da presença de glauconita (3-6 %), e foram provavelmente depositados em um ambiente de antepraia oceânica ("shoreface").

O registro da sedimentação lagunar holocênica foi subdividido em quatro unidades deposicionais (A, B, C e D), com base na associação das fácies identificadas (Fig. 6).

Figura 5 - Registro sedimentar do testemunho T-12. Localização na figura 3.

Figura 6 - Perfil estratigráfico síntese das unidades deposicionais de subsuperfície do ambiente de retrobarreira da região da laguna de Tramandaí (composição dos testemunhos T-03 e T-05). Localização dos testemunhos nas Figuras 3 e 4.

Unidade Depositional A

Esta unidade é formada por uma fácies arenosa de margem lagunar, em contato erosivo com o substrato pleistocênico. Sobrepe-se a esta uma espessa fácies lamosa de fundo lagunar. O contato entre as duas fácies, observado em diferentes testemunhos, é ora gradacional, ora brusco. A fácies arenosa é composta por uma areia

fina a muito fina, com seleção pobre, sem estruturas trativas e a apresentando eventuais lâminas de lama.

A idade de 6.730 ± 90 anos AP, obtida sobre conchas de moluscos bivalvias de ambiente mixohalino (*Erodona mactroides*, *Nucula semiornata*, *Tagelus plebeius* e *Telina* sp.), presentes nesta fácies (testemunho T-12, Fig. 5), é a mais antiga obtida sobre o registro sedimentar lagunar, e deve representar uma idade muito próxima do início de deposição das fácies lagunares holocênicas sobre o substrato pleistocênico. A fácies lamosa sobreposta é de cor escura (rica em matéria orgânica), formada por silte com argila e/ou argila com silte, e apresenta eventuais laminações marcadas pela presença de areia e biodetritos. Sua maior espessura (3 m) é observada no testemunho T-03 (Fig. 4). As idades de radiocarbono indicam que esta fácies lamosa começou a ser formada entre 5.980 ± 130 anos AP (testemunho T-03, Fig. 4) e 6.140 ± 220 anos AP (testemunho T-12, Fig. 5). Suas idades de topo, nestes mesmos testemunhos, indicam o final da sua deposição entre 4.830 ± 120 e 5.010 ± 110 anos AP, respectivamente. Pode-se estimar, portanto, com muita aproximação, que esta fácies foi formada entre 6.000 e 5.000 anos AP.

Unidade Depositional B

Esta unidade está representada por uma única fácies arenosa de margem lagunar (Fig. 6), com características sedimentológicas similares à fácies arenosa da unidade anterior. Seu contato com esta unidade é gradacional. No topo, estão presentes raízes de espécies vegetais terrícolas ou aquáticas de águas rasas, truncadas por uma superfície erosiva.

Unidade Depositional C

Esta unidade representa uma recorrência da unidade deposicional A. Seu contato com a unidade anterior foi interpretado como erosivo. Seu registro está representado, na base, por uma fácies arenosa de margem lagunar, composta por uma areia fina, com boa seleção, sem estruturas trativas e apresentando lâminas descontínuas de lama. Sobreposta e em contato brusco com esta fácies ocorre uma fácies lamosa de fundo lagunar, de cor escura, rica em matéria orgânica, constituída por uma mistura de areia-silte-argila e apresentando lâminas esparsas de areia. Sua espessura máxima (1 m) é observada no testemunho T-04 (Fig. 4). Uma única idade de radiocarbono indica que esta fácies lamosa começou a ser formada em um tempo anterior a 1.820 ± 90 anos AP (testemunho T-05, Fig. 4).

Unidade Depositional D

Assim como a unidade deposicional B, esta unidade está representada por uma única fácies arenosa de margem lagunar, constituída por uma areia fina, com seleção

moderada à boa e apresentando lâminas descontínuas de lama. Seu contato com a unidade anterior é gradacional.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nas Figs. 4 e 6, observa-se que, no passado da laguna, em duas oportunidades estabeleceram-se condições favoráveis à deposição contínua e expressiva de lama (desenvolvimento da fácies lamosa de fundo lagunar). A primeira entre 6.000 e 5.000 anos AP, aproximadamente, e a segunda em um intervalo de tempo ainda indeterminado, situado por volta de 1.820 anos AP. Estas duas fases de formação da fácies lamosa de fundo lagunar estão sendo interpretadas como o produto de duas fases de submergência costeira.

Primeira Fase Submergente

Esta primeira fase submergente desenvolveu-se aproximadamente entre 6.730 e 5.000 anos AP. Seu registro sedimentar corresponde à unidade deposicional A (Fig. 6). Segundo Dillenbourg (1994), esta submergência costeira, na região da laguna de Tramandaí, deu-se por águas lagunares, como consequência da migração de um sistema de ilhas barreiras pré-existentes, induzida por uma elevação do NRM.

O consequente aumento de profundidade da laguna, provocado pela elevação do nível do mar, resultou em uma sucessão de fácies tipicamente transgressiva, com uma fácies arenosa de margem lagunar na base, sendo sucedida por uma fácies lamosa de fundo lagunar. Esta última apresenta espessuras de até 3 m, produto de uma progressiva elevação do nível da laguna que criou espaço de acomodação para esta considerável espessura lamosa.

A interrupção na deposição desta fácies lamosa, há cerca de 5.000 anos AP, está sendo interpretada como uma consequência da diminuição de profundidade da laguna, determinada por um rebaixamento do NRM. Durante o rebaixamento do nível lagunar, as condições para a deposição de lama podem ter se prolongado até ter sido atingida uma profundidade limite, a partir da qual sedimentos arenosos começaram a diluir os sedimentos lamosos de fundo lagunar. Nesta subsequente fase de emergência costeira, formou-se uma fácies arenosa de margem lagunar de caráter regressivo (unidade deposicional B, Fig. 6).

Segunda Fase Submergente

O nível truncado de raízes de plantas terrícolas, ou aquáticas de águas rasas, presente na fácies arenosa de margem lagunar da unidade deposicional B, sugere uma diminuição significativa de profundidade das águas lagunares durante a fase de emergência costeira que se desenvolveu posteriormente ao final da primeira fase submergente. Este truncamento foi interpretado como uma superfície erosiva (discordância) produzida por uma segunda fase de submergência costeira que retrabalhou o topo

da unidade deposicional B, depositando, sobre esta, areias de margem lagunar de caráter transgressivo. A progressão desta segunda fase submergente aumentou a profundidade da laguna e, desta forma, novamente criou espaço para a acomodação de uma nova deposição de sedimentos lamosos.

O registro sedimentar desta segunda fase submergente corresponde à unidade deposicional C (Fig. 6). A interrupção na deposição da fácies lamosa desta unidade foi interpretada como uma consequência de um rebaixamento do NRM, até os dias atuais, durante o qual formou-se uma fácies arenosa de margem lagunar de caráter regressivo (unidade D).

Para testar a existência de uma relação entre a sucessão de fácies lagunares de subsuperfície e as variações do NRM nos últimos 7.000 anos AP, na área da laguna de Tramandai, é necessária uma confrontação deste registro sedimentar com dados confiáveis de paleoníveis marinhos holocênicos desta mesma região. Todavia, tais dados são ainda inexistentes ao longo da costa do Rio Grande do Sul. Assim, será feita uma confrontação com os únicos dados existentes, determinados em outras regiões da costa brasileira, apresentados na introdução deste trabalho.

Previamente, é importante que se destaque alguns aspectos relacionados ao conjunto dos dados: i-) os dados em questão são provenientes de regiões distantes umas das outras e, portanto, não deve ser esperado um mesmo comportamento do NRM, devido a fatores locais de natureza tectônica, isostática, geoidal e sedimentar. Salvador situa-se ao norte da área de estudo, cerca de 3.000 Km, enquanto que a região de Laguna-Imbituba está distante, também ao norte, cerca de 300 Km; e ii-) apenas a curva de Salvador-BA (Suguio *et al.*, 1985) e as reconstruções espaciais e temporais de paleoníveis marinhos da região de Laguna-Imbituba-SC (Angulo *et al.*, 1996) são fundamentadas em um razoável número de datações por radiocarbono de indicadores de paleoníveis do mar.

A análise comparativa com a curva de Salvador mostrou existir uma coerência muito grande entre a evolução da primeira fase submergente e o comportamento geral de elevação do NRM, ilustrado pela curva, para o intervalo de tempo entre 7.000 e 5.100 anos AP (Fig. 1). O início da submergência costeira e o consequente aumento de profundidade da laguna, registrados pela sucessão faciológica da unidade deposicional A (Fig. 6), ocorreram quase que exatamente neste mesmo intervalo de tempo.

Na região de Laguna-Imbituba, a idade mais antiga de um paleonível do mar remonta apenas há 5.480 anos AP; portanto, não foi possível uma comparação completa com os resultados do presente trabalho. Todavia, os dados desta região deixam bastante claro que, a este tempo, o NRM estava posicionado cerca de 2,10 m acima do atual; não contradizendo, portanto, o quadro evolutivo proposto para a primeira fase submergente.

Igualmente, tanto a curva de Salvador como os dados da região de Laguna-Imbituba indicam uma tendência geral de rebaixamento do NRM, até os dias atuais, após os níveis de mar alto ocorridos há 5.100 e 5.480 anos AP, respectivamente. Esta tendência parece estar registrada, na área da laguna de Tramandai, pelas unidades deposicionais B e D (Fig. 6).

Os registros deste rebaixamento do NRM são bastante evidentes na região norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. Segundo Tomazelli (1990), a expressiva progradação da barreira holocênica, ocorrida após o nível de mar mais alto da Última Transgressão, foi controlada por este rebaixamento do NRM.

No presente trabalho, o resultado de um levantamento altimétrico, realizado transversalmente à barreira holocênica que separa a laguna de Tramandai do oceano, revelou altitudes progressivamente inferiores no sentido do mar (Fig. 4); confirmando um controle do rebaixamento do NRM na progradação da barreira.

A curva de Salvador indica que, no intervalo de tempo entre 5.100 anos AP e o presente, a tendência geral de rebaixamento do NRM foi interrompida, em duas oportunidades, por pequenas fases de submergência costeira. Os máximos do nível do mar alcançados nestas duas fases foram de aproximadamente 3 e 2 m, há 3.600 e 2.500 anos AP, respectivamente (Fig. 1). Por sua vez, os dados da região de Laguna-Imbituba não indicam a ocorrência destas fases durante o intervalo de tempo entre 5.480 e 190 anos AP (Fig. 2).

Na área da laguna de Tramandai, conforme apresentado anteriormente, a sucessão de fácies lagunares indica ter ocorrido, por volta de 1.820 anos AP, uma segunda fase de submergência costeira. Seu registro é bem menos expressivo que o produzido durante a primeira fase submergente, e não é coerente com o comportamento do NRM ilustrado pelos trabalhos em discussão. Assim, deve ser considerada a possibilidade de esta nova deposição de lama constituir um produto da atuação de outros processos sedimentares, operantes até mesmo sob condições de nível relativo de mar estável, ou em rebaixamento, tais como: um evento de intensa sedimentação lamosa decorrente de um período de grande precipitação pluviométrica (evento catastrófico) que aumentou temporariamente o nível da laguna; ou uma deposição de lama na retaguarda de uma antiga posição do pontal arenoso que segmenta parcialmente a laguna (Fig. 3), e a sua posterior sobreposição por areias de margem lagunar, resultante da migração do pontal.

A hipótese de que esta fácies lamosa tenha sido produzida por um evento catastrófico de inundação fluvial esbarra nos seguintes fatores: a distância de aproximadamente 20 Km das terras altas continentais, e de aproximadamente 25 Km da desembocadura do rio mais próximo (Rio Três Forquilhas, situado a NW da laguna), o qual deságua em uma das lagoas costeiras conectadas indiretamente à laguna de Tramandai; o baixo gradiente

da região; e a inexistência de um fluxo canalizado contínuo entre o rio Três Forquilhas e a laguna de Tramandaí, durante a evolução costeira holocênica da região.

A seção geológica da Fig. 4, principal objeto de análise das fácies lagunares em subsuperfície, foi construída com base no registro de testemunhos de sondagens efetuadas sobre o pontal arenoso que segmenta parcialmente a laguna. A seção mostra um grande desenvolvimento da fácies lamosa mais jovem, paralelamente ao pontal arenoso. Assim, sua deposição poderia ter ocorrido, sob condições normais, na retaguarda de uma antiga posição mais para NE do pontal, abrigada da ação do vento dominante da região, proveniente de NE. A posterior migração do pontal para SW teria então resultado no registro observado na seção geológica. Todavia, esta hipótese não é sustentada pelo atual ambiente deposicional da laguna de Tramandaí. O mapa textural dos sedimentos de fundo da laguna, apresentado por Tabajara (1994), não mostra um domínio de sedimentação lamosa na retaguarda do pontal. Igualmente, uma análise palinológica de detalhe, efetuada no testemunho T-03 (Lorscheitter & Dillenburg, em preparação), indica que a formação desta nova fácies lamosa ocorreu durante uma fase de submergência costeira. Segundo os autores, este evento é indicado pelo incremento do número de palinóforos marinhos nesta fácies, não refletindo um evento ocasional de maior ingresso de águas marinhas na laguna.

Assim, considerando-se a ocorrência desta provável segunda fase submergente, pode-se concluir que o rebaixamento geral do NRM, após o nível de mar mais alto da Última Transgressão, parece ter progredido de uma maneira diferenciada ao longo da costa brasileira. Conclui-se também que, deixando-se de lado esta controvertida questão das pequenas fases submergentes, existe um padrão de comportamento do NRM, ao longo de boa parte da costa brasileira, neste últimos 7.000 anos AP, qual seja: o nível do mar posicionou-se uns poucos metros acima do nível atual (2 a 5 m), ao final da Última Transgressão, em um tempo igual ou ligeiramente anterior há 5.000 anos AP; e, desde então, estabeleceu-se uma tendência geral de rebaixamento do NRM até os dias atuais. Angulo & Lessa (1996) já haviam destacado este padrão, ao concluírem pela existência de pequenas diferenças entre as curvas de variação do NRM propostas para a costa do Brasil. Os autores demonstraram a possibilidade de ser representada a tendência de oscilação eustática, ao longo da costa brasileira, com uma única curva.

Na costa norte da Argentina, na região do Rio de La Plata, Cavallotto *et al.* (1995), com base em datações radiométricas de depósitos de praia, apresentaram uma curva de variação do NRM marcada por um nível de mar mais alto que o atual (6,5 m), ocorrido há 6.000 anos AP,

seguido de um rebaixamento geral até os dias atuais. Este rebaixamento foi interrompido temporariamente por um período de estabilidade do NRM, entre 5.000 e 3.500 anos AP. Portanto, parece existir um padrão de comportamento do nível do mar, ao longo da costa leste da América do Sul, durante os últimos 7.000 anos AP.

O comportamento do NRM, nos últimos 2.000 anos AP, proposto por Tomazelli & Villwock (1989), para a costa do Rio Grande do Sul, não está evidenciado na sucessão de fácies lagunares da área da laguna de Tramandaí. A proposta dos autores não está calcada em nenhum indicador confiável de paleoníveis marinhos e, tanto a curva de Salvador como os dados da região de Laguna-Imbituba a contradizem.

CONCLUSÕES

Existe um padrão geral de comportamento do NRM, durante os últimos 7.000 anos AP, ao longo de boa parte da costa brasileira, para o qual convergem os dados discutidos neste trabalho. Este comportamento talvez possa ser bem ilustrado pela própria curva de Salvador, porém, desconsiderando-se as duas pequenas interrupções da tendência dominante de rebaixamento do NRM, que se estabeleceu após o nível de mar mais alto da Última Transgressão.

A primeira fase submergente e a fase dominante de emergência costeira, até os dias atuais, registradas na sucessão de fácies lagunares da região da laguna de Tramandaí, apresentam uma coerência muito grande com este comportamento geral do NRM. A interpretação de uma segunda fase submergente ainda é pouco consistente.

Não foram encontradas evidências, no registro sedimentar da área estudada, do comportamento do NRM proposto por Tomazelli e Villwock (1989) para a costa do Rio Grande do Sul, durante os últimos 2.000 anos AP.

Os resultados deste trabalho demonstraram a possibilidade de serem obtidas informações sobre o comportamento do NRM, através da identificação e análise da sucessão de fácies lagunares desenvolvidas em um sistema deposicional do tipo laguna-barreira. Este tipo de análise mostra-se conveniente no estudo das variações do NRM, em áreas onde não são disponíveis indicadores de paleoníveis marinhos.

Agradecimentos - À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo suporte financeiro que viabilizou a realização deste trabalho; à SERKI Fundações Ltda. e à FUNDASOLOS Engenharia de Solos e Fundações Ltda. pela cedência das descrições dos furos de sondagem; ao Centro de Estudos Costeiros Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR/UFRGS) pelo apoio aos trabalhos de campo; e, por fim, ao Prof. Dr. Jorge Alberto Villwock por sua colaboração em uma das etapas da revisão deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo, R.J., Giannini, P.C.F., Suguio, K., Pessenda, L.C.R. 1996. Variação do Nível Relativo do Mar nos Últimos 5.500 anos na Região de Laguna-Imbituba (Santa Catarina), com base em Datações Radiocarbônicas de Tubos de Vermetídeos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador. **Resumos**. Salvador, SBG, v. 5, p. 281-284.
- Angulo, R.J. & Lessa, G. 1996. The Brazilian Sea Level Curves: a critical review with emphasis on the curves from Paranaguá and Cananéia regions. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador. **Resumos**. Salvador, SBG, v. 5, p. 285-288.
- Cavallotto, J.L., Parker, G., Violante, R.A. 1995. Relative Sea Level Changes in the Rio de La Plata during the Holocene. In: *International Geological Correlation Program Project 367*. Late Quaternary coastal records of rapid change: Application to present and future conditions. In: ANNUAL MEETING, 2., Antofagasta. **Abstracts**, Antofagasta. p.19-20.
- Dillenburg, S.R. 1994. A Laguna de Tramandaí: Evolução Geológica e Aplicação do Método Geocronológico da Termoluminescência na Datação de Depósitos Sedimentares Lagunares. Porto Alegre, 142p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Kraft, J.C. 1971. Sedimentary Facies Patterns and Geologic History of a Holocene Marine Transgression. *Geological Society of America Bulletin*, 82:2131-2158.
- Kraft, J.C. & Chrzastowski, M.J. 1985. Coastal Stratigraphic Sequences. In: Davis Jr, R.A. (ed). *Coastal Sedimentary Environments*. New York, Springer-Verlag. p.625-663.
- Lorscheitter, M.L. & Dillenburg, S.R. Holocene Paleoenvironments in the Northern Coastal Plain of Rio Grande do Sul, Brazil, through Palynology of Sediments in Tramandaí Lagoon. (submetido para publicação In: Rabassa, J. (ed). *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*).
- Reinson, G.E. 1992. Transgressive Barrier Island and Estuarine Systems. In: Walker, R.G. & James, N.P. (ed). *Facies Models - Response to Sea Level Change*. Stittsville, Geological Association of Canada. p.179-194.
- Suguio, K., Martin, L., Bittencourt, A.C. S.P., Dominguez, J.M.L., Flexor, J.M., Azevedo, A.E.G. 1985. Flutuações do Nível do Mar durante o Quaternário Superior ao longo do Litoral Brasileiro e suas implicações na Sedimentação Costeira. *Revista Brasileira de Geociências*, 15:273-286.
- Tabajara, L.L. 1994. **Aspectos Hidrodinâmicos e Sedimentologia do Sistema Lagunar-Estuarino de Tramandaí-RS**. Porto Alegre, 202p. Dissertação de Mestrado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Thom, B.G. 1984. Transgressive and regressive stratigraphies of coastal sand barriers in eastern Australia. *Marine Geology*, 7:161-168.
- Tomazelli, L.J. 1990. **Contribuição ao Estudo dos Sistemas Depositionais Holocênicos do Nordeste da Província Costeira do Rio Grande do Sul - com ênfase no Sistema Eólico**. Porto Alegre, 270 p. Tese de Doutorado em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Tomazelli, L.J. & Villwock, J.A. 1989. Processos erosivos atuais na costa do Rio Grande do Sul, Brasil: evidências de uma provável tendência contemporânea de elevação do nível relativo do mar. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 2., 1989, Rio de Janeiro. **Resumos**, Rio de Janeiro, ABEQUA. p.16.
- Villwock, J.A. 1984. Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. A Synthesis. *Pesquisas*, 16:5-49.
- Villwock, J.A., Tomazelli, L.J., Loss, E.L., Dehnhardt, E.A., Horn Filho, N.O., Bachi, F.A., Dehnhardt, B.A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul Coastal Province. In: Rabassa, J. (ed). *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Rotterdam. v.4, p.79-97.