

Turfa na plataforma continental do Sul do Brasil

Peat on the continental shelf of Southern Brazil

I. C. Stalliviere Corrêa^{1*}, J. Weschenfelder¹, E. E. Toldo Jr.¹, R. Baitelli¹,
C. Bahi dos Santos²



Artigo Curto
Short Article

© 2014 LNEG – Laboratório Nacional de Geologia e Energia IP

Resumo: O presente trabalho aborda a ocorrência de turfa na plataforma continental do Rio Grande do Sul a uma profundidade de 60 m abaixo do nível de mar atual. A amostra analisada faz parte do testemunho T-27 obtido na Operação Oceanográfica GEOMAR VII. Foram efetuadas análises granulométricas dos sedimentos do testemunho, análises palinofaciológicas e datação na amostra de turfa. Os resultados obtidos classificam o material analisado como pertencente a uma antiga planície de inundação, provavelmente pertencente à antiga drenagem do rio Camaquã ou Jaguarão. A idade da amostra de turfa de 10.460 ± 40 anos BP, e a ocorrência deste depósito a 60 m de profundidade, permite interpretar uma estabilização do nível do mar durante a última transgressão do Holoceno, ou seja, uma condição ambiental costeira necessária para a gênese deste depósito.

Palavras-chave: Turfa, Plataforma continental, Transgressão holocênica.

Abstract: This work discusses the occurrence of peat on the continental shelf of Rio Grande do Sul at depth of 60 m below the present sea-level. The sample is part of a deep drill whole sample obtained in T-27 from GEOMAR VII Oceanographic Research. Granulometric analyzes were made on the sediment fraction and isotopic (dating) and pollen analysis on the peat fraction. The results characterize the analyzed material as belonging to an ancient flood plain, probably belonging to the ancient drainage river Camaquã or Jaguarão. The age of the peat sample of $10,460 \pm 40$ years BP, and its presence at 60 m depth of present water column, evidence sea level stabilization, during the last Holocene transgression, for a time sufficiently long for the formation of this kind of deposit.

Keywords: Peat, Continental shelf, Holocene transgression.

¹Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, Instituto de Geociências – UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, Caixa Postal 15.001, 91501-970 Porto Alegre-RS, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, Caixa Postal 15.001, 91501-970 Porto Alegre-RS, Brasil.

*Autor correspondente / Corresponding author: iran.correa@ufrgs.br

1. Introdução

Níveis de mar mais baixos que o atual podem ser evidenciados pela presença de feições topográficas submersas como linhas de praias, planos de marés, cordões arenosos, rochas de praia, planos lagunares e cursos fluviais, associados às características dos sedimentos que os acompanham, bem como a associação da fauna e flora

presente nos sedimentos que compõem estas feições topográficas (Corrêa, 1996; Calliari *et al.*, 1998)

Várias feições já foram identificadas em plataformas continentais do mundo e em diversas profundidades, caracterizando a presença de mudanças eustáticas do nível do mar durante os períodos geológicos. Uma destas características é a presença de depósitos de turfas.

2. Considerações gerais

A turfa compreende o estágio inicial da formação do carvão mineral. É o resultado do atrofiamento e da decomposição incompleta de materiais lenhosos ou arbustivos, musgos e líquens em condições de excessiva umidade. Dessa forma pode-se dizer que a turfa se encontra associada a ambientes pantanosos ou encharcados e constitui uma suspensão quase coloidal em 80 a 90% de água.

Corrêa (1990) e Corrêa *et al.* (2013) descreveram a presença de uma camada de turfa em um testemunho localizado na plataforma continental do Rio Grande do Sul, atribuindo sua origem a depósitos de ambiente paludial, quando o nível do mar se encontrava estacionário a -60 m abaixo do atual.

3. Localização da área de estudo

O testemunho analisado foi coletado na plataforma continental do Rio Grande do Sul, especificamente na latitude de 32°30' S e na longitude de 51°15' W (Fig. 1).

4. Materiais e métodos

O testemunho T-27 foi coletado durante a Operação Oceanográfica GEOMAR VII, realizada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação e pelo Programa de Geologia e Geofísica Marinha. A coleta do testemunho foi efetuada com um testemunhador do tipo “Driscoll”.

Em laboratório iniciou-se a abertura do testemunho e a descrição dos sedimentos observados a olho nu. Foram coletadas amostras em intervalos regulares, com a finalidade de se determinar o teor de umidade, composição textural, densidade e cor do sedimento.

As análises sedimentológicas seguiram o padrão de Folk &

Ward (1957), sendo utilizados os dados de tamanho de grão para a caracterização sedimentológica das amostras.

Foi amostrada a camada de turfa para fins de análise palinológica e ensaio de datação por Carbono 14.

Registros ecobatimétricos efetuados durante a Operação GEOMAR VII foram analisados com o intuito de se caracterizar a morfologia da área.

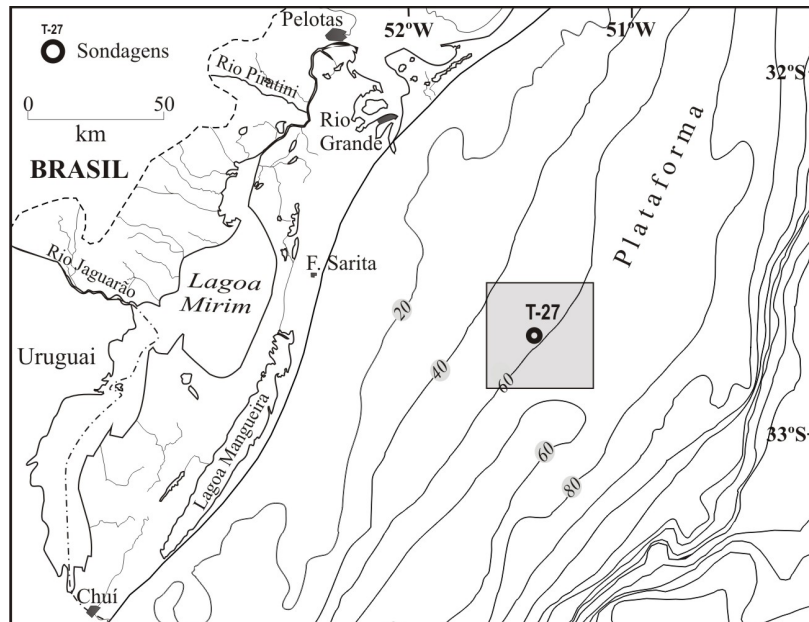


Fig. 1. Mapa de localização do testemunho T-27.

Fig. 1. Piston Core T-27 location.

5. Ocorrência de material carbonoso na plataforma continental

O testemunho T-27, coletado na plataforma continental do Rio Grande do Sul, na profundidade dos 60 m, e com um comprimento de 1,82 m, mostrou uma sequência sedimentar formada, da base para o topo, por silte-areno-argiloso, gradando para silte-argiloso com areia muito fina, seguido de uma camada de aproximadamente 0,05 m de material carbonoso, bastante similar aos depósitos de turfas da planície costeira atual. Este depósito carbonoso encontra-se recoberto por sedimentos argilo-silticos que gradam para um sedimento argilo-siltico com areia muito fina. A camada carbonosa encontra-se entre os 0,73 e 0,79 m do topo do testemunho. O diâmetro médio dos sedimentos fica na granulometria do silte muito fino, com uma distribuição simétrica para a curva granulométrica e uma curtose muito platicúrtica.

No testemunho foram coletadas seis amostras (Fig. 2). A primeira (01) a 0,12 m da superfície do testemunho com uma composição granulométrica de 30% de areia muito fina, 29% de silte e 41% de argila (lama com areia). A amostra 02, a 0,40 m do topo, apresenta uma composição de 26% de silte e 74% de argila (argila siltica). A amostra 03, a 0,76 m do topo é constituída de uma turfa carbonosa. A amostra 04, a 0,89 m do topo apresenta 31% de areia muito fina, 32% de silte e 37% de argila (lama arenosa), semelhante à composição da amostra 01. A amostra 05, a 1,18 m do topo é formada por 23% de areia muito fina, 47%

de silte e 30% de argila (lama com areia). A amostra 06, a 1,70 m do topo é composta de 20% de areia muito fina, 46% de silte e 34% de argila (lama com areia), semelhante à amostra 05.

Os teores de umidade, do topo para a base, variam de 40% entre 0 e 0,73 m, aumentado para mais de 60% entre 0,73 a 0,79 m, na camada de turfa, e decaindo para 26 a 16% desde os 0,79 m até a base.

A densidade do material se encontra entre 1,58 e 1,88 g/cm³ desde o topo até a base, apresentando densidade de 1,01 g/cm³ na camada de turfa.

No que diz respeito à constituição vegetal, a turfeira é predominantemente herbácea, própria de terras baixas, sendo classificado como do tipo pericontinental, segundo Alpern (1976).

A datação da turfa indica que o depósito parece ter sido acumulado há pelo menos 10.460±40 anos BP, em uma antiga depressão, pertencente a uma planície de inundação, presente na planície costeira da época, ocasionada pelo rebaixamento do nível do mar, sendo transformada em uma região pantanosa com exuberante vegetação. Segundo Corrêa (1996), neste período, o nível do mar encontrava-se entre 60/65 m mais baixo que o atual.

Os registros ecobatimétricos caracterizaram a área, em torno do testemunho T-27, como uma ampla planície muito similar a planícies de inundação presentes nas margens de rios.

Pelos dados observados, o condicionamento geológico permite inferir que esta área, onde foi observada a presença

de turfa na plataforma continental, possa se estender, tanto para norte como para sul, formando um depósito de maior abrangência.

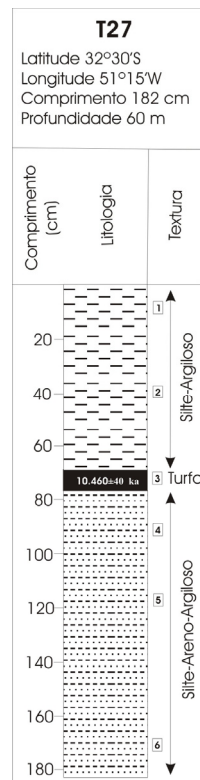


Fig. 2. Descrição do testemunho T-27.

Fig. 2. Piston core T-27 description.

5.1. Descrição palinofaciológica

Os resultados quantitativos e qualitativos da análise palinofaciológica, realizada na turfa do testemunho T-27, demonstram o domínio do grupo de fitoclastos. Estes constituintes da matéria orgânica particulada (MOP) foram divididos em não opacos (amarela escura a marrom muito escuro) e opacos (totalmente pretos) inclusive em porções marginais segundo a classificação de Tyson (1995).

Os fitoclastos não opacos e não bioestruturados (FNO) apresentaram valores de 52% da composição total, sendo considerados dominantes, seguidos pelo grupo dos fitoclastos não opacos bioestruturados (FNOB) com 17% no total da matéria orgânica particulada (MOP). A matéria orgânica amorfa (MOA) apresentou 21% da composição total, indicando maior proximidade à área fluvial.

Observou-se que a razão fitoclastos opacos/não opacos é extremamente baixa, caracterizando uma fácies orgânica com grande conteúdo vegetal terrestre variavelmente oxidada, comum em turfas.

Os palinóforos foram divididos em esporóforos de origem terrestre, micróplâncton de parede orgânica (algas), fungos e palinóforaminíferos, que juntos, corresponderam 9% da análise. No grupo de palinóforos, grãos de pólen da família Chenopodiaceae, apresentaram 35% da composição total de palinóforos e a família Poaceae

(16%), seguidas das algas *Botryococcus* sp. (16%) e algas Zygnematophyceae (12%). As famílias Araucariaceae e Myrtaceae obtiveram os menores valores percentuais na composição dos palinóforos, 5% e 1,6%, respectivamente, seguidos de Dinophyta (2,2%), Palinóforaminíferos (4%) e Fungos (8%).

A ocorrência de fungos nas amostras indica um ambiente transicional úmido. A presença de *Botryococcus* sp. e de algas Zygnematophyceae demonstram a alta contribuição continental dulciaquícola para o ambiente, em detrimento à baixa ocorrência de palinóforos marinhos, que indicaram a menor influência marinha. A ocorrência de grãos de pólen constituintes das famílias Chenopodiaceae e Poaceae (comuns de ocorrer em ambientes alagados), seguidos da família Myrtaceae, (comum de ocorrer em comunidades ribeirinhas e em ambientes na Planície Costeira do Rio Grande do Sul), vem contribuir para a caracterização paleoambiental deste depósito de turfa que caracteriza um típico ambiente transicional, apresentando baixa lâmina d'água, com exposição subaérea por períodos curtos de tempo, apresentando grande influência continental em detrimento ao regime marinho, considerado pouco influente.

5.2. Origem do depósito

Durante a última regressão, quando o nível do mar atingiu a cota dos -120 m, a plataforma continental atual comportava-se como uma ampla planície costeira com o desenvolvimento de drenagens típicas e a presença de ambientes lagunares, pantanosos e praias. Durante esta regressão, a plataforma continental foi perdendo a influência marinha conforme a linha de costa regredia e, em suas depressões, formaram-se lagoas, lagos e pântanos, com uma vegetação circundante exuberante. A acumulação desta vegetação foi dando início aos depósitos de materiais carbonosos (turfas). Com o início da transgressão, seqüências sedimentares foram sendo assentadas sobre a planície costeira da época soterrando assim as seqüências carbonosas depositadas nos ambientes lagunares e pantanosos, dando origem aos depósitos turfáceos. Com a continuação da transgressão estes depósitos foram totalmente soterrados por seqüências lamosas, como observado na descrição do testemunho T-27 (Fig. 2).

As turfas observadas sobre a plataforma continental do Rio Grande do Sul estão associadas a depósitos de planícies de inundação relacionados, provavelmente, a paleodrenagem do rio Camaquã ou do rio Jaguarão. A formação dessa seqüência sedimentar, na planície de inundação, ocorreu em um ambiente de baixa energia, possibilitando assim a acumulação dos sedimentos em seqüências laminares paralelas.

A deposição dos sedimentos ocorreu durante períodos de cheias, com o transbordamento, as águas tiveram sua velocidade bruscamente reduzida, ocasionando a deposição dos sedimentos mais grossos de sua carga de suspensão nas margens do canal, formando os depósitos de diques marginais. A fração mais fina foi espalhada pela planície de inundação formando as seqüências descritas no testemunho T-27 (Fig. 2).

6. Discussão

A presença de material carbonoso na plataforma continental do Rio Grande do Sul, representa um indício seguro da presença de pântanos de água doce ou salobra, durante estágios glaciais de nível de mar mais baixo que o atual.

Com o avanço do nível do mar, estas áreas foram completamente inundadas deixando somente feições e depósitos remanescentes dessa antiga paisagem, como acumulações de material carbonoso, resquícios da antiga vegetação e que foram recobertos por sedimentos transgressivos marinhos.

O testemunho T-27 mostra uma sequência sedimentar formada, da base para o topo, por um sedimento siltico-areno-argiloso, gradando para um sedimento siltico-argiloso com areia muito fina, seguido de uma camada de aproximadamente 0,05 m de material carbonoso, bastante similar aos depósitos de turfas da planície costeira atual. Estes depósitos de material carbonoso encontram-se recobertos por sedimentos argilo-silticos que gradam para um sedimento argilo-siltico com areia muito fina, caracterizando um ambiente paludial ou lagunar.

O material carbonoso encontra-se as margens de um paleocanal, provavelmente do rio Camaquã ou Jaguarão, descrito por Corrêa (1990), caracterizando uma provável planície de inundação deprimida (Fig. 3). Esta planície de inundação apresentava uma flora exuberante, a qual propiciou a deposição da matéria orgânica, oriunda desta flora, e a formação dos depósitos de turfa, conforme descrito na figura 2.

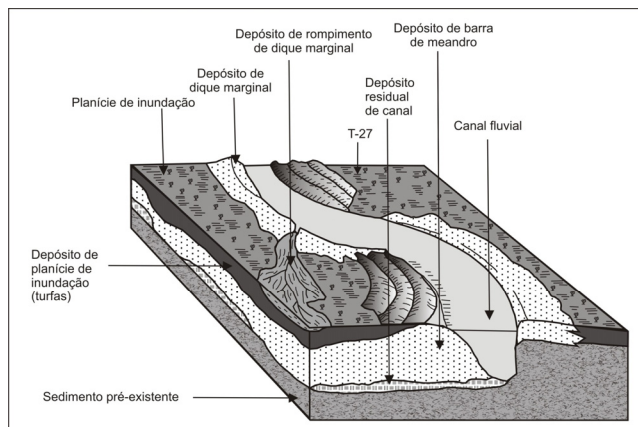


Fig. 3. Bloco esquemático do ambiente deposicional e localização do testemunho T-27.

Fig. 3. Depositional environment and piston core T-27 location.

A análise palinológica teve como resultado principal, a partir da razão fitoclastos opacos/não opacos, a qual se apresentou extremamente baixa, uma fácies orgânica com grande quantidade de vegetais terrestres, comuns em depósitos turfáceos.

A presença de *Botryococcus* e de algas *Zygnematophyceae*, na turfa, caracterizou uma alta

contribuição de material continental dulciaquícola em contrapartida a baixa concentração de palinóforos marinhos. Foi, também, observada a presença de grãos de pólen das famílias das *Chenopodiaceae* e *Poaceae*, seguidas da família das *Myrtaceae*, típicas de ambientes transicionais.

7. Conclusões

A presença de turfa na plataforma continental do Rio Grande do Sul representa um indício de que esta área fazia parte de uma extensa planície continental ou transicional com a presença de um complexo sistema de ambientes de sedimentação associados, tais como praias, lagunas, deltas, pântanos e ilhas barreiras, formados durante períodos de nível de mar mais baixo que o atual.

O avanço do mar, durante o período transgressivo, mudou esta região, deixando apenas feições e depósitos remanescentes dessa antiga paisagem, formada pelas acumulações de turfas, resquício da antiga vegetação que cobria a área.

A presença deste depósito turfáceo na profundidade de 60 m de lâmina d'água vem caracterizar a estabilização do nível do mar, durante a última transgressão Holocênica, por um período mais longo neste nível, possibilitando assim a formação deste depósito. Esta profundidade é compatível com a curva eustática do nível do mar proposta por Corrêa (1990, 1996), para a plataforma continental do sul do Brasil.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Processos nº471518-2010-7, 300437-2009-9, 300609-2013-2), a FAPERGS (Processo nº 11-0204-7) e CAPES pelos auxílios concedidos e ao CECO-UFRGS pelo apoio no desenvolvimento do projeto.

Referências

- Alpern, M.B., 1976. *Les Sciences: la grande encyclopédie alfa des Sciences et techniques*. Paris, Idées et Editions, 106 p.
- Calliari, L.J., Tozzi, H.A.M., Klein, A.H., 1998. Beach morphology and coastline erosion associated with storm surges in southern Brazil, Rio Grande to Chuí. In: *Land-Ocean Interactions in Coastal Zone (LOICZ) Meeting Academia Brasileira de Ciências*, Anais. **70(2)**, 231-247.
- Corrêa, I.C.S., 1990. *Analyse morphostructurale et evolution paleogeographique de la plate-forme continentale Atlantique sud-brésilienne (RGS-Brésil)*. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, Talence-France (non publié), 314 p.
- Corrêa, I.C.S., 1996. Les variations du niveau de la mer durant les dernières 17.500 ans BP: l'exemple de la plate-forme continentale du Rio Grande do Sul-Brésil. *Marine Geology*, **130(1/2)**, 163-178.
- Corrêa, I.C.S., Weschenfelder, J., Toldo Jr., E.E., Baitelli, R., 2013. Depósito de turfa na plataforma continental do sul do Brasil. In: *Congresso da ABEQUA*, 14. Resumo dos trabalhos (CD), Natal, 1 p.
- Folk, R.L., Ward, W.C., 1957. Brazos River bar: a study on the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology*, **27(1)**, 3-26.
- Tyson, R.V., 1995. *Sedimentary Organic Matter: Organic facies and palynofacies analysis*. Chapman & Hall, London, 615 p.