

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

Avaliação Geoquímica da Porção Norte da Bacia Pelotas

AUTORES:

Marília Kabke Wally, Thayná Martins Correia, Évellin Keith da Collina, Maria Isabel Machado, Paulo Roberto Baisch

INSTITUIÇÃO:

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 6º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás-ABPG, no período de 09 a 13 de outubro de 2011, em Florianópolis-SC. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 6ºPDPETRO.

AVALIAÇÃO GEOQUÍMICA DA PORÇÃO NORTE DA BACIA PELOTAS

Abstract

The Pelotas Basin is one sedimentary basin in the southern of Brazil. This region has only studies in the southern portion however is important know the geochemical background along all basin. The study used eight core samples from northern region. The analysis were Total Organic Carbon (TOC), Total Nitrogen (N), C/N ratio, granulometric and metals (Ni, Cu, Zn, Cr, Pb, Fe). The values of TOC and N showed lows compared to environments with deposition of organic matter and the C/N ratio showed that the northern portion has no influence of continental runoff. The grain size was predominantly clay and silt. The metals showed large variations between the points. The study concluded that the Pelotas Basin is not homogeneous in their characteristics, with lower values of organic matter and metals in its northern portion than that found in southern region.

Introdução

A busca do conhecimento das bacias sedimentares oceânicas, atualmente tem sido realizado para ampliar os conhecimentos destas, com foco no seu potencial como reserva energética. Como isto pressupõe um empreendimento posterior, há a necessidade de conhecer os valores de referências do local, os conhecidos valores de *background* geoquímicos. Estes são importantes, pois são a medida relativa usada para distinguir concentrações naturais de um dado elemento e a influência das atividades antrópicas nessas concentrações (Matschullat *et al.*, 2000). Desta maneira, permite separar as contribuições geogênicas do meio específico (solos, sedimentos) daqueles de origem antrópica (Galuszka, 2007).

Esses valores em sedimentos variam conforme a razão de sua deposição, sedimentação, natureza e tamanho das partículas, e conforme a presença ou não de matéria orgânica (Jesus *et al.*, 2004), sendo assim necessária sua determinação, para qualquer atividade exploratória e/ou produtiva. Esta informação, contribuirá para a elaboração de Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos Ambientais, bem como Licenças de Implantação e Operação. Além disto, uma vez estabelecidos valores de *background* é possível a elaboração de mapas geoquímicos com enfoque geoambiental, consideradas ferramentas importantes na gestão ambiental (Rodrigues *et al.*, 2009).

A Bacia Pelotas é ainda pouco estudada, em relação à bacias como Campos e Santos. Esta é uma bacia marginal costeira brasileira que compreende o trecho da margem continental sul-brasileira localizada entre o Alto de Florianópolis e a fronteira com o Uruguai, possuindo uma área de cerca de 210.000km², até a isóbata de 2000m (Dias *et al.*, 1994). Foi formada durante a separação dos continentes há, aproximadamente, 115 milhões de anos.

Os sedimentos que a preenchem são provenientes do continente, bem como aqueles que precipitam diretamente do oceano, além dos sedimentos que estão ali desde a sua formação. Estima-se que tenha sido acumulado mais de 10km de espessura de sedimentos desde sua formação.

A porção norte da Bacia Pelotas apresenta algumas diferenças em relação ao restante desta, como a falta de deságües importantes na região, além da interrupção da extensa, retilínea e arenosa planície costeira que se estende desde o Arroio Chuí até o Cabo de Santa Marta. A partir deste ponto há presença de rochas cristalinas dando origem a praias em formato de baías e também a plataforma

continental torna-se mais estreita e íngreme nesta região. Este tem sido adotado como uma fronteira geográfica natural entre o litoral sul e o sudeste do país (Giannini, 2002), seja na sua influência na distribuição das fácies ou nos padrões dinâmicos de ação de ondas e correntes induzidas.

Nesta região da bacia há somente publicações como cartas de sensibilidade ambiental (Diniz, 2008) sendo os estudos geoquímicos inexistentes, com exceção de estudos realizados por Correia, 2009 na porção sul da bacia, na região do Cone do Rio Grande.

Com as diferenças apresentadas e a carência de estudos geoquímicos na região vê-se a importância de conhecer os valores de referência da porção norte da bacia, sendo este o objetivo deste trabalho. Além de realizar uma comparação com a região da bacia já estudada (Correia, 2009) e também fornecer novas informações para o banco de dados ambientais já existentes (Santos, 2009).

Metodologia

A Bacia Pelotas como foi apresentada é extensa. Devido à falta de estudos e por possuir algumas diferenças morfológicas a área de estudo selecionada está ao norte desta bacia e é delimitada pelas coordenadas $27^{\circ} 50' - 30^{\circ} 30' S$ e $45^{\circ} 15' - 49^{\circ} 15' W$.

Em 2007, a ANP contratou a FUGRO Brasil para amostrar esta bacia. A empresa testemunhou a região em janeiro e fevereiro de 2008 utilizando um amostrador tipo *piston core*, sendo retirado destes, quantidade necessária de amostra para o estudo contratado, e o restante doado para o Laboratório de Oceanografia Geológica - FURG. Os quais foram acondicionados em container refrigerado para a conservação correta do material até suas análises.

Para este estudo foram escolhidos 8 testemunhos localizados dentro da região norte da Bacia Pelotas (Fig.1). Estes foram escolhidos de forma a abranger uma região rasa e com possível influência costeira, uma região profunda com possível influência somente marinha e a região de quebra da plataforma continental com possíveis influências intermediárias (continentais e marinhas).

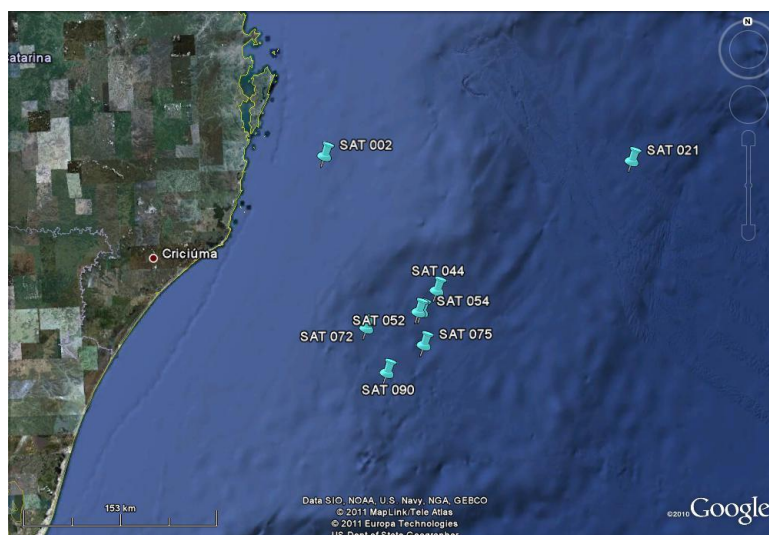


Figura 1: Localização dos testemunhos analisados, inseridos na porção norte da Bacia Pelotas.
Fonte: Google Earth.

Os testemunhos foram abertos em novembro de 2010 e deles foram retiradas amostras de sedimento necessárias para as diversas análises propostas, coletadas da parte central destes testemunhos (profundidade entre 0,3 a 1,5m dependendo do comprimento do testemunho).

As análises realizadas foram na fração orgânica dos testemunhos através de Carbono Orgânico Total pelo método de Strickland e Parson modificado por Gaudette *et al.* (1974) e Nitrogênio Total utilizando o método Micro-Kjeldhal, conforme Tedesco *et al.* (1995), além de análises granulométricas seguindo metodologia de Suguio (1973). Também foram realizadas análises dos metais Níquel (Ni), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Cromo (Cr), Chumbo (Pb) e Ferro (Fe) com ataque ácido conforme descrito em EPA 3050B (USEPA,1996) e lido através de espectrometria de absorção atômica.

Resultados e Discussão

Para o estudo da matéria orgânica foram realizadas análises de carbono e nitrogênio que são importantes constituintes dessa, podendo inferir sobre a quantidade de matéria depositada no ambiente e determinada a relação Carbono/Nitrogênio (C/N), que é um indicador sobre a fonte da matéria orgânica (Sampei *et al.*, 2001).

Sedimentos marinhos possuem relação C/N até 10 devido as características dos organismos planctônicos, já sedimentos continentais possuem relação C/N maior que 20 pelas madeiras, folhas e macrófitas, sendo considerado valores entre os apresentados, ambientes com ambas influências. A seguir, uma tabela com todos os resultados encontrados (Tabela 1).

Tabela 1: Profundidade aproximada de onde foram retiradas as amostras nos testemunhos e resultados de Carbono e Nitrogênio além da relação entre eles.

Testemunhos	Profundidade (cm)	Carbono (%)	Nitrogênio (%)	C/N
Sat 002	72	0,054	0,067	0,803
Sat 021	144	0,209	0,067	3,099
Sat 044	36	0,378	0,058	6,505
Sat 052	39	0,252	0,057	4,444
Sat 054	99	0,435	0,053	8,210
Sat 072	76	0,422	0,067	6,345
Sat 075	107	0,209	0,039	5,289
Sat 090	87	0,354	0,042	8,458
Média		0,289	0,056	5,394
Máximo		0,435	0,067	8,458
Mínimo		0,054	0,039	0,0803
Desvio Padrão		0,131	0,011	2,583

A variação tanto de carbono quanto nitrogênio não foi grande, desvio padrão de 0,131 e 0,011 respectivamente, e em todos os testemunhos ambos os elementos apresentaram valores bem baixos para ambientes com deposição de matéria orgânica, indicando pouca sedimentação nos locais. O

testemunho mais próximo a costa (Sat 002) foi o que apresentou os menores valores dos dois elementos, possivelmente por estar numa região com hidrodinâmica mais intensa e assim, a matéria orgânica acabar não se depositando na região.

Através da relação C/N foi possível mostrar que a porção norte da bacia não possui influência de deságüe continental, possuindo apenas sedimentação marinha. Já que todos os valores estão abaixo de 10.

As análises granulométricas realizadas permitiram classificar os sedimentos com emprego do diagrama textural de Shepard (1954), no qual as fácies predominantes foram silte argiloso, seguido de argila siltica. Apresentando médias de 54,77% ($\pm 12,48$) para siltes, 39,48% ($\pm 7,54$) para argilas e 5,74% ($\pm 5,24$) para areias. Somente o testemunho Sat 002, o mais próximo a costa, apresentou valor um pouco mais significativo de areia de 18,85%. Esta maior presença da fração areia pode ser um fator determinante na baixíssima concentração de matéria orgânica neste testemunho. O testemunho mais distante da costa (Sat 021) foi o que apresentou maior porcentagem de silte que foi 75,04%.

Os sedimentos atuam como um reservatório de metais traço, suas concentrações no ambiente marinho dependem da proximidade de fontes naturais ou antrópicas. Além disto os sedimentos são o compartimento de maior permanência destes elementos, contudo mudanças nas condições ambientais podem causar remobilização destes metais acumulados (Jesus *et al.*, 2004). A tabela 2 apresenta todos os resultados encontrados.

Tabela 2: Resultados dos metais analisados nos testemunhos, expressos em mg.Kg-1(ppm).

Testemunhos	Ni (ppm)	Zn (ppm)	Cr (ppm)	Pb (ppm)	Cu (ppm)	Fe (ppm)
Sat 002	7,24	36,17	7,34	8,14	5,71	13704,82
Sat 021	17,05	65,73	11,75	19,64	19,44	22343,40
Sat 044	12,69	45,97	9,49	4,90	10,09	12827,80
Sat 052	14,15	43,90	3,10	9,30	13,01	8328,52
Sat 054	11,60	48,55	8,60	8,70	10,45	15067,00
Sat 072	11,52	51,44	23,83	21,65	18,17	17652,43
Sat 075	16,43	62,06	14,08	17,47	16,08	19756,37
Sat 090	16,08	69,10	15,04	20,65	15,19	19303,73
Média	13,34	52,86	11,65	13,81	13,53	16123,01
Máximo	17,05	69,10	23,83	21,65	19,44	22343,40
Mínimo	7,24	36,17	3,10	4,90	5,71	8328,52
Desvio Padrão	3,28	11,59	6,23	6,69	4,61	4518,63

Todos os metais analisados apresentaram variações pronunciadas entre os diversos locais analisados. Estas diferenças podem ser geradas pela irregularidade da sedimentação que ocorre em ambientes distantes da costa. Nestes resultados novamente o testemunho mais perto da costa foi o que apresentou as menores concentrações para todos os elementos analisados.

O Fe foi o metal que apresentou maiores valores devido a ser um dos elementos mais abundantes na crosta terrestre e foi seguido pelo Zn que também é um metal encontrado na crosta. Os demais metais não apresentaram concentrações relevantes.

Para um entendimento da Bacia Pelotas como um todo este estudo propõem-se a comparar os resultados expostos com outro trabalho já realizado na bacia, gerando assim uma caracterização entre a porção norte e sul da bacia. Os resultados estão plotados na tabela 3.

Tabela 3: Resultados médios deste estudo em comparação com resultados médios encontrados por Correia, 2009.

Parâmetros em valores médios	Presente estudo <u>Norte da bacia</u>	Correia, 2009 <u>Sul da bacia</u>
Carbono (%)	0,29	0,92
Nitrogênio (%)	0,06	0,07
Níquel (ppm)	13,34	24,44
Zinco (ppm)	52,86	45,05
Cromo (ppm)	11,65	32,76
Chumbo (ppm)	13,81	16,66
Cobre (pmm)	13,53	20,32

Através desta tabela comparativa é possível verificar que a porção sul da Bacia Pelotas possui características diferentes da região norte, maiores valores de carbono e metais como Ni e outros. Estas características devem-se a importância dos deságües do Rio da Prata (Martins, 2003) na sedimentação do local. Enquanto que a região norte não possui influência continental e também não recebe aporte constante de sedimentos finos onde existe uma maior afinidade retenção de metais.

Conclusões

O trabalho realizado permitiu concluir que a Bacia Pelotas não é homogênea nas suas características, apresentando valores menores de matéria orgânica e metais na sua porção norte. Além de conseguir dados que podem ser utilizados como background geoquímico em futuros Estudos de Impactos Ambientais. Também foi possível observar que ambientes com maior concentração de areia e em locais com maior hidrodinâmica não verifica-se deposição de matéria orgânica e possuem menor afinidade com os metais.

Agradecimentos

Agradeço ao PRH-27 “Estudos Ambientais em Áreas de Atuação da Indústria do Petróleo” além da ANP e FINEP pelo apoio à educação através do financiamento da bolsa e também agradeço ao Laboratório de Oceanografia Geológica da FURG, local onde foi realizado o estudo exposto.

Referências Bibliográficas

- CORREIA, T. M. B. **Caracterização Geoquímica do Cone do Rio Grande – Bacia Pelotas, RS.** Rio Grande, 2009. Monografia de graduação. Instituto Oceanográfico. Universidade Federal do Rio Grande. 2009.
- DIAS, J. L.; SAD, A. R. E.; FONTANA, R. L. e FEIJÓ, F. J. **Bacia de Pelotas.** Boletim de Geociências da Petrobras, v. 8, n.1, Rio de Janeiro, p. 235-245, 1994.
- DINIZ, D. P **Cartas de sensibilidade ambiental para a porção norte da Bacia de Pelotas, estado de Santa Catarina, Brasil.** Rio Grande, 2008. Monografia de graduação. Instituto Oceanográfico. Universidade federal do Rio Grande. 2008.
- GALUSZKA, A. **Different approaches in using and understanding the term “Geochemical Background”- practical implications for environmental studies.** Polish Journal of Environmental Studies, v. 16, n. 3, p. 389-395. 2007.
- GAUDETTE, H.; MULLER, G. & STOFFERS, P. **An inexpensive titration method for the determination of organic carbon in recent sediments.** Journal of Sedimentary Petrology, 44: 249-253p. 1974.
- Giannini, P. C. F. **Complexo Lagunar Centro-Sul Catarinense: Valioso patrimônio sedimentológico, arqueológico e histórico.** In: Schobbenhaus, Campos, *et al* (Ed.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. Complexo Lagunar Centro-Sul Catarinense: Valioso patrimônio sedimentológico, arqueológico e histórico, p.554. 2002.
- JESUS, H.C., COSTA, E. A., MENDONÇA, A. S. F., ZANDONADE, E. **Distribuição de metais pesados em sedimentos do sistema estuarino da ilha de Vitória do Espírito Santo, ES.** Química Nova, v. 27, n. 3, p. 378-386, 2004.
- MARTINS, L. R.; MARTINS, I. R.; URIEN, C. M. **Aspectos Sedimentares da Plataforma Continental na Área de Influência do Rio de La Plata.** GRAVEL, n. 1, p. 68-80. Porto Alegre, 2003.
- MATSCHULLAT, J., OTTENSTEIN, R., REIMANN, C. **Geochemical background - can we calculate it?.** Environmental Geology, v. 39, p. 990-1000, 2000.
- RODRIGUES, A. S. de L.; NALINI, H. A. **Valores de background geoquímico e suas implicações em estudos ambientais.** REM: R. Esc. Minas, Ouro Preto, 62(2): 155-165, abr. jun. 2009.
- SAMPEI, Y; MATSUMOTO, E. **C/N ratios in a sediment core from Nakaumi Lagoon, southwest Japan - usefulness as an organic source indicator.** Geochemical Journal, Vol. 35, pp. 189 to 205, 2001
- SANTOS, V. L. C. **Banco de dados ambientais da Bacia de Pelotas: uma ferramenta para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental.** Rio Grande, 2009. Monografia de conclusão de curso. Instituto de Oceanografia. Universidade Federal do Rio Grande. 2009.
- SHEPARD, F. P. 1954. Nomenclature base don sand-silt-clay variations. *Journal of Sedimentary Petrology.* Tulsa : Okla, 151-158p.
- TEDESCO, M. J.; Gianello, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Boletim Técnico n. 5. Porto Alegre, 1995. Departamento de solos, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995.

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS

USEPA Method 3050B (SW-846): Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils, Revision 2,12. 1996.