

REINTERPRETAÇÃO DE UM REGISTRO SEDIMENTAR MARINHO AO LARGO DE CALLAO (PERU) A LUZ DE NOVOS DADOS DE CORREÇÃO DE EFEITO RESERVATÓRIO MARINHO DE ^{14}C DURANTE O HOLOCENO

Marcio H.C. Gurgel¹; Dimitri Gutiérrez²; Abdelfettah Sifeddine³; Mohammed Boussafir⁴; Elisabeth L. Vergés⁴

Gurgel.usp.br@gmail.com

¹- Universidade de São Paulo / Escola de Artes, Ciências e Humanidades (USP/EACH);

²- Instituto del Mar del Perú (IMARPE);

³- Institut de Recherche pour le Développement / Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentation e Approche Numérique / Equipe PALEOPROXUS (IRD/LOCEAN/PALEOPROXUS);

⁴- Institut des Sciences de la Terre d'Orléans (ISTO) / Université d'Orléans – Centre National de la Recherche Scientifique – Université François Rabelais - Tours – INSU

Escola de Artes, Ciências e Humanidade / USP Leste

Av. Arlindo Béttio, 1000 - Ermelino Matarazzo

São Paulo - SP - CEP: 03828-000

Palavras-chave: *Ressurgência, Peru, Efeito Reservatório Marinho, ^{14}C , Transição Pleistoceno - Holoceno*

1. INTRODUÇÃO

O recente trabalho Ortlieb et al. (2011) apresenta novos valores de correção do efeito reservatório marinho (ERM) para a correção de datações baseadas na radiocronologia do ^{14}C realizadas na região da costa leste da América do Sul, entre Peru e Chile (14°S a 24°S). A luz destes novos dados, nos recalibramos as datações usadas no estudo do testemunho B13, coletado a 185m ao largo da cidade de Callao - Peru ($12^{\circ} 0,783' \text{ S}$; $77^{\circ} 42,627' \text{ W}$ – Figura 1) durante o «*Crucero de investigaciones biogeoquímicas MPI/IMARPE (14–22 abril 2005)*» e apresentados inicialmente na tese de doutorado de Gurgel (2008). Novos dados geoquímicos de outros registros sedimentares da costa central Peruana como os apresentados por Skilbeck et al. (2011) e Gutierrez, et al. (2010) também contribuíram para a iniciativa de reinterpretação dos dados deste testemunhos, possível a partir de um novo controle cronológico. Especial interesse é dedicado aos seguintes períodos: transição Pleistoceno – Holoceno e o *Dryas* recente. Quanto a parte mais recente do registro entre 2.500 e 800 anos cal BP, o modelo de idades variou pouco pois para este período a correção do ERM foi essencialmente a mesma.

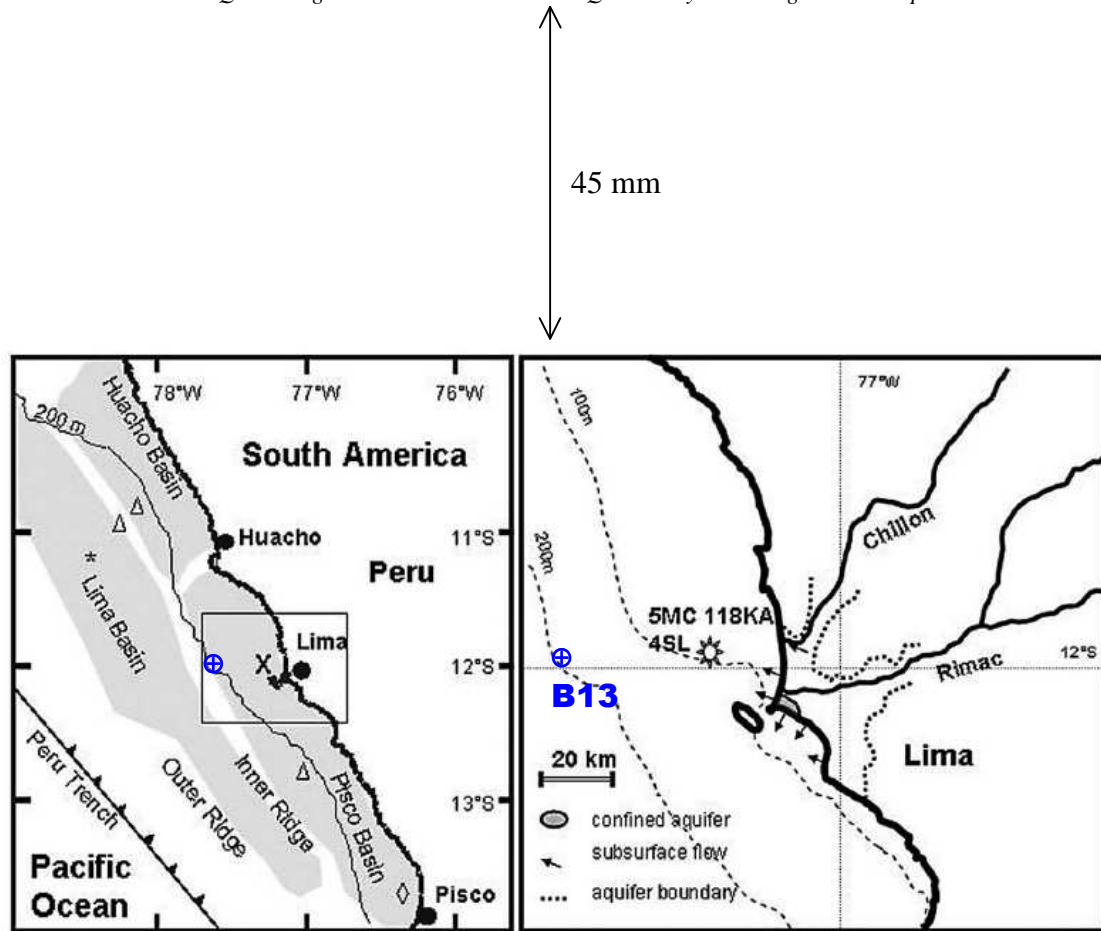
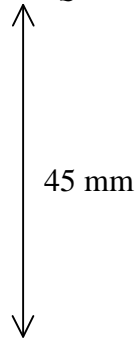


Figura 1: Localização do testemunho B13. Adaptado de Kriete et al. (2004).

2. METODOLOGIA

Foram recalibradas 14 idades ^{14}C obtidas por espectrometria de massa em acelerador no *Laboratoire de Mesure du Carbone 14* (LMC14 - <http://www-lmc14.cea.fr/>) a partir da matéria orgânica sedimentar bruta, cujos detalhes estão apresentados na Tabela 1. A correção do ERM usada para a calibração das idades ^{14}C em Gurgel (2008), foi $\Delta R = 243 \pm 49$ em todas as datações do testemunhos. Ortlieb et al. (2011) apresentou em seu trabalho correções do ERM diferenciais ao longo do Holoceno, a saber: 511 ± 278 para o período 10.500-6.800 anos ^{14}C BP e 226 ± 98 para o período 5.200-1.000 anos ^{14}C BP. Com objetivo de harmonizar os valores de correção do ERM utilizado por pesquisadores brasileiros, peruanos e franceses envolvidos no estudo cooperativo da costa peruana foram utilizados neste trabalho os seguintes valores: 500 ± 200 para idades maiores que 5.000 anos ^{14}C BP e 200 ± 100 para idades menores que 5.000 anos ^{14}C BP, que já estão sendo empregados em outros trabalhos. Para o período anterior a 10.500 anos ^{14}C BP, correspondente a transição Pleistoceno-Holoceno, ainda não foram estabelecidos valores confiáveis de correção do ERM, assim sendo foi usado o mesmo ERM que o período imediatamente anterior, ou seja 511 ± 278 .



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 abaixo, apresenta as profundidades, as idades ^{14}C brutas e as idades calibradas: primeiramente em Gurgel (2008) e em seguida neste trabalho, conforme a metodologia descrita anteriormente.

Tabela 1 : Identificação da profundidade das amostras datadas no registro B13 e seus respectivos valores de delta ^{13}C e de idade ^{14}C .

Ref. da amostra	Nº Lab.	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	Idade ^{14}C BP	Cal. ^{14}C BP Gurgel (2008)	Cal. ^{14}C BP Este trabalho
24 - 25 cm (Seção 6)	SacA 6797	-21,90	1810 ± 30	1140 (-140,+100)	1125 (-370,+307)
51 - 52 cm (Seção 6)	SacA 7643	-17,70	2170 ± 30	1490 (-140,+110)	1480 (-133,+101)
83 - 84 cm (Seção 5)	SacA 6798	-21,80	2345 ± 30	1690 (-140,+120)	1685 (-135,+114)
124 - 125 cm (Seção 5)	SacA 7644	-21,50	2515 ± 30	1880 (-140,+130)	1875 (-140,+119)
169 - 170 cm (Seção 4)	SacA 6799	-18,60	2735 ± 30	2140 (-130,+160)	2130 (-103,+156)
201 - 202 cm (Seção 4)	SacA 7645	-21,40	3045 ± 30	2560 (-190,+130)	2525 (-353,+182)
244 - 245 cm (Seção 4)	SacA 7646	-20,10	8820 ± 40	9250 (-180,+140)	8940 (-254,+211)
280 - 281 cm (Seção 3)	SacA 6800	-20,10	10.020 ± 40	10.600 (-80,+200)	10.390 (-148,+502)
329 - 330 cm (Seção 3)	SacA 7647	-22,30	10.785 ± 45	11.740 (-340,+220)	11.240 (-246,+255)
377 - 378 cm (Seção 2)	SacA 7648	-21,60	11.500 ± 50	12.850 (-50,+50)	12.425 (-375,+267)
388 - 389 cm (Seção 2)	SacA 7649	-18,70	11.100 ± 70	12.360 (-240,+290)	11.920 (-147,+429)
439 - 440 cm (Seção 2)	SacA 7650	-22,80	10.870 ± 50	11.940 (-230,+220)	11.330 (-338,+215)
489 - 490 cm (Seção 1)	SacA 6801	-22,30	11.410 ± 60	12.820 (-120,+40)	12.400 (-280,+172)
540 - 550 cm (Seção 1)	SacA 7651	-22,90	12.760 ± 60	13.970 (-240,+120)	13.730 (-140,+100)

As características climáticas e oceanográficas, bastante variáveis entre o fim do Pleistoceno e início do Holoceno, levam a crer que o ERM tenha variado nos diferentes períodos e é isso que pode estar levando a amplificação do efeito divergente observado na transição entre estes dois períodos (figura 2).

O trabalho de Kriete et al. (2004) demonstra a presença de influência de águas meteóricas em trecho pleistocênico de testemunhos sedimentares (5MC, 118KA e 4SL) também da região de Callao, distante cerca de 24 milhas do testemunho B13 (figura 1), desta forma não se pode descartar a possibilidade de presença de influência destas águas meteóricas pleistocênicas no ponto B13 o que tornaria as idades deste período mais “jóvens” (figura 2).

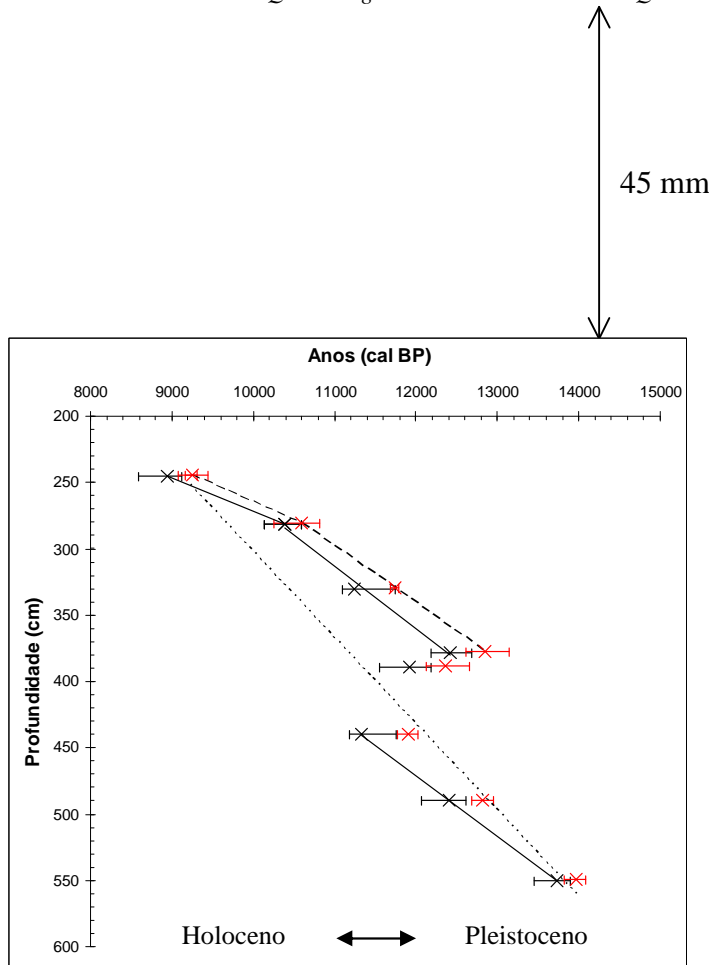


Figura 2: Comparação das idades calibradas em Gurgel (2008), x e barras de erro vermelhas e neste trabalho, x e barras de erro pretos. A linha pontilhada se refere ao modelo de idade usado por Gurgel (2008) e a linha tracejada foi interpretada por este como sendo um envelhecimento da matéria orgânica associado a uma intensificação da ressurgência durante o início do Holoceno.

A figura 3 apresenta a distribuição das idades ^{14}C (não calibradas) em função da profundidade do testemunho B13, em azul e do testemunho 106 KL ($12^{\circ}03'S, 77^{\circ}39.8'W$ - Rein et al., 2004), em rosa, que se encontram muito próximos um do outro (apenas 3,7 mn). Nela se vê a defasagem de cerca 100cm na metade superior do registro para que haja uma perfeita superposição, provavelmente devido a perda do topo durante a coleta do testemunho B13. Já na metade inferior são necessários cerca de 235cm, para que as idades sejam compatíveis, o registro B13 parece possuir uma expressão mais intensa do hiatus regional

comum a quase toda a plataforma continental peruana (3.000 – 9.000 anos ^{14}C BP para o B13 e 6.000 – 8.000 anos ^{14}C BP para o 106KL). Porém, nesta porção o mais importante a se notar a discrepância entre as porções iniciais dos dois registros, vide o rejuvenescimento das idades da base do testemunho B13 que não encontra correspondente adequado no testemunho 106KL.

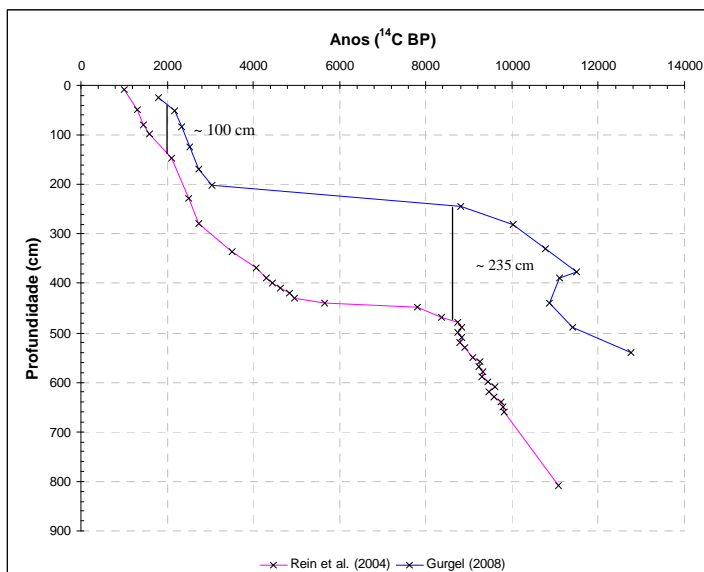
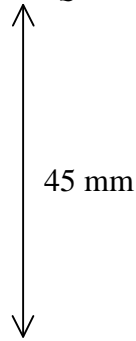


Figura 3: Idades ^{14}C em função da profundidade dos testemunhos B13 (azul) e 106KL (rosa).



As inconsistências entre registros bastante próximos denotam a necessidade de maiores estudos deste tipo, para se melhor definir e entender a transição Pleistoceno – Holoceno nesta região e tais esforços estão sendo envidados no quadro do Laboratório Misto Internacional PALEOTRACES (IRD – França, UFF – Brasil, UANTOF – Chile, IMARPE – Peru).

REFERÊNCIAS

- Kriete, C., Suckow, A. & Harazim, B., 2004. Pleistocene meteoric pore water in dated marine sediment cores off Callao, Peru. *Estuar., Coast. Shelf Sci.*, vol. 59, pp. 499-510
- Gurgel, M.H.C., 2008. La sédimentation organique associée à deux systèmes d'upwelling en Amérique du Sud tropicale : implications paléocéanographiques et paléoclimatiques au cours de l'Holocène. **Tese de Doutorado Université d'Orléans** (17/07/2008), <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00334019/fr/>
- Gutierrez, D., Sifeddine, A., Bouloubassi, I., Boussafir, M., Gurgel, M.H.C.; Salvattecchi, R., Field, D., Vargas, G., Velazco, F. & Ortlieb, L., 2010. Sedimentary paleoarchives of the ocean climate in the tropical south Eastern Pacific during the late Holocene. *Eos Transactions AGU*, 91(26), Meeting of the Americas Supplement, Abstract PP41B-04.
- Ortlieb, L., Vargas, G. & Saliège, J.-F., 2011. Marine radiocarbon reservoir effect along the northern Chile–southern Peru coast (14–24°S) throughout the Holocene. *Quaternary Research*, vol. 75, n. 1, pp. 91–103.
- Rein, B., Lückge, A., Siroko, F., 2004. A major Holocene ENSO anomaly during the Medieval period. *Geophysical Research Letters*, 31: L17211.
- Skilbeck, G., Gutierrez, D., Rein, B., Sifeddine, A., Salvattecchi, R., Fink, D., Druffel, E., Sanchez-Cabeza, J.A. & Dunbar, R., 2011. Regional controls on Holocene sedimentation patterns along the Peru continental margin, and long term implications for El Nino-Southern Oscillation. Workshop 1: Isotopes in Marine Climate Studies in International Symposium on Isotopes in Hydrology, Marine Ecosystems, and Climate Change Studies. Musée Océanographique, Monaco, 28/03/2011. <http://www-pub.iaea.org/MTCD/Meetings/Announcements.asp?ConfID=38297>, consultado em 15/05/2011.