

**Dinâmica Eólica – Areais da Divisa (Alegrete) e
Cerro da Esquina (São Francisco de Assis) – Rio Grande do Sul**

Prof. Dr. Roberto Verdum (verdum@ufrgs.br);

Geóg. Ms. Miguel Z. Sanchis (sanchis@conectsul.com.br)

Geóg. Mariana C. Ferreira (mari.ufrgs@gmail.com)

Geóg. Raquel C. Ferreira (raquelfcastro@yahoo.com.br)

Acad. Vagner G. Soares (vagnergs.net@terra.com.br)

Departamento de Geografia – Programa de Pós-graduação em Geografia

Instituto de Geociências – UFRGS

RESUMO

A pesquisa sobre a arenização, como processo geomorfológico associado aos campos da região sudoeste do Rio Grande do Sul, vem sendo desenvolvida em relação: a gênese dos areais, a dinâmica de ablação e formas associadas, ao mapeamento e cálculo da evolução dos areais, a análise temporal do uso do solo. Como objetivo deste artigo, especificamente, propõe-se analisar a dinâmica eólica nos areais de rampa (São Francisco de Assis) e colina (Alegrete) para detectar a sua expansão/retração. No que se refere aos métodos e às técnicas de caracterização da dinâmica eólica foram instaladas balizas no interior e nas bordas de dois areais com morfologias distintas. Estas balizas possibilitam avaliar a perda e a acumulação de material, indicando o deslocamento dos areais sobre as áreas de campo, assim como subsidiam na compreensão da dinâmica dos processos hídricos e eólicos que geram micro relevos diferenciados ao longo dos perfis de vertente. As balizas foram instaladas no mês de julho de 2006, são em aço redondo com 0,6 cm de diâmetro e 150 cm de comprimento. Foram realizadas cinco medições nos dois areais em: jul/06, out/06, jan/07, abr/07 e out/07. Os experimentos A e B, no cerro da Divisa (Alegrete), indicaram uma movimentação dos sedimentos a jusante na direção SE-NW, isto é, na direção dos principais ventos (do quadrante SE para NW). No cerro da Esquina (São Francisco de Assis), nos experimentos C, D e E a análise dos dados mostra a expansão do areal nas direções S e W. A primeira verificação, anotada no campo em janeiro/2007, registrou um avanço do areal e as duas seguintes, em abril e outubro/2007, registraram um recuo e um avanço, respectivamente. Ao final das etapas de medição este areal apresentou uma movimentação dos sedimentos em direção ao fundo do vale – salientando a importância do escoamento hídrico no transporte de material – e, também, relacionada ao sentido dos ventos registrados nos cinco trabalhos de campo.

Palavras-chave: arenização, areais, erosão eólica, Pampa.

ABSTRACT

The research about sandization, as a geomorphological process in the Pampa region of southwestern sector of Rio Grande do Sul, has been developed according to: the origin of sand deposits, the erosion dynamic and the resulting landforms, the cartography and the evolution measurements of the sand deposits, the temporary analysis of the use of soil. This paper aims to analyse the aeolian dynamic in the sand deposits of São Francisco de Assis and Alegrete to detect their expansion/reduction. The technique used is the installation of landmarks in the interior and in the edges of both sand deposits in order to measure the profit and loss of material, showing their movement and to understand the dynamics of hydraulic and aeolian processes that originate different micro reliefs along the slope profiles. The landmarks were installed in July, 2006. They are made of 0,6cm round steel, 150cm long. Five measurements were made in July/06, Oct/06, Jan/07, Apr/07 and Oct/07. The experiments A and B, in the Cerro da Divisa (Alegrete), showed the sand movement to SE-NW, following the direction of the main winds (SE). In the Cerro da Esquina (São Francisco de Assis), the experiments C, D and E showed an expansion of the sand deposit to S and W. The first measurement of Jan/07 registered an increase of the sand deposit and the two next measurements of Apr/07 and Oct/07 registered a reduction and an increase, respectively. At the end of the experiment, this sand deposit showed a movement of sediments towards the valley, highlighting the importance of the hydrologic transport of material and also the main winds direction.

Keywords: sandization, sand deposits, aeolian erosion, Pampa.

1. Introdução

No Estado do Rio Grande do Sul desde os anos 70 do século XX instaurou-se o debate e o interesse sobre a existência de *desertos* e da *desertificação* como paisagem e processo associados à degradação dos campos da região sudoeste do Estado. O Departamento de Geografia, IG/UFRGS vem desenvolvendo pesquisas relativas a essa temática da desertificação, mais especificamente sobre a sua relação ou não com o processo observado no Pampa gaúcho denominado de *arenização* (SUERTEGARAY, 1987). Neste sentido, têm-se estudado a gênese dos *areais*, a dinâmica de ablação e as formas associadas, realizado-se o mapeamento e o cálculo da evolução dos *areais*, como também a análise temporal do uso do solo.

2. Objetivos

Como objetivos deste estudo específico propõem-se:

- a) analisar a dinâmica eólica nos areais de rampa (São Francisco de Assis) e colina (Alegrete) para detectar a sua expansão pelo uso de balizas;
- b) proporcionar a produção de conhecimento dessa dinâmica para subsidiar formas de controle da expansão dos sedimentos sobre áreas ainda não atingidas pelo processo de arenização.

3. Procedimentos metodológicos e materiais utilizados

Foram instaladas balizas no interior e nas bordas dos areais para se estabelecer uma relação entre direções principais de vento e o transporte de sedimentos, segundo o método desenvolvido por Sanchis, 2005.

As balizas são em aço redondo com 0,6 cm de diâmetro usadas na construção civil. Estas possuíam 150 cm de comprimento e uma flecha de aço na ponta aterrada, visando dificultar sua remoção por atos de vandalismo ou contato do gado (o que mesmo assim não foi evitado em alguns casos). As balizas eram medidas a partir da ponta exposta, a qual era medida a sua altura em relação ao solo para se ver a movimentação dos sedimentos naquela região, sendo assim, quanto menor for a altura da baliza, maior será a acumulação do material.

Foram realizadas cinco medições em jul/06, out/06, jan/07, abr/07 e out/07, em dois areais:

a) areal do Cerro da Divisa (Alegrete): neste foram propostos dois experimentos; o experimento A (com três balizas – posição SE-NW) e o experimento B (com três balizas – posição S-N), Figura 1.

b) areal do Cerro da Esquina (SF de Assis): neste foram propostos três experimentos; o experimento C (com três balizas – na extremidade sul do areal); o experimento D (com três balizas – no interior do areal, na sua porção sul) e o experimento E (com sete balizas – na rampa voltada para W), Figura 2.

No experimento C (São Francisco de Assis), além da acumulação/deflação dos sedimentos, foi verificado também o avanço/recuo horizontal do areal, Figura 2.

4. Resultados

4.1. Areal do Cerro da Divisa (Alegrete) experimento A e B

Ao final das medições, os experimentos A e B, no cerro da Divisa (Alegrete), indicaram uma movimentação dos sedimentos a jusante na direção SE-NW, para onde se direcionam os principais ventos (de SE para NW). A estaca Hb2, ponto comum nos dois experimentos A e B, localizada em um topo de duna está mais exposta à ação eólica. Na imagem de satélite, Figura 1, também é possível perceber que na porção N do areal, a deposição dos sedimentos se encontra mais difusa, o que indica estar o areal em expansão nesta direção, enquanto a sua porção S é mais expressiva a deposição de material, com as bordas mais bem definidas, para onde o areal não mais se expande.

No experimento A (posicionado no sentido SE-NW) na baliza Hb1 se registrou a acumulação de sedimentos por ela estar num local de depressão, propício a receber material. A estaca Hb3, também registrada com acumulação de sedimentos, está em um local favorável à acumulação por ação eólica.

No experimento B (posicionado no sentido S-N) todas as balizas apresentaram perda de sedimentos e isso, juntamente com o resultado de acumulação da baliza Hb3 do experimento A, evidenciam a movimentação dos sedimentos no sentido NW, onde se encontra o outro extremo do areal.

4.2. Areal do Cerro da Esquina (SF de Assis) experimento C, D e E

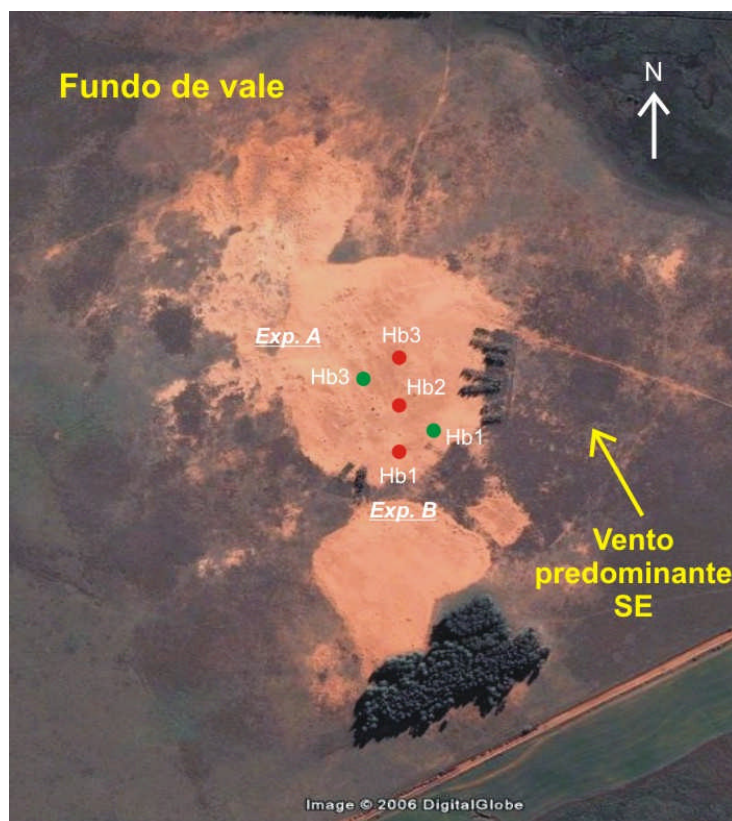
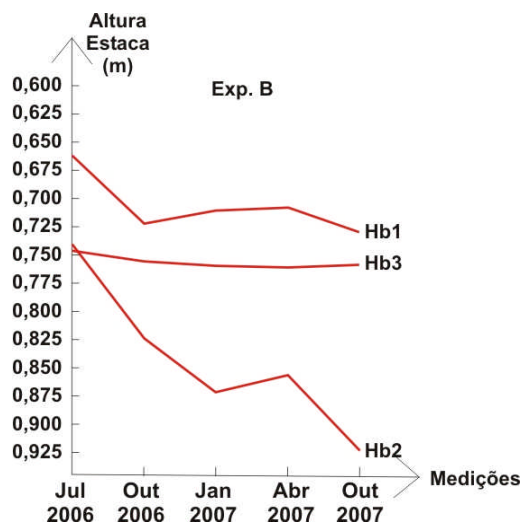
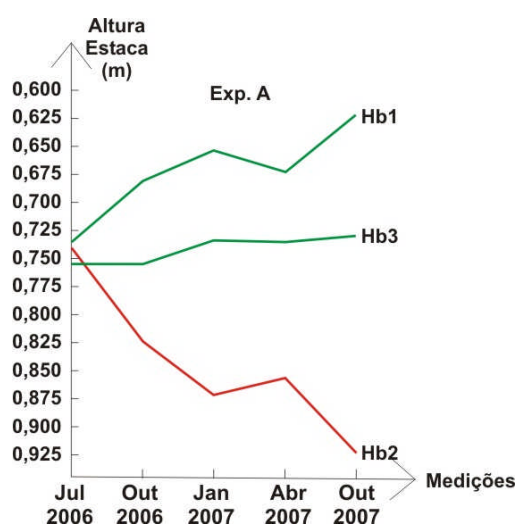
No experimento C as balizas foram colocadas na borda S do areal, no sentido do vento predominante e para onde se supunha que o areal estivesse se expandindo, por visualização da imagem de alta resolução (Digital Globe – Google, 2006). Todos os resultados apontaram para uma acumulação de sedimentos, destacando-se um comportamento de sedimentação semelhante, registrado graficamente, Figura 2. No sentido E-W, a jusante da colina, a estaca Hb1, mais a leste, apresentou a maior acumulação e a Hb3, mais a oeste, a menor.

No experimento C se verificou, também, o recuo e a expansão da borda do areal. A primeira verificação, anotada no campo em janeiro/2007, registrou um avanço do areal e as duas seguintes, em abril e outubro/2007, registraram um recuo e um avanço, respectivamente, Figura 2. Verificou-se, em campo, um aumento perceptível da vegetação herbácea, que teve uma maior facilidade de se estabelecer nos sedimentos e de conter o avanço do areal. Nesse período de recuo, em abril/2007, caracterizado por ser um período de maior umidade (VERDUM, 1997), o espalhamento do material pela ação eólica passou ser dificultado, pois os grãos dos sedimentos estão mais agregados. No entanto, observa-se também que, já em épocas de chuvas torrenciais, apesar de o fator umidade favorecer a expansão da vegetação e funcionar com agente de agregação dos sedimentos, é grande o deslocamento de material, sendo registrado um avanço do areal, Figura 2.

No experimento D as balizas foram dispostas no sentido NE-SW, estando a Hb1 localizada em um topo de duna e sendo a Hb2 a que registrou as maiores acumulações. Em todas as medições – com exceção da medição em janeiro/2007 - houve acumulação de sedimentos, o que evidencia uma área para onde o material está se deslocando. Mesmo na medida em que foi registrada a perda de sedimentos, esta não foi tão significativa, sendo que o somatório de todas as medidas realizadas revelou a maior acumulação de material, em comparação aos outros cinco experimentos, Figura 2.

O experimento E teve sete balizas organizadas no sentido E-W a jusante da rampa, em direção ao fundo de vale, para se medir o transporte dos sedimentos, principalmente, pelo escoamento hídrico em conjunção com a deflação. Nas duas últimas medições – abril e outubro de 2007 – foram arrancadas algumas balizas, sendo uma em abril e outras cinco em outubro. A baliza Hb1, no topo da rampa, apresentou a maior perda de sedimentos, seguida da Hb2, sendo as duas únicas que tiveram perdas de material no somatório final das medidas. As

demais apresentaram acumulação de material, tendo a Hb6 o maior registro e a Hb7, na borda oeste do areal, o menor. É pertinente observar na imagem de satélite que este é o extremo oeste do areal, sendo percebido um leque de ramificações dos sedimentos, o que, juntamente com os resultados, nos permite fazer uma leitura de expansão do areal, também neste sentido, Figura 2.



*foi utilizada a cor vermelha para representar as estacas que apresentaram deflação de sedimentos e verde para as que apresentaram acumulação dos mesmos.

Figura 1 - Areal do Cerro da Divisa (Alegrete) experimento A e B

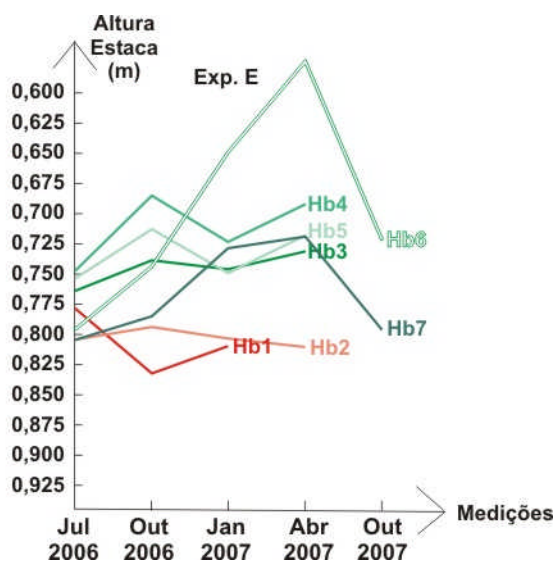
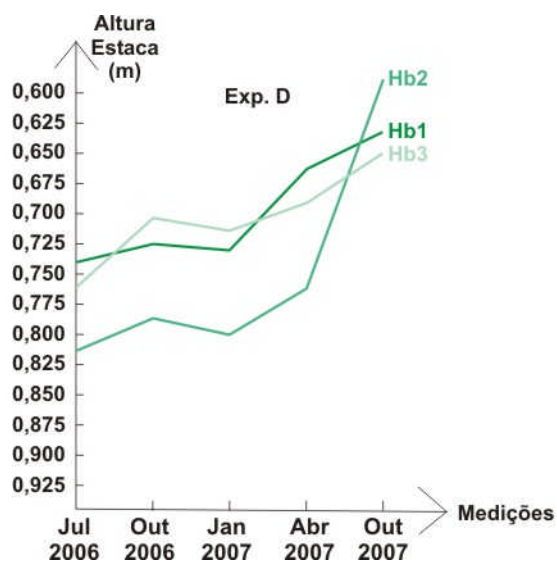
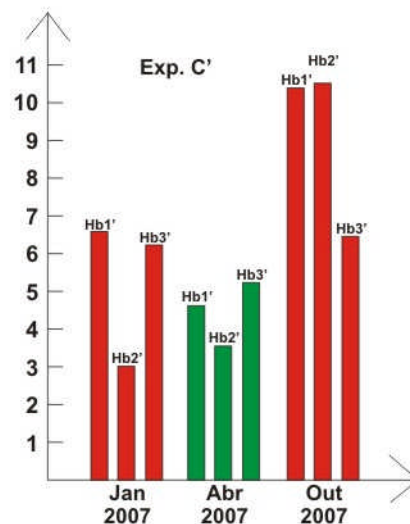
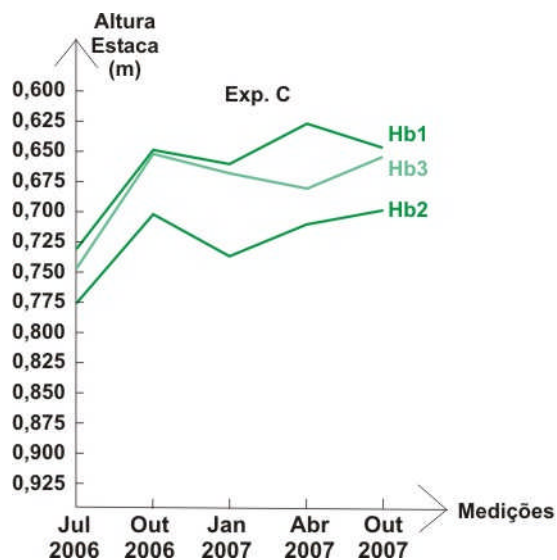


Figura 2 - Areal do Cerro da Esquina (SF de Assis) experimento C, D e E

5. Conclusões e sugestões de continuidade da pesquisa

5.1 Cerro erro da Divisa (Alegrete)

Os experimentos A (SE-NW) e B (S-N) possuíam três balizas cada, sendo uma delas, a Hb2, em comum. Ao final das etapas – o que supõe um ciclo que poderia ser anual e, portanto, um resultado que se repetiria novamente – o areal apresentou uma movimentação

dos sedimentos em direção ao fundo do vale – salientando a importância do escoamento hídrico no transporte de material – e, também, relacionada ao sentido dos ventos registrados nos cinco trabalhos de campo que foram: SE (jul/06), SE(out/06), NW(jan/07), SE(abr/07) e SW(out/07) respectivamente. Os resultados e a imagem de satélite, Figuras 1, como havia sido explicitado anteriormente, mostram um espalhamento do areal no sentido NW.

5.2 Cerro da Esquina (Séoa Francisco de Assis)

Neste areal foram feitos quatro experimentos de natureza distinta, sendo o sentido dos ventos registrados nos cinco trabalhos de campo, os seguintes: NE(jul/06), SE(out/06), NE(jan/07), NE(abr/07) e SW(out/07).

Os experimentos C, com três balizas, e C', visavam medir o avanço do areal na sua borda S, tanto em acumulação de sedimentos como em avanço horizontal, o que se confirmou em ambos os casos. Das cinco medições do experimento C, quatro registraram saldo positivo para a acumulação de sedimentos, tendo o somatório final mostrado um acréscimo bastante significativo (**Hb1 18cm, Hb2 15cm e Hb3 9cm**). Na verificação do avanço/recuo do areal – o exp. C' – foi, num primeiro momento, confirmado o avanço para, num segundo momento, ocorrer o contrário, ou seja, um recuo do areal. Na última medição voltou a ser registrado o avanço do areal, sendo este bem mais significativo que o primeiro, (**Hb1' 10,3m; Hb2' 11,5m; e Hb3' 6,4m**).

O experimento D continha três balizas no interior do areal onde se verificou a dinâmica do transporte de sedimentos. Elas estavam dispostas no sentido NE-SW, o mesmo sentido do vento predominante, o vento de NE, registrado em três medições. No somatório final todas as balizas registraram acúmulo de sedimentos (**Hb1 11cm, Hb2 22cm e Hb3 11cm**), o que deve estar fortemente relacionado com a dinâmica eólica, pois o vento carrega material da porção N do areal para o S.

No experimento E foram utilizadas sete balizas no sentido E-W, a jusante da rampa, para a verificação do avanço do areal em função do transporte de sedimentos por escoamento hídrico, em conjunto com o transporte eólico. Verificaram-se perdas de material nas balizas a montante (Hb1 e Hb2), possivelmente pela tendência de escoamento difuso e concentrado entre a vertente rochosa e abrupta do cerro e a rampa composta de formações superficiais francamente arenosas, onde inicia o areal.

Os resultados, nos dois cerros, mostraram uma expansão dos areais, seja pelo regime eólico, seja pelo regime pluvial. Todos os cinco experimentos foram bastante claros quanto a essa expansão, caso não haja nenhum tipo de contenção. Nesse sentido, se faz pertinente um trabalho de divulgação sobre os resultados, juntamente com outros trabalhos, com a comunidade local e as autoridades interessadas para um maior aproveitamento do trabalho científico realizado pela universidade.

Referências bibliográficas

GOUDIE. A. S. (1990) Desert degradation. **Techniques for desert reclamation**. John Wiley & Sons. Chichester. p. 286.

MAINGUET, M. (1994) **Desertification natural background and Human mismanagement**. 2nd edition. Springer-Verlag. Berlin. p. 314.

ROCHETTE, R.M. (1989) **Le Sahel en lutte contre la désertification: leçons d'expériences**. Comité Inter.-États de lutte contre la sécheresse au Sahel, CILSS. Margraf. Weikersheim. p. 696.

SANCHIS, M. A. Z. A instalação dos bosques de pinus e suas conseqüências nas dunas do Pontal de Tapes – RS. Porto Alegre: Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Instituto de Geociências, UFRGS. 2005.

SOUTO, J.J.P. (1985) **Deserto, uma Ameaça?** Estudos dos Núcleos de Desertificação na Fronteira Sudoeste do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, p. 169.

SUERTEGARAY, D.M.A. (1996) Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável. In: **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Guerra A.J.T. & Cunha S.B. da (org.). Rio de Janeiro. p. 249-266.

SUERTEGARAY, D. M. A. (1998) **Deserto Grande do Sul**. Editora da UFRGS. Porto Alegre. p. 109.

SUERTEGARAY, D. M. A., GUASSELLI, L. A., VERDUM, R., BASSO, L. A., MEDEIROS, R. M., BELLANCA, E., BERTÊ, A. M. A. (2001) Projeto Arenização no Rio Grande do Sul, Brasil: gênese, dinâmica e espacialização. Biblio3w **Revista Bibliográfica de Geografia y Ciencias Sociales**, Número 287, Volumen VI. Universidad de Barcelona. Barcelona.

SUERTEGARAY, D. M. A., VERDUM, R., BELLANCA, E. T., UAGODA, R. S. (2005) Sobre a gênese da arenização no sudoeste do Rio Grande do Sul. **Revista Terra Livre**, v.1, p. 135 - 150.

SUERTEGARAY, D. M. A, GUASSELLI, L. A., VERDUM, R. (2001) **Atlas da Arenização - sudoeste do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia e Governo do Rio Grande do Sul, v.1. p.84.

VERDUM, R. (1997) Approche Géographique des “déserts” dans les communes de São Francisco de Assis et Manuel Viana, État du Rio Grande do Sul, Brésil. **Tese de Doutorado**. Université de Toulouse Le Mirail. Toulouse. p. 211.

VERDUM, R., QUEVEDO, D., ZANINI, L., CÂNDIDO, L. (2002) Desertificação: questionando as bases conceituais, escalas de análise e conseqüências. **Revista Geographia**, v.3. Niterói, p.119 - 132.

VERDUM, R. (2004) Tratados internacionais e implicações locais: a desertificação. **Revista Geographia**, v.11. Niterói. p.79 - 88.

VERDUM, R. (2003) Un cas spectaculaire du grand ravin Oliveira In: **Mélanges des Études Hydrologiques**. Geode & Office International de l'Eau. Toulouse. p. 94-106.