



# MEV COMO FERRAMENTA NA DETERMINAÇÃO DE SAIS FORMADOS EM UMA LAGOA SALINA NO PANTANAL. ESTUDO DE CASO

Mario R. G. Santos<sup>1</sup> (IC) e Joel B. Sígolo<sup>1</sup>

1 - Universidade de São Paulo – USP, São Paulo – SP, [mario.santos@usp.br](mailto:mario.santos@usp.br); [jbsigolo@usp.br](mailto:jbsigolo@usp.br)

## Resumo:

O presente estudo baseia-se na análise de imagens de MEV de sais e grãos de quartzo coletados durante a época de seca em uma lagoa salina, localizada no Pantanal, na sub-região da Nhecolândia, MS. Lagoas isoladas das vazantes e do nível freático, de elevado pH (hiperalcalinas) e alta condutividade elétrica (elevada salinidade). As análises permitiram a caracterização morfológica dos sais e sua relação com os grãos de quartzo: predominam grãos de formato alongado, finos, não orientados que se destacam por formarem uma configuração fibrorradiada, estrutura côncava, similar a um “ninho de pássaro” interpretada como um sítio deposicional; os sais preenchem os espaços entre os grãos de quartzo e desenvolvem-se sobre os mesmos. E por meio de análises semi-qualitativas no MEV, obteve-se dados pontuais dos elementos químicos presentes, assim determinou-se a presença de NaCl (halita) e KCl (sylvita). No entanto não foi definida a correspondência entre a morfologia dos sais e sua composição química.

**Palavras-chave:** MEV, Pantanal, Lagoas salinas, Sais, morfologia de sais.

## MEV AS A TOOL IN THE DETERMINATION OF THE SALTS FORMED IN A SALINA POND IN THE PANTANAL. CASE STUDY

## Abstract:

The present study is based on SEM images of salts and quartz grains collected during the dry season in a salt lake, located in the Pantanal, in the sub-region of Nhecolândia, MS. Ponds isolated from rivers and level of water, exhibit high pH (hyperalkalines) and high electrical conductivity (high salinity). The analysis allowed the morphological characterization of the salts and their relationship with the quartz grains: predominantly elongated, fine, non-oriented grains that stand out because they form a fibroradian configuration, concave structure, similar to a "bird's nest" interpreted as a depositional site; The salts fill the spaces between the quartz grains and develop over them. By means of semi-qualitative analyzes in the MEV, we obtained punctual data of the chemical elements present, so the presence of NaCl (halite) and KCl (sylvite) was determined. However, the correspondence between the morphology of the salts and their chemical composition was not defined.

**Keywords:** MEV, Pantanal, Saline lagoons, Salts, salts morphology

## Introdução

O presente trabalho reveste-se do estudo da ocorrência de cristais de sais formados “*in situ*” em uma lagoa denominada “salina” no Pantanal, sub-região da Nhecolândia no estado Mato Grosso do Sul. Distingue-se das demais sub-regiões pela presença de inúmeras lagoas, cerca de 16.000, (Almeida *et al.*, 2006).

As lagoas podem ser salinas ou não salinas (Almeida *et al.*, 2006), das quais as salinas possuem maior interesse de estudo por apresentarem maior quantidade de cristais de sais, pois possuem alto grau de salinidade (expresso pela elevada condutividade elétrica de suas águas - até 40 000 de CE) e apresentam também alto pH (o máximo obtido por pesquisas anteriores foi de 10,4), sendo assim classificadas como alcalinas, (Urakawa, 2005). São corpos de água isolados topograficamente das cheias pelas cordilheiras (áreas sobressalentes de até 4m de altitude em relação ao nível d’água das lagoas) e isolados do lençol freático por camadas lamosas, com matéria orgânica, algas e sais,

depositadas em seu fundo. Os mecanismos responsáveis pela formação e evolução dessas lagoas de elevada salinidade e pH ainda são desconhecidos. Uma dessas lagoas salinas é objeto de estudo deste trabalho em apresentação preliminar visto que as investigações prosseguem nessa área.

## Experimental

### *Microscopia Eletrônica de Varredura*

O estudo envolve análises de imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) geradas por elétrons secundários e suas respectivas espectrometrias por energia dispersiva (EDS) de cristais de sais. As técnicas utilizadas permitem a análise morfológica e relações espaciais entre sais e grãos de quartzo e a determinação da composição química por análises químicas semi-qualitativas da imagem pré-definida de elétrons secundários.

## Resultados e Discussão

A análise dos grãos de quartzo demonstrou a existência de marcas de corrosão e degradação, resultado da dissolução química (ocorre em pH maior que 9). A dissolução química nos grãos de quartzo é verificada nos vazios nos grãos, marcas da corrosão e na figura 3 grão de quartzo em detalhe de formato irregular gerado pela dissolução de alguns planos.

Foram identificadas diversas feições em relação aos sais baseadas nos formatos: semicilíndrico, acicular, cilíndrico de base oca, hábito botrioidal, tabular fino, tabular, geminado, paralelepípedo, topo curvado e convexo, hábito cúbico, prismático de diversas faces. Esses sais não apresentam um arranjo espacial característico (Fig. 1), estão dispostos aleatoriamente. E não há uma concentração de determinados tipos de sais, ou seja, os diferentes tipos de sais associam-se sem aparente controle composicional ou espacial. Depositam-se preenchendo espaços vazios entre os grãos de quartzo, assim se desenvolvem em torno e também sobre os quartzos envolvendo-os.

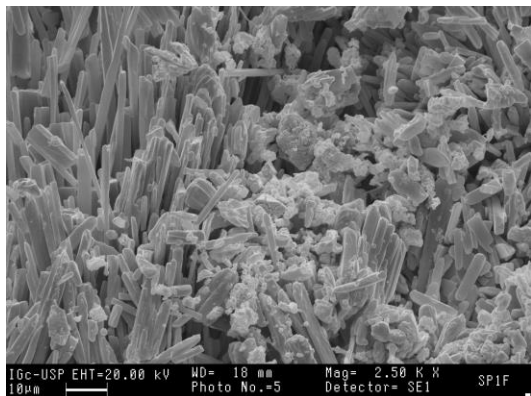


Figura 1: Imagem do MEV da disposição não orientada dos sais.

## Conclusões

Os sais não apresentam um arranjo espacial característico, estão dispostos aleatoriamente. E não há uma concentração de determinados tipos de sais, ou seja, os diferentes tipos de sais associam-se sem aparente controle composicional ou espacial provavelmente devido as condições físico químicas do meio lacustre e por provável influências das condições climáticas presentes no momento de coleta (regime seco). Depositam-se preenchendo espaços vazios entre os grãos de quartzo, assim se desenvolvem entorno e também sobre os quartzos envolvendo-os. Não foi determinada a correlação entre morfologia e composição química, ou seja, foi determinada a existência de halita (NaCl) e silvita (KCl), porém não foi definida a morfologia correspondente a essas composições. E, além disso, fica clara a existência de uma maior variedade composicional de sais não determinados nesta IC.

Aspecto importante é a frequente dissolução química de grãos de quartzo. Esses são os principais

constituintes do ambiente do Pantanal e acredita-se que tal aspecto provenha de valores de pH acima de 9, o que favorece imensamente a solubilização da sílica (coleta realizada no período de estiagem, lagos mais saturados).

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao apoio encontrado no Laboratório de Microscopia Eletrônica do Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental em especial ao seu técnico responsável Dr. Isaac J. Sayeg.

### **Referências Bibliográficas**

Almeida, T.; Fernandes, E.; Mendes, D.; Sígolo, J. & Stevaux, A. (2006). “Distribuição espacial de diferentes classes de lagoas no Pantanal de Nhecolândia, MS: uma contribuição ao estudo de sua compartimentação e gênese”. *Anais 1º Simpósio de geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil*, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.155-164.

Urakawa, Maria. (2005). “Parâmetros físico-químicos e comportamento geoquímico de elementos maiores e traços em águas de lagoas hiperalcalinas e hipoalcalinas da baixa Nhecolândia-MS”. Universidade de São Paulo, *Monografia de Trabalho de Formatura*, São Paulo, SP.