

## Resumo da Palestra

### **Avaliação geoquímica e propostas de remediação de sistemas aquáticos degradados por excesso de nutrientes e metais: casos de estudo nos PALOP.**

Rita Fonseca (Universidade de Évora)

Os sedimentos depositados em meios aquáticos, mais frequentemente que os solos, são contaminados por múltiplos elementos e compostos químicos, tornando difíceis e complexas a avaliação dos riscos e as decisões sobre a sua gestão. A hidrodinâmica e a geoquímica dos ecossistemas aquáticos são também bastante diferentes das dos ecossistemas terrestres. Enquanto os solos e as águas subterrâneas podem frequentemente ser isolados dos receptores durante a remediação, abordagens semelhantes de isolamento ou remoção de sedimentos contaminados são de mais difícil implementação com sucesso.

Sedimentos contaminados por metais pesados ou enriquecidos em nutrientes representam fontes potenciais desses compostos com efeitos adversos nos recursos hídricos, através da sua libertação para a coluna de água superficial e para a água que circula subterraneamente. A contaminação por metais pesados torna complexa a gestão destes sedimentos dado que o seu manuseamento, de que é exemplo a dragagem, apresenta sérios riscos ambientais na eventualidade de ocorrer resuspensão de partículas contaminadas e libertação de elementos em fases de maior mobilidade para a coluna de água. Este facto interdita por vezes a dragagem como metodologia de reabilitação de um corpo aquático ou impossibilita a sua utilização pelo custo excessivo de toda a operação. No caso de os sedimentos terem excesso de nutrientes, a sua remoção levanta menores riscos quando utilizados sistemas de dragagem adequados, tem efeitos imediatos na melhoria da qualidade da água e o custo desta tecnologia poderá ser compensado se estes materiais poderem ser reutilizados na agricultura, no caso de apresentarem boa qualidade como aditivos de solos.

Nesta palestra serão abordados dois tipos de problemas relacionados com a degradação de sistemas aquáticos: (1) o excesso de nutrientes provenientes maioritariamente da agricultura intensiva e da sobre-erosão dos solos das bacias de drenagem mas, também, do lançamento de efluentes domésticos e industriais e (2) a contaminação por metais pesados derivados das actividades mineiras e metalúrgicas. Para qualquer dos problemas serão apresentados diversos casos de estudo realizados em países de expressão portuguesa.

Relativamente aos sistemas aquáticos com excesso de nutrientes, este problema atinge sobretudo os lagos naturais e artificiais, dado estes representarem barreiras ao ciclo natural dos sedimentos e constituírem recetáculo da maioria dos elementos químicos provenientes de qualquer actividade exercida na sua bacia de drenagem. A maior parte das partículas acumuladas nestes sistemas lacustres são provenientes de processos naturais de erosão do solo, mas, sobretudo, de processos antrópicos

relacionados com a agricultura intensiva, sobre-erosão e utilização inadequada de fertilizantes e pesticidas. Os materiais preferencialmente lixiviados dos solos são de dimensão fina, ricos em minerais com elevada capacidade de retenção de iões, a maioria nutrientes minerais e orgânicos que são, assim, transportados e depositados nas albufeiras, causando grandes problemas de sedimentação e diminuição da qualidade da água, evoluindo frequentemente para um estado eutrófico. Por outro lado, o excesso de sedimentação em muitos destes reservatórios reduz sua capacidade de armazenamento de água e produção de energia hidroeléctrica, levantando sérios problemas para a economia dos países.

Estudos anteriores sobre a utilização de sedimentos acumulados em albufeiras situadas em distintas condições climáticas e geológicas para melhorar a fertilidade do solo, realizados no sul de Portugal, Sul, Centro e Norte do Brasil e no arquipélago de Cabo Verde, demonstraram um considerável sucesso no uso destes materiais geológicos para recuperação de áreas degradadas. Este conceito inovador e sustentável de recuperação e uso desses sedimentos para melhoramento da agricultura de pequenos agricultores, é particularmente adequado às albufeiras situadas em regiões com graves problemas de qualidade de água e com escassez de solos de qualidade. Em muitos dos casos estudados, as altas taxas de sedimentação convertem esses depósitos de sedimentos em um recurso renovável enriquecido com nutrientes que, se usado com sabedoria, poderá impulsionar a produção agrícola e reduzir a degradação ambiental.

O outro aspecto a ser abordado, a contaminação por metais pesados, irá centrar-se num estudo realizado na zona central do Estado de Minas Gerais, no Brasil, onde se fez uma ampla caracterização geoquímica e mineralógica dos sedimentos acumulados numa pequena linha de água afluente do maior rio Brasileiro (rio São Francisco) e na sua extensa planície aluvionar. Toda a área apresenta elevados níveis de contaminação em Zn, Cd, As, Pb, Cu devido às actividades de uma unidade metalúrgica de processamento de ligas metálicas. Para além de uma breve abordagem ao comportamento e mobilidade dos metais no meio, apresentam-se os principais dados geoquímicos que permitiram uma completa caracterização da área e a escolha das técnicas de remediação mais apropriadas.

### **Nota Biográfica**

A Prof. Doutora Rita Fonseca é licenciada em Geologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e doutorada pela Universidade de Évora em Geologia, na área da Geoquímica Ambiental. É professora Auxiliar no Departamento de Geociências da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) da Universidade de Évora, investigadora integrada no Instituto de Ciências da Terra (ICT) e responsável pela criação e coordenação do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental – AmbiTerra. Há mais de duas décadas que se dedica ao estudo geoquímico, mineralógico e físico de sedimentos de albufeiras, com vista à avaliação da sua disponibilidade como recurso agrícola, tendo

realizado estudos no Sul de Portugal e em outros países como o Brasil, Cabo Verde e República Dominicana, através de projectos de investigação e de consultoria financiados por instituições privadas, públicas e governamentais dos países onde os trabalhos foram efectuados. Outra área de actividade e de interesse científico consiste na caracterização e monitorização de ambientes degradados pela indústria mineira, e na proposta de metodologias adequadas à sua recuperação.

Sendo responsável por um laboratório de biogeoquímica ambiental, uma das suas principais actividades reside na geoquímica analítica, onde tem montado e testado inúmeras metodologias de preparação de amostras geológicas e análise através espectrometria de emissão óptica com indução de plasma (ICP-OES) e análise elementar.