

MAPEAMENTO GEOQUÍMICO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS PRESENTES NOS SEDIMENTOS DE UM ARROIO EM LAVRAS DO SUL/RS.

Mayra Kauany Rodrigues Cunha¹

Beatriz Matias Luz dos Santos²

Fabiano Garcia Madrid³

Haline Dugolin Ceccato⁴

Cristiane Heredia Gomes⁵

Resumo:

A contaminação dos corpos hídricos é um problema que tem sido intensificado nas últimas décadas. Isso tem ocorrido em função do aumento das atividades humanas nas áreas da indústria, da mineração e da agricultura. Diante disso, faz-se necessário os estudos de avaliação das condições da água e de sedimentos em corpos hídricos. Os sedimentos, em especial, são tanto carreadores como fontes em potencial de contaminantes dos sistemas aquáticos, e podem também contaminar águas subterrâneas quando dispostos sobre o solo, segundo Belkin e Sparck(1993). Com isso, houve-se a necessidade da realização desse estudo, capaz de mapear os elementos químicos no Arroio das Lavras, na cidade de Lavras do Sul - RS, através das análises químicas e mineralógicas realizadas com 8 amostras de sedimento coletados no fundo do arroio. Ademais, a presença de partículas perigosas nos sedimentos em curso d'água pode acarretar no desenvolvimento de doenças e complicações no sistema respiratório, cardiovascular e nervoso. Com isso, a interpretação das amostras coletadas em campo despertou possíveis fontes de contaminação, mas se faz necessário a ampliação da área de estudo para maior ampliação de dados.

Palavras-chave: Contaminação, elementos químicos, geoquímica.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

MAPEAMENTO GEOQUÍMICO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS PRESENTES NOS SEDIMENTOS DE UM ARROIO EM LAVRAS DO SUL/RS.

¹ Aluno de graduação. cunha_mayrak@hotmail.com. Autor principal

² discente. beamatiasls@gmail.com. Co-autor

³ Discente. fabianomadrid.rs@gmail.com. Co-autor

⁴ Discente. haline.ceccato@gmail.com. Co-autor

⁵ Docente. cristianegomes@unipampa.edu.br. Orientador

MAPEAMENTO GEOQUÍMICO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS PRESENTES NOS SEDIMENTOS DE UM ARROIO EM LAVRAS DO SUL/RS.

1 INTRODUÇÃO

A poluição antrópica constante, isto é, aquela causada pelo homem, mostra que muitas vezes o ser humano age sem se preocupar com o meio ambiente, gerando, desta forma, danos à natureza muitas vezes irreversíveis, até mesmo a própria saúde. Com o intuito de mapear a presença dos metais e não metais nos sedimentos do arroio das Lavras localizado na região do município de Lavras do Sul, este estudo envolveu técnicas de coleta e análise mineralógica e química, as quais remetem uma intrínseca relação com a área fonte e a evolução desses sistemas. Trazendo para um contexto regional, a região de Lavras do Sul possui um forte vínculo com a atividade mineradora, o que nos leva a pensar sobre possíveis contaminações do solo e da água, visto que as maiores fontes de contaminação dos sistemas aquáticos por metais traços são os esgotos domésticos, rejeitos de mineração e de fábricas a carvão, fundições e siderúrgicas. A contaminação por metais dos recursos hídricos pode ser muito mais severa do que as estimativas.

Foram coletadas amostras de sedimentos do fundo das drenagens em 8 pontos do arroio, com uma distância de 200 metros entre cada ponto. A detecção e determinação dos elementos presentes nos sedimentos são de grande importância, não só como uma forma de estabelecer sua influência nos vários ecossistemas, mas também para monitorar e controlar suas passagens pelas vias de toda a biosfera. De acordo com Adams et al. (1992), o fato de muitas espécies de valor comercial e organismos que participam da cadeia alimentar passarem boa parte de sua vida em sedimentos aquáticos é preocupante, considerando-se que estes meios podem absorver produtos químicos. Desta forma, aves, peixes e o homem podem se contaminar. A transferência direta de contaminantes dos sedimentos aos organismos vivos é considerada a principal via de exposição para muitas espécies. Sedimentos é um importante nicho de ecossistema aquático, pois existem nestes substratos, peixes, organismos, insetos, entre outros. Os sedimentos, em especial, são tanto carreadores como fontes em potencial de contaminantes dos sistemas aquáticos, e podem também contaminar águas subterrâneas quando dispostos sobre o solo, segundo Belkin e Sparck (1993).

2 METODOLOGIA

Foram coletadas oito amostras de sedimentos de corrente, de aproximadamente 300 gramas cada, e acondicionadas em sacos plásticos apropriados e devidamente identificadas. Posteriormente, as amostras foram deixadas para secar a temperatura ambiente por três dias. As análises de Fluorescência de Raios-x (X S1 Turbo Bruker) foram realizadas no Laboratório de Lavras e Tratamento de Minérios e as análises mineralógicas no Laboratório de Mineralogia e Petrografia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus Caçapava do Sul.

As amostras secas foram desagregadas usando um gral de porcelana e depois foram quarteadas manualmente até que fosse possível separar aproximadamente 50 g de cada uma das amostras. Na análise sedimentológica as amostras foram submetidas a um conjunto de peneiras (2 mm; 0.5 mm; 0.062 mm e <0.063 mm), para a realização da análise granulométrica e, posteriormente analisadas com o auxílio de lupa binocular de mesa com aumento de 20x e 40x com o intuito de reconhecer a mineralogia presente nos sedimentos.

A análise química foi realizada com o auxílio de um Espectrômetro de Fluorescência de Raios – X (FRX). O equipamento consiste em um ânodo de Ag, que permite a medição de 25 elementos e um detector SDD (Silicon Deriva Detector) de 10 mm² com velocidade de 100.000 contagens por segundo, e um tempo de exposição de 120 segundos para cada amostra.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

As análises através da fluorescência de raios-X permitiram a identificação de elementos químicos presentes nas amostras, sendo caracterizada por uma análise qualitativa, a qual torna possível o estabelecimento das concentrações de cada elemento (elementos maiores e elementos traços). As representações gráficas dos dados das amostras realizados por meio dessa técnica estão expostas na Figura 1 e na Figura 2. A maioria das amostras, foram caracterizadas com tamanhos de grãos variando de uma areia muito grossa (2mm) e areia média (0,5mm). Essa pouca variabilidade granulométrica nos pontos de coleta remetem a baixa renovação do material.

Nas amostras, os grãos se apresentam moderadamente selecionados e em sua generalidade são esféricos com poucas porções alongadas, quanto ao arredondamento são angulosos a subarredondados. Encontrou-se em sua mineralogia, grãos monominerálicos e poliminerálicos, sendo os monominerálicos feldspato alcalino (40%), plagioclásio (20%), quartzo (20%), mica (10%), argilominerais que engloba caulinita e alguns óxidos de ferro com partículas de difícil visualização (10%). Quanto aos grãos poliminerálicos, é notável a presença de litoclastos graníticos e vulcânicos e juntos ocupam cerca de 15% de toda a amostra.

Os resultados das análises químicas são apresentados nas Tabelas 1 (elementos maiores) e na Tabela 2 (elementos traços). Assim, é possível observar que a sílica está em maior proporção dentre os elementos maiores disposto na Tabela 1 e na Figura 1, seguida por alumínio, magnésio, ferro, potássio, cálcio, titânio e o manganês em menor concentração. Reforçando desta forma, os resultados obtidos através da análise de granulométrica das amostras de sedimentos.

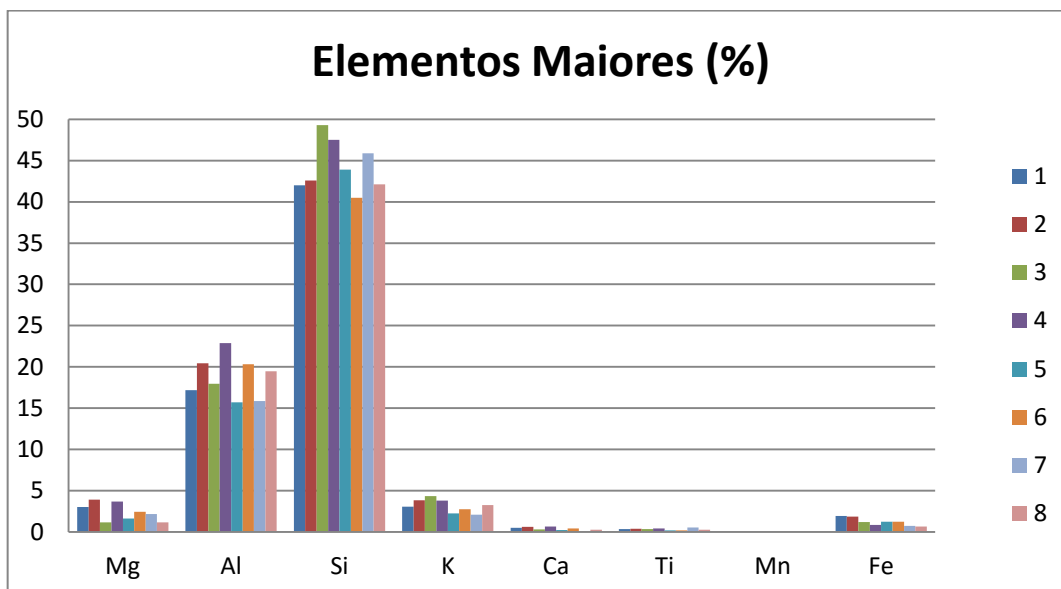
Tabela 1 - Elementos Maiores (%) obtidos através da Fluorescência Raio-X.

Amostra	Mg	Al	Si	K	Ca	Ti	Mn	Fe
1	3,01	17,18	42,00	3,05	0,49	0,36	0,03	1,93
2	3,92	20,45	42,60	3,82	0,62	0,37	0,04	1,87
3	1,18	17,94	49,30	4,35	0,30	0,34	0,02	1,19
4	3,68	22,87	47,50	3,81	0,67	0,41	0,01	0,86
5	1,62	15,72	43,90	2,23	0,23	0,20	0,00	1,25
6	2,43	20,34	40,50	2,75	0,43	0,19	0,01	1,22
7	2,18	15,86	45,90	2,09	0,11	0,56	0,01	0,75
8	1,15	19,47	42,10	3,24	0,26	0,27	0,00	0,65

Fonte: autor, 2018.

Abaixo, os Elementos Maiores consistem nos elementos como Silício, Alumínio, Magnésio, Potássio, Cálcio, Ferro e Titânio. Levando em consideração estes elementos, em geral, na maioria das amostras foram encontrados teores de Elementos Maiores muito semelhantes (Figura 1).

Figura 1 - Gráfico que representa a quantificação de Elementos Maiores nas amostras.



Fonte: autor, 2018.

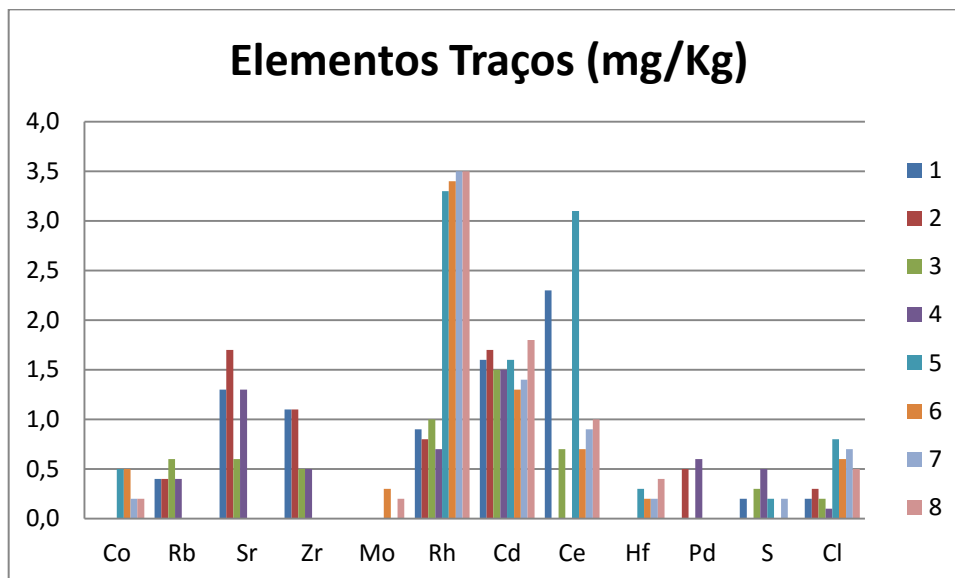
Os resultados da análise química dos sedimentos foram comparados segundo a Resolução CONAMA 357/05. Com relação aos elementos traço foram obtidos nessa análise: cério, estrôncio, ródio, cádmio, enxofre, rubídio, cloro, paládio e zircônio (Tabela 2 e Figura 2).

Tabela 2 - Elementos Traço (mg/kg) obtidos através da Fluorescência Raio X.

Amostra	<u>Co</u>	Rb	<u>Sr</u>	Zr	<u>Mo</u>	Rh	<u>Cd</u>	<u>Ce</u>	<u>Hf</u>	<u>Pd</u>	S	Cl
<u>1</u>	0.0	0.4	1.3	1.1	0.0	0.9	1.6	2.3	0.0	0.00	0.2	0.2
<u>2</u>	0.0	0.4	1.7	1.1	0.0	0.8	1.7	0.0	0.0	0.5	0.0	0.3
<u>3</u>	0.0	0.6	0.6	0.5	0.0	1.0	1.5	0.7	0.0	0.00	0.3	0.2
<u>4</u>	0.0	0.4	1.3	0.5	0.0	0.7	1.5	0.0	0.0	0.6	0.5	0.1
<u>5</u>	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	1.6	3.1	0.3	0.0	0.2	0.8
<u>6</u>	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	3.4	1.3	0.7	0.2	0.0	0.0	0.6
<u>7</u>	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	1.4	0.9	0.2	0.0	0.2	0.7
<u>8</u>	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	3.5	1.8	1.0	0.4	0.0	0.0	0.5

Fonte: autor, 2018.

Figura 2 - Gráfico que representa a quantificação de Elementos Traços em mg/Kg nas amostras.



Fonte: autor, 2018.

Foi observado uma alta concentração de Cd, Ce e Rh.. Todas as amostras encontram-se em estado de alerta para a quantidade de Cd. O Cério é um metal de transição interna, muito reativo. É um metal maleável, dúctil e resistente, possuindo uma coloração semelhante à do aço sendo branco acinzentado levemente prateado. Quando exposto à umidade logo se vê a perda de seu brilho metálico e o aparecimento de manchas, em seguida é recoberto por uma camada amarela esverdeada CeO_2 (óxido de cério). Reage de maneira exotermica com água formando $\text{Ce}(\text{OH})_4$, e liberando hidrogênio, com ácidos diluídos ou concentrados formando sais e hidrogênio, sofre ataque de soluções alcalinas. Queima espontaneamente em contato com o ar atmosférico, quando em pó ou se o metal sólido for arranhado com um objeto qualquer. Forma ainda diverso composto químico, porém os mais comuns são os cloretos, hidretos, óxidos e nitratos.

O Cério é um dos lantanídeos mais abundantes que se conhece. Sua obtenção industrial é através da eletrólise do cloreto ou por redução do fluoreto fundido com cálcio. É um metal abundante na natureza em virtude de estar presente em vários minérios. Seu isótopo mais estável é ^{140}Ce com cerca de 88% de ocorrência, porém não é encontrado na sua forma elementar, sendo pois encontrado na bastnasita e na monazita em maior quantidade. O cério não possui atividade biológica, porém estudos mostraram que é capaz de influenciar em alguns aspectos bioquímicos. Assim como todos os lantanídeos ele é um metal tóxico e prejudicial ao meio ambiente.

In natura, o cádmio geralmente está associado a minérios de Zinco, como a esfalerita (ZnS), é um elemento químico muito utilizado na indústria de eletroeletrônicos, materiais de construção civil como o cimento e fertilizantes fosfatados. De acordo com Pestana et al., (2000), os sedimentos da lagoa de tratamento do moinho Cerro Rico, Lavras do Sul, RS, estão antropicamente contaminados por Cd, As, Cu, Hg, Pb e Zn, devido a atividade mineira da região.

O ródio é um metal de transição, complexo, sendo encontrado na natureza em minérios, misturados com outros metais, tais como paládio, prata, platina e ouro. É encontrado em

minérios de platina, e é obtido livre como metal inerte e branco de difícil fusão. As principais fontes deste elemento estão situadas nas areias dos rios dos montes Urais, na América do Norte e do Sul e também nas minas de cobre.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos refletem uma grande quantidade de silício em todas as amostras, variando de 42 a 49.3%. Houve também a presença de outros elementos como alumínio, magnésio, potássio, cálcio, ferro e titânio onde foram encontrados teores dos elementos Maiores muito semelhantes, com exceção do Magnésio. Os Elementos Traços obtidos foram o Cério, Estrôncio, Ródio, Cádmio, Enxofre, Rubídio, Cloro, Paládio e Zircônio. O elemento Cério ocorreu em grande quantidade nas amostras. Outra observação a se fazer foi o grande valor médio de cádmio e Ródio encontrado, além da presença de Paládio.

Nesse contexto, podemos associar o aparecimento do cádmio nas amostras, pelo fato da região de Lavras do Sul ter forte prática de atividade mineradora de cobre e chumbo, e atividades agrícolas, as quais possuem grande utilização de fertilizantes fosfatados para a correção dos solos.

A ausência de magnésio na maioria das amostras remete ao entendimento de que esses sedimentos pobres em magnésio são originados de litologias que geram solos empobrecidos.

Devida amostragem restrita é sugerida uma melhor análise dessa região de Lavras do Sul, sobre os processos antrópicos que vem ocorrendo na área do Arroio das Lavras. Assim novas amostras devem ser coletadas em pontos distintos, e com poucos espaçamentos para desta forma possa ter uma conclusão mais precisa sobre os efeitos da mineração e da atividade agrícola, a fim de reverter o possível estado de contaminação na região.

REFERÊNCIAS

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas- / NBR 12621/Set 1992.

Adams, W.J.; Kimerle, R.A.; Barret Jr. Sediment quality and aquatic life assessment. **Environ. ScL Technol.** 1992, v. 26, n. 10, p. 1864-1875.

BELKIN, H.E.; SPARCK, H.M. **Mercury, arsenic, antimony, and selenium contents of sediment from the Kuskokvin River, Bethel, Alaska, USA.** Environmental Geology, 1993, n. 22, p. 106-110. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/63/ehp.8563105.pdf>. Acesso em: 10 set 2018.

CONAMA - **Conselho Nacional De Meio Ambiente.** 2005. Resolução Conama nº 357 de 17 de março de 2005. [Acesso em 10 set 2018]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>.

PESTANA, M.H.D.; Lechler, P.; Formoso, M.L.L.; Miller, J. Mercury in sediments from gold and copper exploitation areas in the Camaquã River Basin, southern Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, 2000, n. 13, p. 537-547.