CARACTERIZAÇÃO DO ARROIO DAS LAVRAS: DETERMINAÇÃO HIDROGEOLÓGICA E MINERALÓGICA EM ARROIO DE LAVRAS DO SUL

Fernanda Nicolodi Brum [1]

Gilcinieri Ribeiro Marques [2]

Cristiane Heredia Gomes [3]

Resumo:

A água é protegida por uma Legislação Ambiental específica, a qual delimita parâmetros que devem ser seguidos (dureza, alcalinidade, temperatura, pH e condutividade elétrica), a fim de demarcar limites da sua qualidade. Pensando nisso, realizou-se uma pesquisa no interior da cidade de Lavras do Sul, a sudoeste do Rio Grande do Sul, para avaliar os parâmetros geoquímicos da água, sedimento e solo de uma drenagem do Arroio Lavras do Sul. Foram coletadas em dois pontos distintos duas amostras de água ao longo do curso do rio, uma amostra do solo presente às margens do mesmo e duas amostras de rochas em dois afloramentos próximos ao município, com o intuito de analisar as características físico químicas da água e como elas podem ser influenciadas pelas rochas matrizes da região. Após as análises de Raios-X do solo, mineralogia das amostras da rocha matriz e do solo e dureza, alcalinidade, condutividade e pH da água, foi possível observar que os principais constituintes da rocha matriz e do solo local são quartzo, feldspato e plagioclásio. Esses constituintes possibilitam a associação das formações graníticas da região com os dados das amostras de água, que de acordo com os parâmetros impostos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estão próprias para consumo humano, porém devendo serem realizados demais tratamentos adequados para eventual consumo. Pôde-se observar, que os solos que são provenientes do processo de decomposição das rochas de origem, que sofreram com o intemperismo, formando os sedimentos, se mantém como componentes dos solos. Onde foi possível observar, que tais estudos geoquímicos são de extrema importância para entender a derivação dos elementos presentes no solo e na água, afim de determinar se estes proveem da rocha matriz da região, se são resultados de mudanças climáticas e ambientais ou são resultados de poluição química.

Palavras-chave: água; qualidade; solo; minerais; rochas matrizes;

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

CARACTERIZAÇÃO DO ARROIO DAS LAVRAS: DETERMINAÇÃO HIDROGEOLÓGICA E MINERALÓGICA EM ARROIO DE LAVRAS DO SUL

[1] Aluno de graduação. nicolodinanda@gmail.com. Autor principal

[2] Dicente. ribeiro08marques@gmail.com. Co-autor

[3] Docente. cristianegomes@unipampa.edu.br. Orientador

CARACTERIZAÇÃO DO ARROIO DAS LAVRAS: DETERMINAÇÃO HIDROGEOLÓGICA E MINERALÓGICA EM ARROIO DE LAVRAS DO SUL

1 INTRODUÇÃO

A água está entre as maiores preocupações do desenvolvimento sustentável, devido seus princípios de função ecológica, bem como no valor intrínseco à natureza, onde seu pH próprio para consumo humano, deve estar na faixa de 6,0 a 9,5, caso não esteja, deve-se fazer a correção se necessário, segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na resolução nº 357/2005. Está Resolução dispõe sobre a classificação dos corpos de água, as condições e padrões de qualidade, bem como estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes.

As poluições antrópicas são aquelas substâncias produzidas e lançadas na natureza através do homem. Onde a Política Nacional de Meio Ambiente criou uma Lei (n. 6.938, de 31 de agosto de 1981), visando garantir a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental através do gerenciamento do uso dos meios e o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, de modo a não prejudicar qualquer forma de vida.

A detecção e determinação dos elementos presentes na água e nos sedimentos são de grande importância, como uma forma de estabelecer sua influência nos vários ecossistemas. Os sedimentos são provenientes das rochas que há milhões de anos eram muito diferentes das atuais, pois quando uma rocha é exposta à superfície sofre influência de diversas substâncias químicas que causam o seu desgaste (intemperismo químico). Estas substâncias acumulam-se em locais rebaixados da superfície, sendo a substância mais atuante a água.

As amostras para as análises foram efetuadas no interior de Lavras do Sul, na primeira parada técnica puderam-se recolher duas amostras de água em dois diferentes pontos do Arroio das Lavras e também uma amostra de solo para assim observar as características da região. Após foram realizadas coletas de amostras da rocha matriz, as margens da RS-357, que liga os municípios de Lavras do Sul e Caçapava do Sul. O objetivo deste relatório é identificar características geomorfológicas da rocha matriz da região, que influenciam diretamente nas características hidrogeológicas e mineralógicas do solo.

Lavras do Sul situa-se no Estado do Rio Grande do Sul, distante de 320 km da Capital, Porto Alegre. Estando limitada pelos municípios de São Gabriel e São Sepé ao norte, Bagé e Dom Pedrito ao sul. Lavras do Sul é conhecida por suas formações graníticas e é um complexo intrusivo que congrega intrusões pós-colisionais associadas a rochas básico-intermediárias derivadas de dois segmentos do manto litosférico, portanto, podendo assim, ser classificada de acordo com os valores definidos pela Embrapa. O SBCS- Sociedade Brasileira de Ciência do solo, fez um estudo local, chegando a conclusão que devido a isso, o solo se caracteriza por ser um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico típico. Desta forma, a descrição da geologia foi utilizada como base.

2 METODOLOGIA

Utilizou-se em campo, um saco plástico recomendado para armazenamento de solo, uma pá de mão para coletar a amostra de solo, duas garrafas PETs de 600ml para armazenar as amostras de água e um GPS de mão.

No ponto 1, coletou-se a amostra de água com a garrafa PET e armazenando-a na mesma, e o solo da margem do efluente, com o auxílio de uma pá de mão, o mesmo foi armazenado em saco plástico, após etiquetar a garrafa PET e o saco plástico. No ponto 2 o mesmo processo foi realizado, porém foi coletado somente amostra de água. Após foram realizadas coletas de duas amostras de rocha em dois pontos as margens da RS-357, que liga os municípios de Lavras do Sul e Caçapava do Sul. Posteriormente, o solo foi colocado em uma bandeja plástica durante duas semanas, para que secasse naturalmente.

Para o procedimento de determinação da dureza total em cada amostra de água, utilizou-se as vidraçarias, erlenmeyer, proveta, pipeta volumétrica, bureta, suporte para bureta e reagentes (solução de NH4OH, Negro de Eriocromo – T e EDTA-Na 0,01mol/L). Em laboratório transferiu-se 100mL da amostra para um erlenmeyer, utilizando pipeta volumétrica, adicionou-se 1mL da solução NH4OHconc. para obter pH = 10,0 e aproximadamente 0,1 g do indicador de Negro de Eriocromo – T, titulou-se com EDTA-Na 0,01mol/L, lentamente e com agitação constante até mudança da coloração de violeta para azul. Após calculou-se a dureza nas amostras, através da equação:

$$CaCO3\left(\frac{mg}{L}\right) = \frac{(Vt - Vb)x\ fc\ x\ 0,02\ x\ 100000}{Va} \quad (1)$$

Para realizar os cálculos utiliza-se em Vt o Volume (mL) de solução de EDTA-Na gasto na titulação da amostra, em Vb o volume (mL) de solução de EDTA-Na gasto na titulação do branco (não utilizou-se), em fc o fator de correção volumétrica da solução de EDTA-Na. (fc= 1,0204 N) e em Va o volume (mL) da amostra.

No processo de determinação da alcalinidade total utilizou-se as vidraçarias, erlenmeyer, proveta, bureta, suporte para bureta e reagentes (Verde de Bromocresol + Vermelho de Metila e ácido sulfúrico padronizado). Tomou-se 50 ml da amostra e colocou-a no Erlenmeyer, adicionou-se 4 gotas da solução indicadora Verde de Bromocresol + Vermelho de Metila, titulou-se com ácido sulfúrico padronizado até a mudança da cor azul esverdeada para salmão. Realizou-se o cálculo da alcalinidade das amostras através da equação:

$$CaCO3\left(\frac{mg}{L}\right) = \frac{VH2SO4.\ NH2SO4\ X\ 50.000}{V\ Amostra} \quad (2)$$

Para realizar o cálculo utiliza-se em VH2SO4 o volume da solução de ácido sulfúrico gasto na titulação, em NH2SO4 a normalidade da solução de ácido sulfúrico usado (mL) e em V amostra o volume da amostra tomado para análise (mL).

Para a realização dos procedimentos de análise de pH das amostras utilizou-se pHmetro, condutivímetro e dois béqueres de 10mL. As amostras foram colocadas em béqueres de 10mls e após colocadas no Phmetro e condutivímetro, deixando cerca de 5 minutos em cada aparelho até estabilizar a leitura.

Nas análises laboratoriais de petrografia e mineralogia formam utilizados sacos plásticos para armazenar as frações de solo de acordo com a granulometria, conjunto de peneiras granulométricas de 2mm, 1mm, 0,50mm, 125mm, e 0,063mm com tampa de fundo, lupa binocular com aumento de 20X E 40X e Analisador de Fluorescência de Raios-X S1 Turbo Bruker.

Após a amostra de solo estar seca, em laboratório ocorreu a separação em um saco plástico, de aproximadamente 20g da amostra para realizar a análise de Raios-X, afim de identificar os elementos presentes. O restante da amostra foi colocado no conjunto de peneira o qual foi agitado para facilitar o peneiramento, cada fração granulométrica foi sfeparada e colocada em saco plástico identificado, após foi analisada a mineralogia de cada fração granulométrica, com auxílio de lupa binocular. As amostras de rocha coletadas foram analisadas

com o auxílio da lupa binocular com aumento de 20X E 40X, para determinar seus minerais constituintes.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Através das análises laboratoriais obteve-se os dados expressos na tabela 1, onde analisou-se o pH, alcalinidade, condutividade e dureza da água.

Tabela 1 – Analises de água do efluente do Arroio de Lavras do Sul.

Pontos	Coordenadas (UTM)	Dureza (mg/L)	Alcalinidade (mg/L)	Ph	Condutividade ($\mu S/cm^3$)
1	0226737mE 6586392mS	12, 5	171, 43	6, 73	46, 1
2	0226730mE 6586353mS	9, 2	171, 43	6, 83	48, 7

Fonte: do autor, 2018.

Observa-se nas análises que o pH das amostras se enquadra como neutro, sendo o adequado para consumo. A alcalinidade total da amostra 1 e 2 foram as mesmas, os valores de condutividades foram diferenciados e as análises de dureza deram valores próximos, onde os resultados dos parâmetros analíticos estão dentro do permitidos.

As análises de solo foram realizadas utilizando dois processos, determinação mineralógica e fluorescência de Raios-X. Os dados de Raios-X possibilitaram a associação com a litologia local e a mineralógica possibilitará a associação com a formação granítica da região. A tabela 2 fornece os dados da análise de Raios-X, considerando somente os elementos maiores, isto é, com concentração em peso de óxido corresponde maior que 1%.

Tabela 2 – Dados da análise de Raios-X, determinação de elementos maiores.

Elementos	MgO	Al_2O_3	SiO_2	K_2O	FeO
Solo (%)	2, 59	16, 84	39, 30	1, 91	2, 28

Fonte: do autor, 2018.

Observou-se o elemento Si em maior quantidade, seguido do Al, Mg, Fe e K. Pode-se relacionar este resultado com a origem deste solo, ou seja, a rocha matriz granítica, que apresenta grandes quantidades de quartzo, sendo estes compostos por tetraedros de dióxido de silício (SiO_2). Para elementos menores, com concentração em peso de óxido menor, entre 1% e 0,1%, utilizou-se a Tabela 3.

Tabela 3 – Dados da análise de Raios-X, determinação de elementos menores.

Elementos	TiO_2	CaO	CoO	RhO	CdO	CeO_2	ThO
Solo (%)	0, 70	0, 46	0, 10	0, 39	0, 13	0, 18	0, 13

Fonte: do autor, 2018.

Onde se destaca a concentração de TiO_2, seguidos do CaO, RhO, CeO_2, ThO e CoO. Estes elementos podem estar associados a mineralização do local e a adesão de partículas da atmosfera.

A determinação mineralógica em laboratório, foi feita com a utilização de 6 peneiras com granulometrias distintas, onde através do auxílio de uma lupa binocular e de pesquisas, foi possível observar diferentes constituintes que se encontram na tabela 4.

Tabela 4 – Dados da análise de mineralogia do solo nas diferentes granulometrias experimentadas, em percentagem (%).

Granulometria (mm)	Quartzo	Feldspato	Plagioclásio	Biotita	Moscovita	Litoclásto	Sulfeto
2	48	24	8	4	2	13	1
1	52	24	8	4	2	9	1
0,5	56	23	11	3	1	4	2
0,125	59	21	12	2	1	1	4
0,063	62	20	8	2	0	0	8
<0,063	76	9	6	1	0	0	8

Fonte: do autor, 2018.

Pode-se notar que apesar das diferentes frações granulométricas, houve grandes presenças de Quartzo, Feldspato e Plagioclásios, em todos os tamanhos de grãos. Também houve um número relevante da participação dos minerais Biotita, Muscovita e Sulfetos. Em segregações maiores foi possível observar grande comparecimento de Litoclástos (grãos de rochas). A tabela 5 contém os dados em percentagem das 2 amostras da rocha matriz e de seus minerais observados e identificados em laboratório.

Tabela 5 – Dados da análise de mineralogia das amostras de rocha.

Amostras	Quartzo (%)	Feldspato (%)	Plagioclásio (%)	Biotita (%)	Sulfeto (%)
1	26	42	18	14	3
2	48	34	12	6	0

Fonte: do autor, 2018.

Através da análise das rochas de origem do local, foi possível comparar os dados obtidos através das análises do solo, com os dados das amostras de água do Arroio das Lavras, onde observou-se que a rocha matriz determina a mineralogia do solo, assim como influência nos parâmetros da água local.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, foi possível observar que os principais constituintes se baseiam em quartzo, feldspatos e plagioclásio, que são comuns em rochas ígneas, que possibilitam a associação com as formações graníticas da região. Com as análises realizadas pelo Raios-X, a grande presença de dióxido de sílica (SiO_2) e alumínio (Al) no solo, podem comprovar que o solo se classifica como um latossolo, de acordo com os valores definidos pela Embrapa.

O pH de água próprio para consumo humano, deve estar na faixa de 6,0 a 9,5 (CONAMA, na resolução nº 357/2005). O pH das amostras de água, mantiveram-se entre 6,73 e 6,83. De acordo, este resultado aponta que as mesmas estariam próprias para consumo humano, porém sabe-se que a água necessita de outros tratamentos para eventual consumo.

Pode-se concluir, que os solos que são provenientes do processo de decomposição das rochas de origem, que sofreram com o intemperismo, formando os sedimentos, se mantém como componentes dos solos. Todas essas reações influenciam de forma direta os resultados de alguns constituintes da água, onde pode-se observar nas amostras analisadas que estavam dentro dos parâmetros levantados pelo estudo. Assim, pode-se afirmar que a rocha constituinte da região influência nos teores e presença de determinados constituintes químicos, bem como, os determinantes do pH, alcalinidade, dureza e de potabilidade da água.

Entende-se por fim, que tais estudos geoquímicos são de extrema importância para entender a derivação dos elementos presentes no solo e na água, afim de determinar se estes proveem da rocha matriz da região, se são resultados de mudanças climáticas e ambientais ou são resultados de poluição química.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências, Brasília, setembro de 2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 junho 2018.

BRASIL. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, Brasília, DF, 24 junho 2018.

GOLÇALVES, S. H.; OLIVEIRA, B. J.; LUMBRERAS, F. J.; ANJOS, C. H. L.; COELHO, R. M.; JACOMINE, T. K. P.; CUNHA, F. J. T.; OLIVEIRA, A. V. SiBCS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/classificacao-de-solos>. Acesso em: 30 de junho 2018.

VOLK, S. B. L.; TRINDADE, P. P. J.; PINHEIRO, L.C. SBCS- Sociedade Brasileira de Ciência do solo, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147130/1/trab-6-4867-108.pdf>. Acesso em: 30 de junho 2018.