GEOCRONOLOGIA COM ^{210}PB E ANÁLISE DE ELEMENTOS QUÍMICOS NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO CÓRREGO ROMEIRA, MARINGÁ-PR

Gustavo de Souza Bitencourt (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Eduardo Souza de Morais (Orientador). Email: esmorais2@uem.br, Rubens César Lopes Figueira (co-orientador). Email: rfigueira@usp.br.
Universidade Estadual de Maringá, Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente (GEMA) e Departamento de Geografia (DGE), Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Geografia/Geomorfologia fluvial

Palavras-chave: geomorfologia; sedimentos; bacia hidrográfica.

RESUMO

Atividades agrícolas com a ausência de manejo adequado em bacias hidrográficas podem resultar no incremento da taxa deposicional de planícies de inundação. Neste estudo, os objetivos foram analisar a variação dos elementos químicos Al, Fe, Si, Cu e Zn e a geocronologia com ^{210}Pb dos sedimentos da planície de inundação na bacia hidrográfica do córrego Romeira. A área de estudo se localiza no município de Maringá. A litologia da bacia é composta por duas formações geológicas: a Formação Paranapanema e a Formação Rio-Paraná. A geomorfologia é caracterizada por possuir planaltos suaves, com topos aplainados e extensos. A metodologia iniciou-se com a coleta das amostras, que passou pelos processos da granulometria e, em seguida, analisadas pelo método de espectrometria de fluorescência de raios X e pela datação com ^{210}Pb. O resultado dessa análise indicou a variação temporal dos elementos químicos Cu e Zn e uma média da taxa deposicional de 4,975 cm/ano.

INTRODUÇÃO

A Geocronologia é uma vertente da Geologia que utiliza métodos de datação distintos, com o objetivo de estabelecer a idade de sedimentos, fósseis, solos e estruturas geológicas do planeta. O objetivo do estudo é avaliar os sedimentos da planície de inundação do córrego Romeira (fig.1) e identificar o elemento ^{210}Pb entre os sedimentos e usá-lo como método de datação.

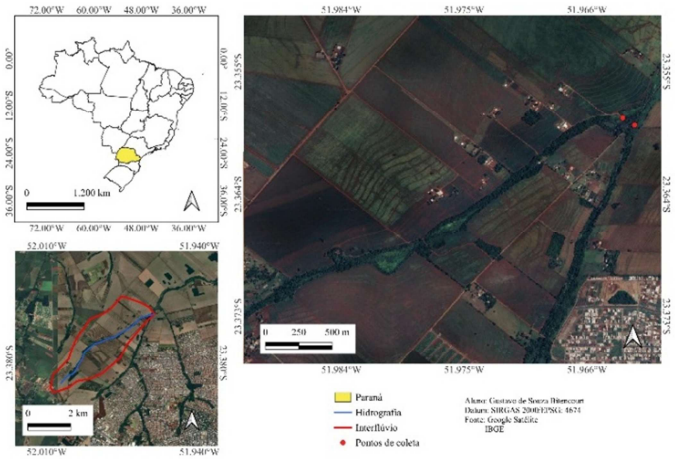


Figura 1-Mapa da área de estudo-Córrego Romeira, Maringá-PR
Bitencourt, 2026.

MATERIAIS E MÉTODOS

O método proposto foi a datação por ^{210}Pb através da espectrometria de fluorescência de raios X (XRF), uma técnica utilizada para quantificar e qualificar os elementos químicos nas amostras, capaz de conseguir registrar mudanças no ambiente em escala anual ou subanual (Figueira, 2024). Após o estágio de secagem das amostras, foi realizada uma coleta de 20 g de amostra do S1 e S2 e passaram por um processo de homogeneização e foram transferidas para células de polietileno de duas etapas, cobertas com filme Mylar. Ambos os recipientes com as amostras foram posicionados em uma estrutura de madeira, em direção aos raios X, permitindo detectar a concentração dos elementos químicos nas amostras. O equipamento utilizado para a análise foi o Handfield XRF Analyser (Dias; Figueira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre 2005 e 2009, os valores de Al no S1 (fig.2) variou entre 80.603 ppm e 84.498 ppm. Entre 2010 e 2014, houve um declínio nos valores, entre 74.624 ppm e 83.081 ppm. Os menores valores de Al ocorreram entre os anos de 2015 e 2017, com valores estando entre 53.393 ppm e 59.121 ppm. Entre 2019 e 2024, houve novamente um aumento, com valores entre 70.838 ppm e 91.625 ppm. Entre 2005 e 2022, os valores de Al no S2 variaram entre 73.336 ppm e 94.383 ppm. Entre 2023 e 2024, houve uma pequena redução, de 63.343 ppm e 69.936 ppm.

Entre 2005 e 2011, os valores de Si no S1 variou entre 182.810 ppm e 202.163 ppm. Entre 2012 e 2019, foram registrados os maiores valores de Si, entre 220.320 ppm e 243.583 ppm. De 2020 até 2024, houve uma pequena redução, variando entre 195.785ppm e 201.221ppm. Entre 2005 e 2009, os valores de Si no S2 variou entre 192.114 ppm e 196.684 ppm. Entre 2010 e 2013, houveram pequenas reduções, entre 187.849 ppm e 192.446 ppm. Entre 2014 e 2019, foram

registrados os maiores índices de Si, variando de 190.564 ppm e 196.300 ppm. Entre 2021 e 2024, houve uma nova redução, entre 174.678 ppm e 190.043 ppm.

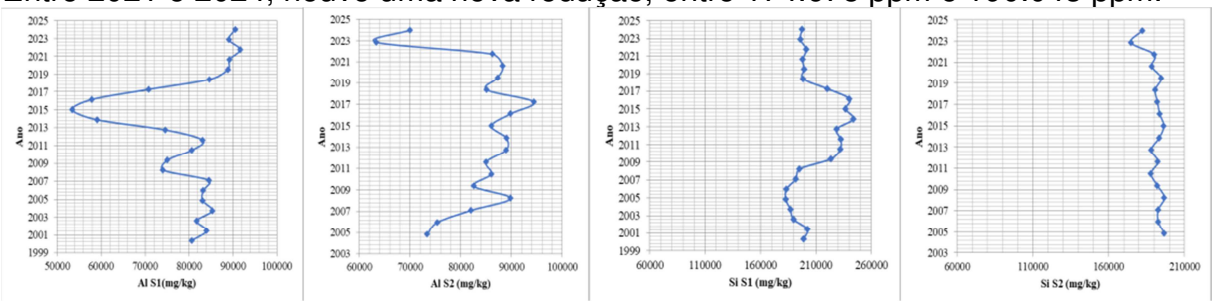


Figura 2: Gráfico de correlação de Alumínio e Silício de S1 e S2
Bitencourt, Figueira, 2026

Entre 2005 e 2007, os valores de Fe no S1 foram entre 125.117 ppm e 130.541 ppm. Entre 2008 e 2010, houve um aumento, entre 147.773 ppm e 161.202 ppm. Entre 2011 e 2017, houve um declínio nos valores, entre 69.350 ppm e 126.846 ppm. Entre 2018 e 2024, houve um aumento de Fe, entre 102.906 ppm a 140.380 ppm. Entre 2005 e 2024, os valores de Fe no S2 foram constantes e não apresentou nenhum declínio. O Fe variou entre 151.023 ppm e 203.790 ppm.

O Cu no S1 (fig.3) em comparação a Fe, Al e Si apresentou valores inferiores, porém, considerando os valores estabelecidos pela legislação do CONAMA (2009), os índices foram elevados. Entre 2005 e 2019, os valores foram de 306 ppm e 425 ppm, e entre 2020 e 2024, os valores aumentaram, variando entre 440 ppm e 521 ppm. Entre 2005 e 2007, os valores de Cu no S2 foram de 418 ppm e 471 ppm. Em 2008, houve um aumento, atingindo 613 ppm. Entre 2009 e 2013, os valores foram de e 473 ppm. Entre 2014 a 2022, os valores de Cu foram de 429 ppm e 585 ppm. No período de 2023 a 2024, houve a maior proporção de Cu, de 746 ppm a 828 ppm.

O Zn no S1 em comparação com Fe, Al e Si apresentou valores numericamente inferiores, porém, considerando os valores estabelecidos na legislação do CONAMA (2009), os valores de Zn ficaram abaixo da norma estabelecida. Entre 2005 e 2019, os valores foram de 135 ppm a 188 ppm. Entre 2020 e 2024, os valores aumentaram entre 195 ppm e 237 ppm. O Zn no S2 também apresentou valores abaixo da norma do CONAMA (2009), mas existiram casos que o Zn ultrapassou os 300 ppm. Entre 2005 e 2006, os valores variaram de 179 ppm e 181 ppm, seguido de um aumento entre 2007 e 2008, com 212 ppm e 301 ppm.

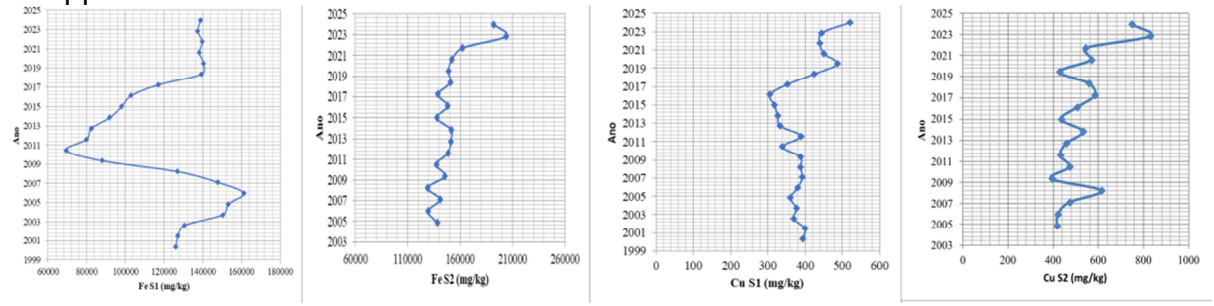


Figura 3: Gráfico de dispersão de Ferro e Zinco no S1 e S2.
Bitencourt; Figueira, 2026

A planície de inundação do córrego Romeira apresentou uma taxa de sedimentação acelerada, de aproximadamente 5,5 cm/ano no S1 e de 4,5 cm/ano no S2, apresentando uma média de 4,975 cm/ano, possivelmente relacionada às ações antrópicas e aos processos erosivos ativos na bacia. A área foi utilizada entre 2005 e 2024 para o cultivo temporário de milho, soja, trigo e arroz, o que pode ter contribuído para a entrada e acumulação de sedimentos e elementos químicos.

CONCLUSÕES

A planície de inundação do córrego Romeira foi estudada para a análise geocronológica e dos elementos químicos Al, Fe, Si, Zn e Cu, por meio de duas sondagens analisadas. O Cu e Zn foram os elementos que mais apresentaram um aumento de concentração ao longo dos anos nas duas sondagens. Esse aumento pode ser resultado do uso intensivo de pesticidas e fertilizantes que podem ter contribuído para a elevação desses valores. Utilizando o método de datação por ^{210}Pb, observou-se que em um intervalo muito curto, desde 2005, houve um acúmulo significativo de sedimentos na planície de inundação, atingindo uma taxa de aproximadamente 5,5 cm/ano no S1 e de 4,5 cm/ano no S2, gerando uma média de 4,975 cm/ano.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo apoio financeiro para a realização do PIBIC (Projeto Institucional de Bolsa de Iniciação Científica) e ao professor Rubens César Lopes Figueira pela ajuda no processo metodológico.

REFERÊNCIAS

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. **Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas.** Brasília, DF, 2009. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=601. Acesso em: 24 ago. 2026.

DIAS, Carolina Aparecida Pereira; FIGUEIRA, Rubens César Lopes. **Caracterização geoquímica dos mudbelts sul do Brasil a partir da análise de sedimentos por fluorescência de raios X (XRF) e espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES).** São Paulo: USP, 2019. p. 1-12.

FIGUEIRA, Rubens César Lopes. **Explorando a espectrometria de fluorescência de raios X (XRF) portátil para a determinação de metais de testemunhos: uma abordagem educacional.** São Paulo: USP, 2024. p. 11.