cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Ceramização como alternativa sustentável para remediação de sedimentos contaminados

Emily Saviatto[1]; Alexandre Zaccaron[1]; Silvia Sartor Roseng[1];
Manuel J. Ribeiro[2]; Grasiele Amoriso Benedet[1]; Fabiano Raupp-Pereira[1].

1. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, SC, Brasil.
2. Instituto Politécnico de Viana do Castelo - IPVC, Viana do Castelo, Portugal.

Introdução

Os sedimentos acumulados em rios impactados pela drenagem ácida e atividades de mineração de carvão representam um passivo ambiental crítico, devido à presença de elementos potencialmente tóxicos e à carência de alternativas sustentáveis de manejo. Na bacia do rio Urussanga, localizada na região sul de Santa Catarina, Brasil, a dinâmica fluvial transporta e concentra esses contaminantes ao longo do leito. Diante desse cenário, a ceramização desponta como uma estratégia promissora para a estabilização térmica e inertização de poluentes, promovendo a transformação de resíduos em matérias-primas de valor agregado.

Objetivos

- Avaliar as características físico-químicas, mineralógicas dos sedimentos fluviais do rio Urussanga.
- Investigar a viabilidade técnica da ceramização a 1100 °C como método de estabilização térmica para a imobilização de elementos químicos tóxicos.
- Verificar a eficácia do tratamento térmico na redução da mobilidade dos poluentes por meio de ensaios normatizados de lixiviação e solubilização.

Metodologia

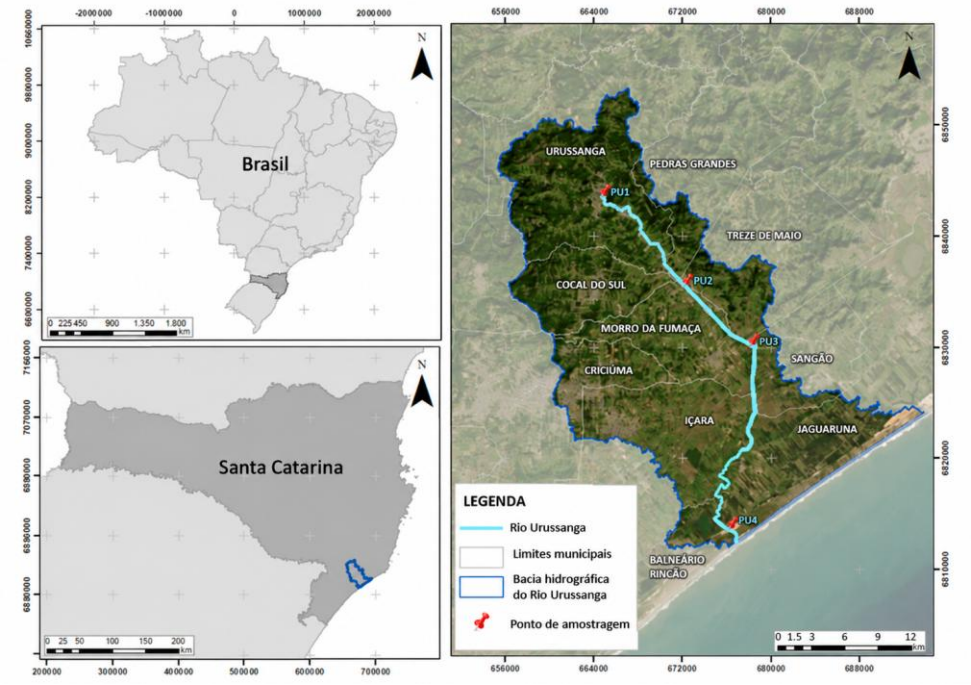


Figura 1. Localização da bacia hidrográfica do rio Urussanga, no sul de Santa Catarina, Brasil, e a localização dos quatro pontos de amostragem.

Resultados e Discussão

Tabela 1. Caracterização química de sedimentos em diferentes pontos de amostragem, obtida por meio de FRX.

Pontos	Óxidos (%)							
	SiO_2	Al_2O_3	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	TiO_2	outros	P.F.
PU1	77,4	10,1	4,5	0,7	3,5	0,4	0,4	3,0
PU2	77,3	7,8	2,5	0,6	5,3	0,4	0,2	5,9
PU3	75,8	8,4	1,8	0,4	5,7	0,5	0,3	7,1
PU4	59,6	11,9	1,6	0,6	9,4	0,5	0,8	15,6

P.F. Perda ao fogo

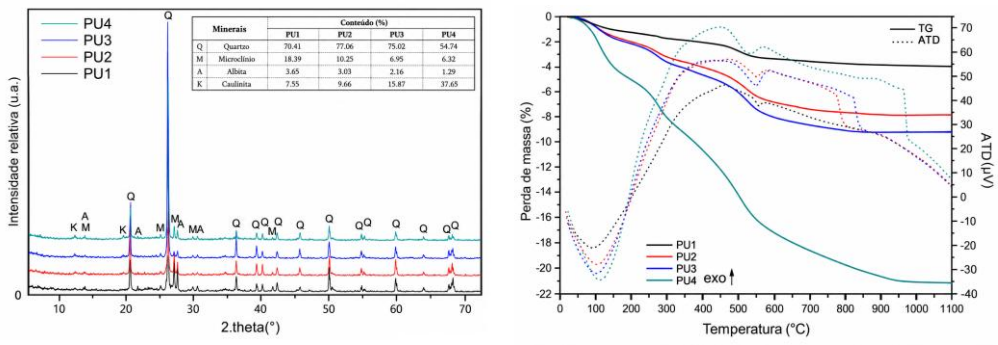


Figura 2. Padrões de difração de raios X e análise térmica diferencial (ATD) e análise termogravimétrica (TG) dos sedimentos dos diferentes pontos de amostragem.

Tabela 2. Comparativo dos parâmetros de alumínio, ferro e manganês, perante o ensaio de solubilização nos diferentes pontos amostrais, no material bruto e pós-queima.

Parâmetro (mg/L)		PU1	PU2	PU3	PU4	limite
Al	Bruto	2,83	1,46	0,55	3,20	0,2
	1100 ºC	0,13	0,08	0,07	0,06	
Fe	Bruto	4,20	0,46	8,96	21,91	0,3
	1100 ºC	0,11	0,13	0,25	0,11	
Mn	Bruto	1,11	0,15	0,55	0,43	0,1
	1100 ºC	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	

Conclusões

A redução observada nas concentrações solubilizadas de Fe, Al e Mn sugere uma estabilização eficaz durante o tratamento térmico, provavelmente associada à densificação e à formação de fases menos solúveis, fenômenos comumente relatados em sistemas cerâmicos submetidos à queima.

Agradecimentos

CNPq
fapesc Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina
COMITÊ DA BACIA DO RIO URUSSANGA
CAPES
CT Rede APL mineral

Referências

ABNT. NBR 10004 - Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, RJ: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.

IPAT/UNESC. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o Projeto de Desassoreamento do Rio Urussanga. 2014. 526 f. - Universidade do Extremo Sul Catarinense., Criciuma, SC, 2014.

ROSENG, S. S. *et al*. Ceramization as an Alternative for Reducing Contaminant Mobility in Coal Mining-Impacted River Sediments. Sustainability, v. 18, n. 12, p. 6048, 12 jun. 2026.