

# Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Reaproveitamento do Resíduo Oriundo da Mineração de Carvão

Luis Felipe Silva Oliveira\* [felipeqma@yahoo.com.br](mailto:felipeqma@yahoo.com.br) & Michele Panciera [panciera@yahoo.com.br](mailto:panciera@yahoo.com.br)

*Universidade do Sul de Santa Catarina*

## Introdução

O Rio Tubarão nasce nas encostas da Serra do Rio do Rastro, no município de Lauro Muller com a confluência do Rio Rocinha e o Rio Bonito. Atravessa vários municípios fazendo um percurso de 150Km até a Lagoa Santo Antônio, em Laguna. É considerado um canal de dejetos poluidores e o principal responsável da situação do Complexo Lagunar. O processo de extração e beneficiamento de carvão é o principal responsável por essa situação, pois gera a inversão completa das camadas do solo e subsolo, deixando expostos arenitos, siltitos, folhelhos carbonosos e sulfetados, gerando cerca de 75 % de rejeitos. Além disso, as águas ácidas provenientes da drenagem das minas, as lixiviações sobre as pilhas de rejeitos e os efluentes provenientes do beneficiamento do carvão agravam as condições ambientais na região resultando na maior parte de carga de metais emitida no ambiente que é transportada pela água, podendo alcançar, através dos rios, e zonas costeiras dos oceanos. O objetivo do presente trabalho avalia e previne a contaminação ambiental com produção de matéria prima de importância econômica a partir dos resíduos gerados na mineração.

## Metodologia

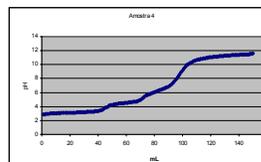
O programa de monitoramento teve duração de dois anos sendo coletados os dados no período de cheia (março) e estiagem (agosto), utilizando metodologias padronizadas. As amostras que apresentaram viabilidade para extração foram analisadas por ICP-MS, tendo uma das amostras titulada com hidróxido de sódio acompanhando o pH potenciometricamente. Após isso passou-se a produção de óxidos para retirar esses materiais do meio ambiente através da adição de hipoclorito de sódio a 8%. O controle de pH e o potencial redox rendeu uma quantidade de óxidos branco-amarelados, alaranjados e marrons, em fase de identificação por Microscopia Eletrônica de Varredura.

## Resultados e Discussão

A síntese dos resultados obtidos para as águas da Bacia do Rio Tubarão são encontrados na Tabela 1, onde se nota que o ferro é o contaminante principal.

Tabela 1: Síntese dos resultados obtidos no monitoramento.

Parâmetro	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
pH	2,1	2,8	4,95	7,2	2,83	6,98	5,39	5,1	7,02
Turbidez NTU	61	19,2	12,4	4,1	10,3	9,1	8,1	16,1	7,8
Temperatura água °C	20,8	18,1	16,3	19,6	18,13	18,3	18	19,8	20,4
O.D. mgL <sup>-1</sup>	4,1	5,2	9,1	8,1	6,9	4,3	6,1	5,7	6,5
Sulfato mgL <sup>-1</sup>	2.726,3	236,8	46,9	17,6	197,9	3,8	41,2	40,80	30,2
Ferro mgL <sup>-1</sup>	1686,9	31,5	13,1	0,5	16,3	0,3	5,1	1,8	1,7
Alumínio mgL <sup>-1</sup>	950,1	23,1	13,1	0,2	29,3	<0,1	2,6	0,6	0,4
Cálcio mgL <sup>-1</sup>	135,9	10,1	4,1	2,5	10,4	2,1	3,8	3,2	4,1
Magnésio mgL <sup>-1</sup>	47,8	5,1	2,8	1,7	8,7	1,2	2,3	2,1	2,4
Manganês mgL <sup>-1</sup>	112,5	0,8	0,2	<0,003	0,8	0,01	0,7	0,2	0,4
Cobalto mgL <sup>-1</sup>	4,9	0,2	0,1	0,001	0,1	N.D.	0,03	N.D.	N.D.
Zinco mgL <sup>-1</sup>	13,1	0,5	0,2	0,02	0,2	0,03	0,04	0,04	0,03
Estrôncio mgL <sup>-1</sup>	5,5	1,1	0,3	0,2	0,5	0,1	0,8	0,3	0,6
Zircônio mgL <sup>-1</sup>	60,5	1,8	0,7	0,3	2,1	0,1	N.D.	N.D.	N.D.
Antimônio mgL <sup>-1</sup>	0,8	0,1	0,08	0,06	0,03	0,02	0,03	0,01	0,04
Bário mgL <sup>-1</sup>	1,1	0,1	0,01	N.D.	0,02	N.D.	0,1	0,1	0,1
Lantânio mgL <sup>-1</sup>	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	N.D.	0,1	0,2	0,1
Chumbo mgL <sup>-1</sup>	0,1	0,04	0,03	<0,02	0,03	<0,02	0,02	0,02	<0,02
Lítio mgL <sup>-1</sup>	0,7	0,03	0,01	0,004	0,03	0,005	0,01	0,01	0,01
Condutividade µS	521	664	147	31,1	41,5	44,5	88,1	87,4	128,8
Coliformes totais NMP/100ml	Ausente	58	18.000	92.000	3.120	>240.000	>240.000	190.000	220.000

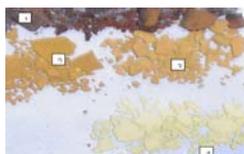


## Conclusões:

De modo geral o fluxograma de extração e a aplicação dos óxidos em materiais se mostrou viável e sem restrições. A quantidade de material obtido em pH superior a 2,5 restringe a qualidade e quantidade do produto útil a ser obtido a pH menor que 2,5. Esse problema pode ser corrigido através de controle do pH concomitante com a adição de hipoclorito e é fácil de ser solucionado. Para se aumentar a produção de óxidos de melhor qualidade e viabilidade econômica para uso em cerâmica, como pigmentos e cargas de polímeros e tintas. Assim, acredita-se ser possível cobrir mais de 45% dos custos de correção dos problemas ambientais facilmente visíveis na região.

Foram obtidos precipitados em diversas faixas de pH (Figura1), logo ensaiados como pigmentos e agregados para plástico e tintas (Figura 2).

(1)



(2)



## Agradecimentos:

Os presentes autores do trabalho agradecem ao apoio da fundamental da BASF S.A (Suvinil) em especial Sra. Arlette Minchuerri e o Sr. Bruno Sina.