



# Aproveitamento de subprodutos da mineração como fontes de nutrientes para a agricultura: Perspectivas, desafios e casos de sucesso

Fernando J Vilela – Diretor da Campo Análises

# Over view



O Agronegócio representa próximo de 25%  
do PIB Nacional

# USO DE SUBPRODUTOS DA MINERAÇÃO NA AGRICULTURA



# As Possibilidades



## Corretivo de Acidez (Calcário Agrícola)

Tabela 1 - Características químicas mínimas de Corretivos de Acidez

MATERIAL CORRETIVO DE ACIDEZ	PN (%CaCO <sub>3</sub> )	SB: % CaO + % MgO	PRNT
	Mínimo		
Calcário Agrícola	67	38	45
Calcário calcinado agrícola	80	43	54
Cal hidratada agrícola	94	50	90
Cal Virgem Agrícola	125	68	120
Parâmetros de referência para outros corretivos de acidez	67	38	45

Atualmente o Brasil consome 56 milhões de toneladas de calcário agrícola ao ano.

# As Possibilidades

## Remineralizador



REMINERALIZADOR	TEOR		
	Mínimo	Máximo	Unidade
Soma das Bases (CaO + MgO + K <sub>2</sub> O)	9	-	%
K <sub>2</sub> O	1	-	%
SiO <sub>2</sub> livre	-	25	%
Arsênio (As):	-	15	mg/kg
Cádmio (Cd):	-	0,1	mg/kg
Mercúrio (Hg)	-	0,1	mg/kg
Chumbo (Pb):	-	200	mg/kg

Atualmente o Brasil consome 5 milhões de toneladas  
remineralizadores anualmente

# As Possibilidades



## Material Secundário

LIMITES MÁXIMOS DE METAIS PESADOS TÓXICOS ADMITIDOS PARA OS FERTILIZANTES MINERAIS COM NITROGÊNIO, POTÁSSIO, MACRONUTRIENTES SECUNDÁRIOS, PARA OS COM ATÉ 5 % DE  $P_2O_5$  E PARA OS DEMAIS NÃO ESPECIFICADOS NO ANEXO I

Metal Pesado	Valor máximo admitido em miligrama por quilograma (mg/kg) na massa total do fertilizante
Arsênio (As)	10,00
Cádmio (Cd)	20,00
Chumbo (Pb)	100,00
Cromo (Cr)	200,00
Mercurio (Hg)	0,20

Fonte de Micronutrientes para fertilizantes formulados

E como saber se a sua  
Mineração tem  
subprodutos com  
potencial para utilização  
na Agricultura?



# Existem três perguntas a serem respondidas:

1) O Material apresentam na sua composição Química algum nutriente de interesse para a Agricultura?



2) Este nutriente, quando presente, apresenta solubilidade adequada para ser liberado na solução do solo?



3) Quando liberado na solução do solo, este nutriente consegue ser absorvido pelas plantas?



# Existem três perguntas a serem respondidas?

1) O Material apresentam na sua composição Química algum nutriente de interesse para a Agricultura?

- Análises Químicas totais (FRX) podem ser uma primeira triagem
- Análises Químicas totais de contaminantes metálicos
- Análises Químicas conforme as Metodologias do Ministério da Agricultura



# Existem três perguntas a serem respondidas?

2) Este nutriente, quando presente, apresenta solubilidade adequada para ser liberado na solução do solo?

- Ensaio de Solubilidade
- Ensaio de Cinética Solo/Produto



# Existem três perguntas a serem respondidas?

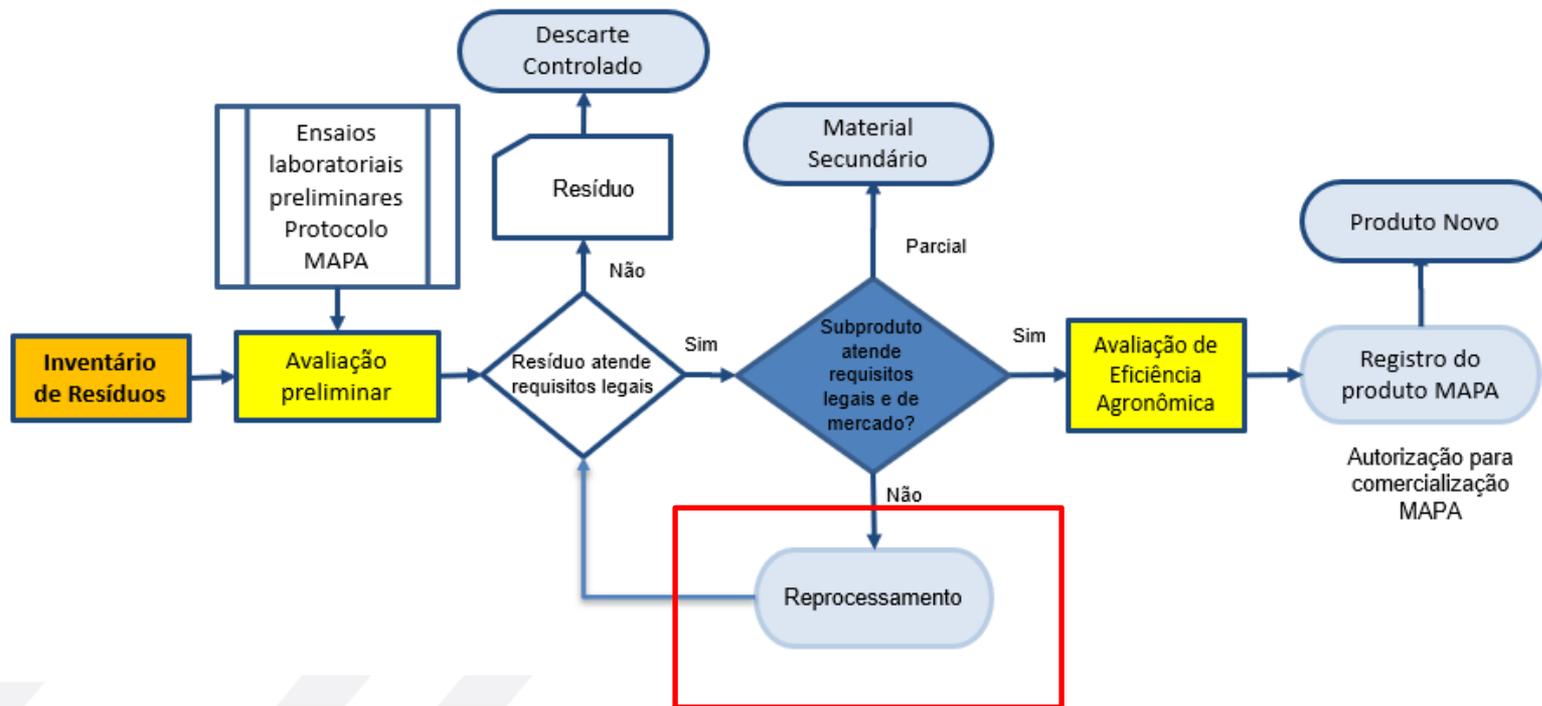
3) Quando liberado na solução do solo, este nutriente consegue ser absorvido pelas plantas?

- Ensaio de vaso com Plantas em casa de vegetação

- Avaliação de Produtividade e mobilidade em grãos.



# Fluxograma das Etapas



# Desafios

- 1) Identificação e definição de rotas para separação dos materiais com potencial.
- 2) Adequações de processo (Quando necessárias)
- 3) Avaliação do Mercado Local, Players e Logística





# Obrigado!

Insira o seu texto aqui

Fernando J Vilela – Diretor Técnico da Campo Análises

[fernando.vilela@campoanalises.com.br](mailto:fernando.vilela@campoanalises.com.br)