



# Panorama dos remineralizadores no Brasil

Eder de Souza Martins – Embrapa Cerrados

Realização:



# Agrominerais regionais para a agricultura

## Calcários

- Corretivo de acidez e do alumínio tóxico
- Cálcio e magnésio

## Fosfato natural reativo

- Fósforo e cálcio

## Sulfatos naturais

- Corretivo de alumínio tóxico
- Enxofre e cálcio; potássio, magnésio

## Agrominerais silicáticos (fertilizantes e remineralizadores)

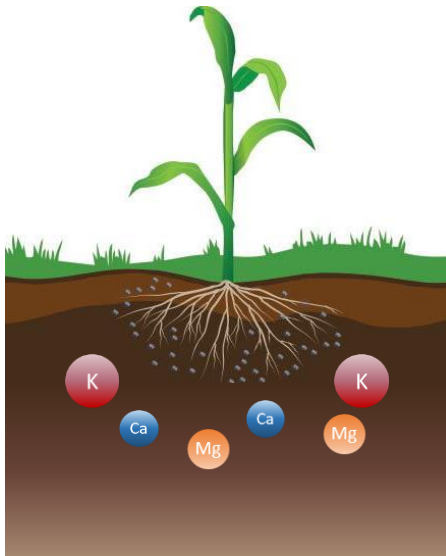
- Superfície específica e CTC, corrige o Al tóxico reação com o Si
- Multinutriente



# Agrominerais silicáticos

Matérias-primas derivadas de rochas silicáticas para produção de insumos minerais destinados ao manejo da fertilidade do solo (Martins et al., 2014).

Fertilizantes naturais ou industriais

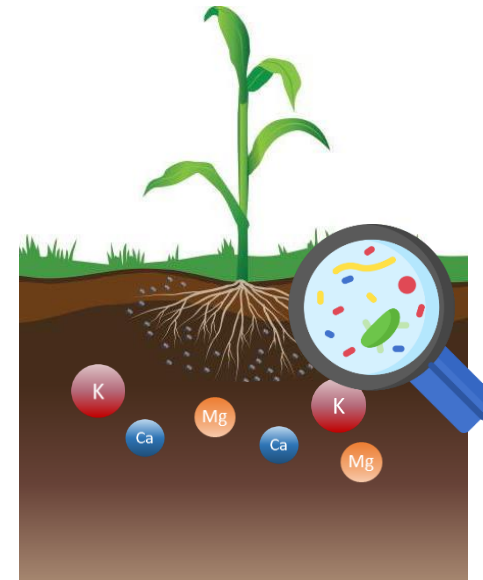


K, Ca, Mg, Si, Fe, Mn,  
B, Zn, Cu, Mo...

Krahl (2020)



Remineralizadores de solos



**Aumenta a CTC**

**Aumenta o pH do solo**

**Diminui a perda de nutrientes**

**Estimula a atividade biológica do solo e das raízes**

**Forma novas fases minerais no solo**



# Regulamentação

## Lei Nº 12.890/2013 e IN 5/2016 MAPA

- **Lei e normas que regulamentam os remineralizadores adotam:**
  - Soma de bases ( $K_2O + CaO + MgO$ ) – mínimo de 9%
  - $K_2O$  – mínimo de 1%
  - Limites máximos (ppm) de ( $As < 15$ ;  $Cd < 10$ ;  $Hg < 0,1$ ;  $Pb < 200$ )
  - Sílica livre (quartzo) < 25%
  - Comprovação de eficiência agronômica
  - Granulometria farelado, pó ou filler



# Deposição de cinza vulcânica Monte Merapi, Indonésia (2010)



**Moagem natural**

**Erupção vulcânica,  
movimento de glaciares,  
erosão de rochas**



**Transporte natural**

**Glacial, eólica, fluvial**



**Deposição natural**

**Sedimentação glacial,  
eólica, fluvial**



# Processo de remineralização de solos



**Moagem antrópica**

**Explosão e britagem**



**Transporte antrópico**

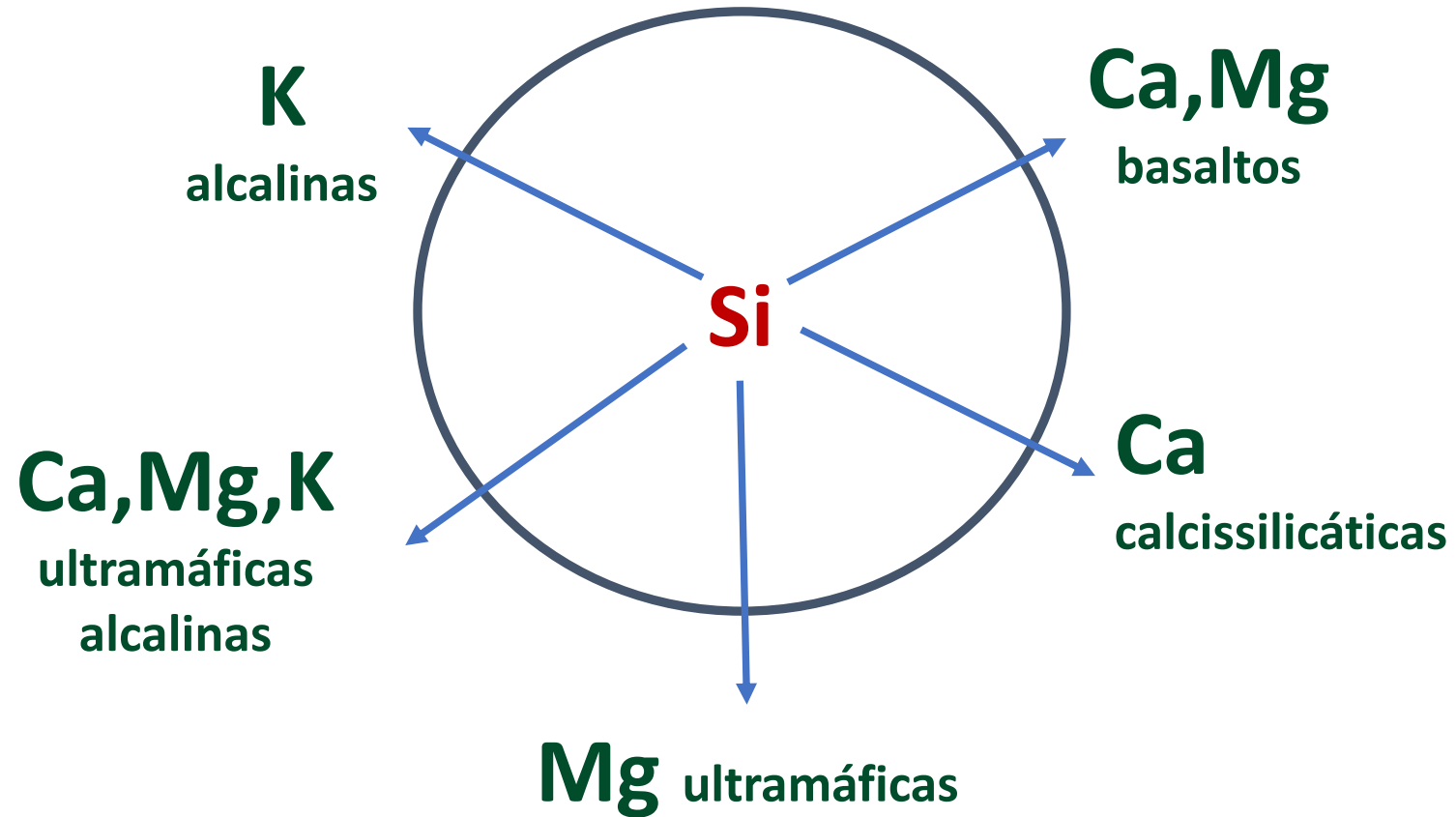
**Rodoviário e ferroviário**



**Deposição antrópica**

**A lança mecanizada**

# Agrominerais silicáticos

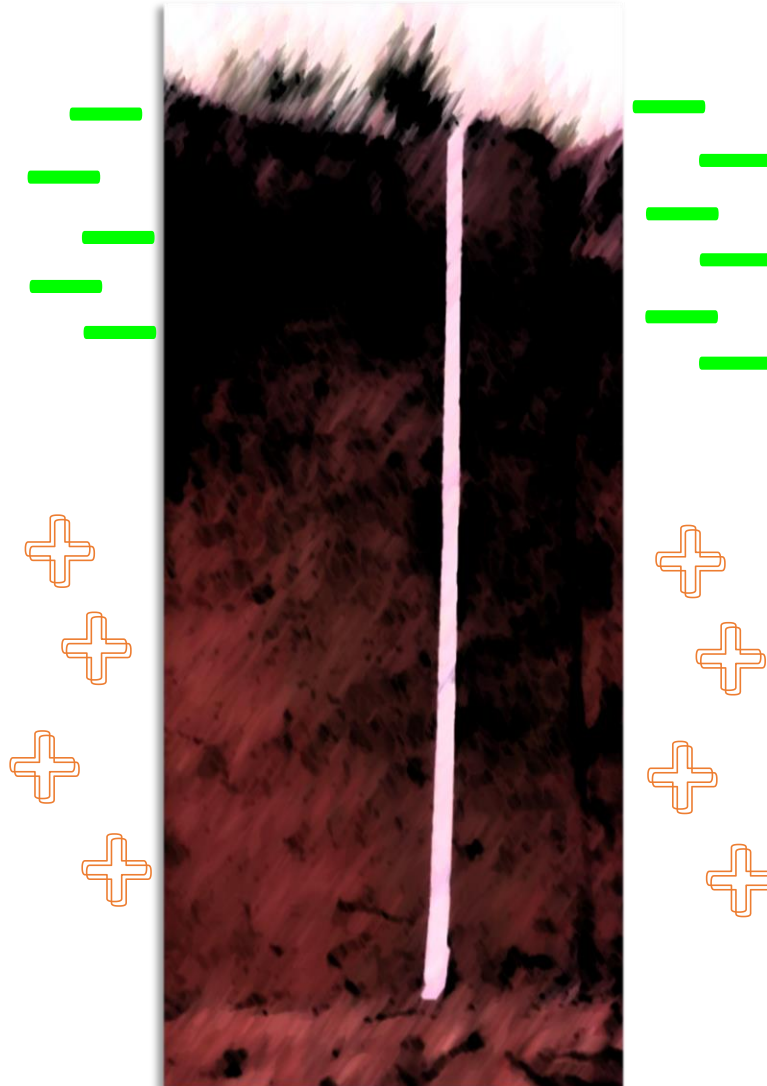


# Remineralização de solos

## Formação de camada superficial

Alta capacidade de troca  
de cátions (CTC)  
Estabilização MO  
Estrutura solo  
Elevada atividade BIO

Alta capacidade de troca  
de ânions (CTA)



Cations:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^{+}$ ,  $\text{Na}^{+}$

Anions:  $\text{SiO}_4^{-4}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_4^{-}$



# Remineralizadores de solos como insumos multifuncionais

## Condicionador e Corretivo do solo

- Aumenta o pH do solo
- Diminui o Al trocável do solo
- Aumenta a eficiência de uso de nutrientes
- Estimula a atividade biológica do solo e das raízes das plantas cultivadas
- Aumenta da Capacidade de Retenção de Água do solo

## Fertilizante

- Multinutriente - disponibiliza K, Ca, Mg, Si, Fe, Mn, Ni, Zn, Cu, Se, Mo...

## Formação de novas fases minerais

- Aumenta CTC pela formação de argilominerais 2:1 e minerais de baixa cristalinidade
- Gera camada de solo estável no longo prazo



Silicato(Ca, Mg, K, Na)<sub>s</sub> + H<sub>2</sub>O + H<sup>+</sup> + Atividade biológica → Novas fases + (Si, Ca, Mg, K, Na)<sub>aq</sub> + OH<sup>-</sup>

Formação de novas fases

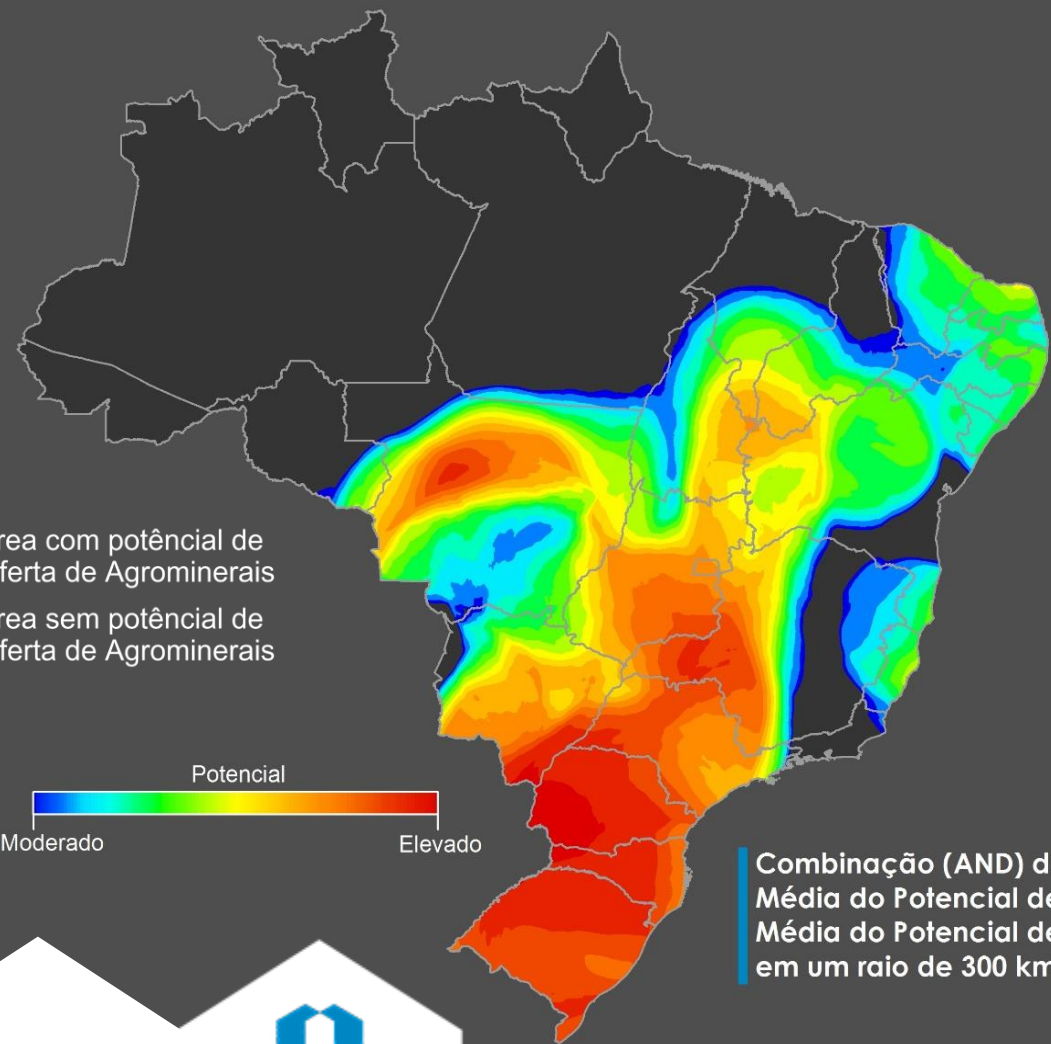
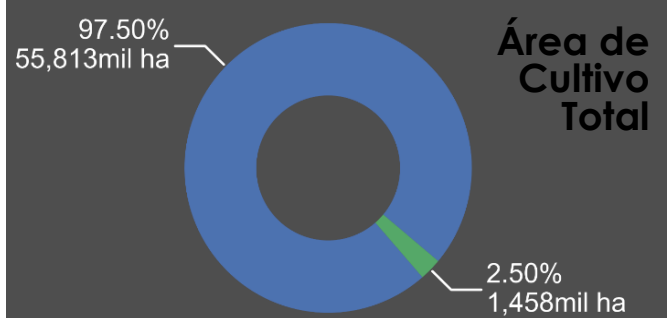
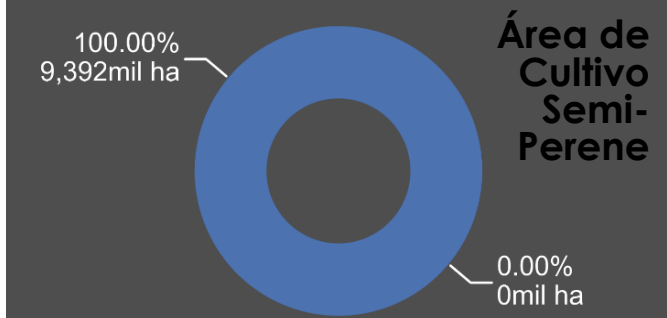
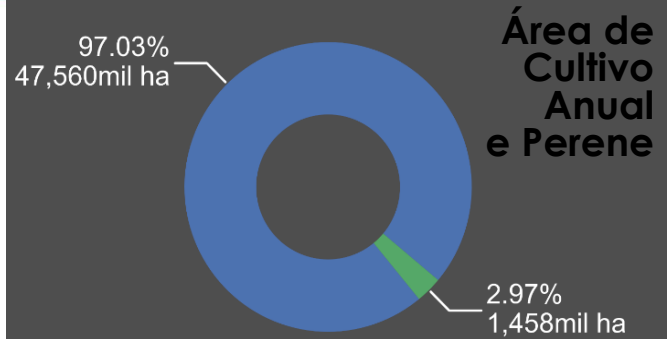
Remineralização

Correção do solo

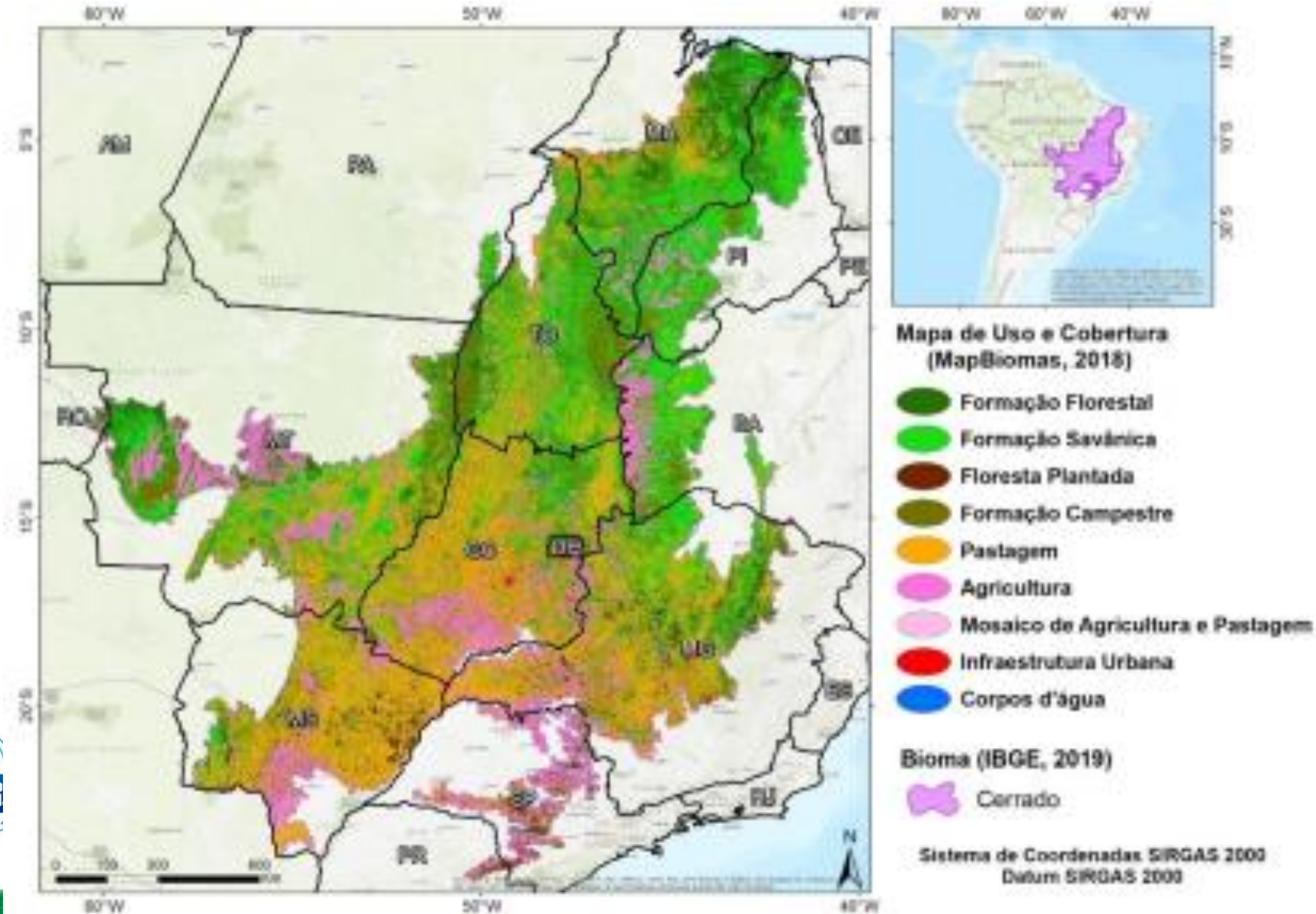
Fornecimento de nutrientes



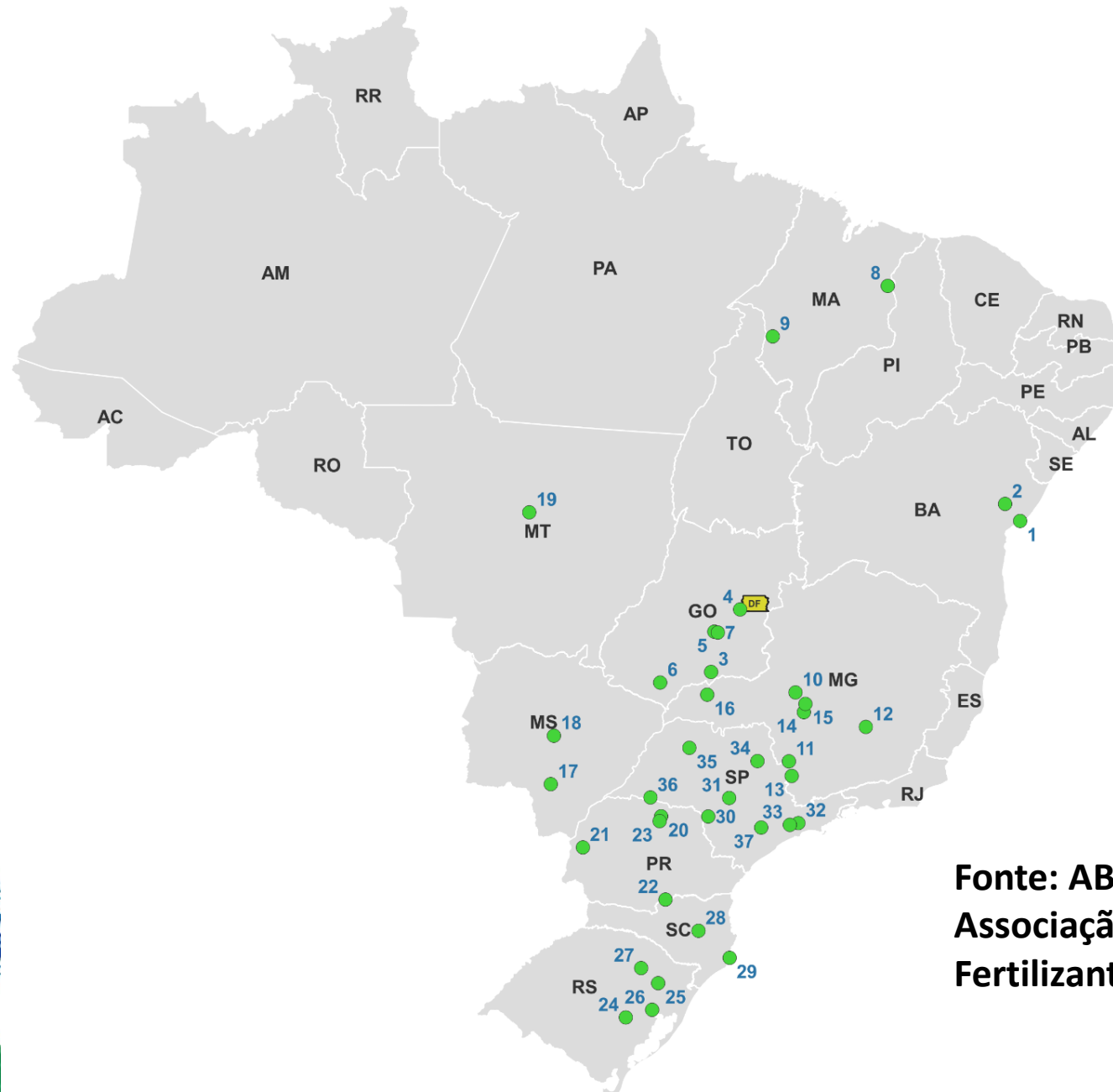
## Potencial Econômico para Agrominerais Silicáticos



# Uso da Terra Cerrado



# 37 produtos registrados no Brasil (julho de 2022)



Fonte: ABREFEN

Associação Brasileira de Produtores de Remineralizadores e Fertilizantes Naturais



# PNF: Cadeias NPK e Emergentes (REM, Nano, Bio)



"...o País precisa investir em um Programa de Desenvolvimento de Remineralizadores, que envolve a pesquisa mineral, a pesquisa agrônômica e o financiamento de processos de beneficiamento. As instituições de pesquisa agropecuária e mineral, capitaneadas pela Embrapa e SGB/CPRM, devem liderar os estudos básicos regionais para o desenvolvimento dos REM..."

# Soluções Regionais

**Bioinsumos**

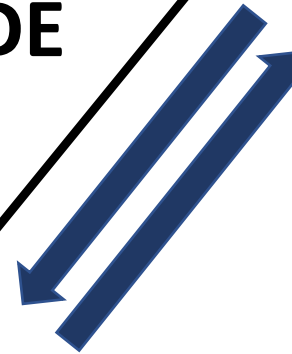
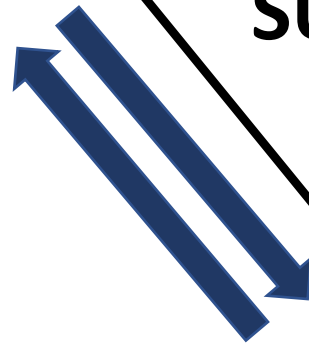
Equilíbrio biótico



**Manejo**

Solo coberto todo o tempo

**SUSTENTABILIDADE**



Base mineral

**Agrominerais Regionais**





# GRATO!

Realização:



Apoio:

