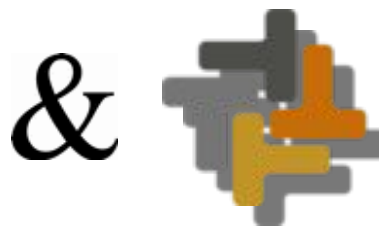


IV SEMINÁRIO SOLO E ÁGUA NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS



TRATTO
AGRONEGÓCIOS
AGRONEGÓCIOS

REVOLUÇÃO NA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL COM USO DE REMINERALIZADORES DE SOLO MULTINUTRIENTES

Engº Agro. Msc. Saulo Brockes

Brasília - DF, 2019

Co-realização:

Organização:

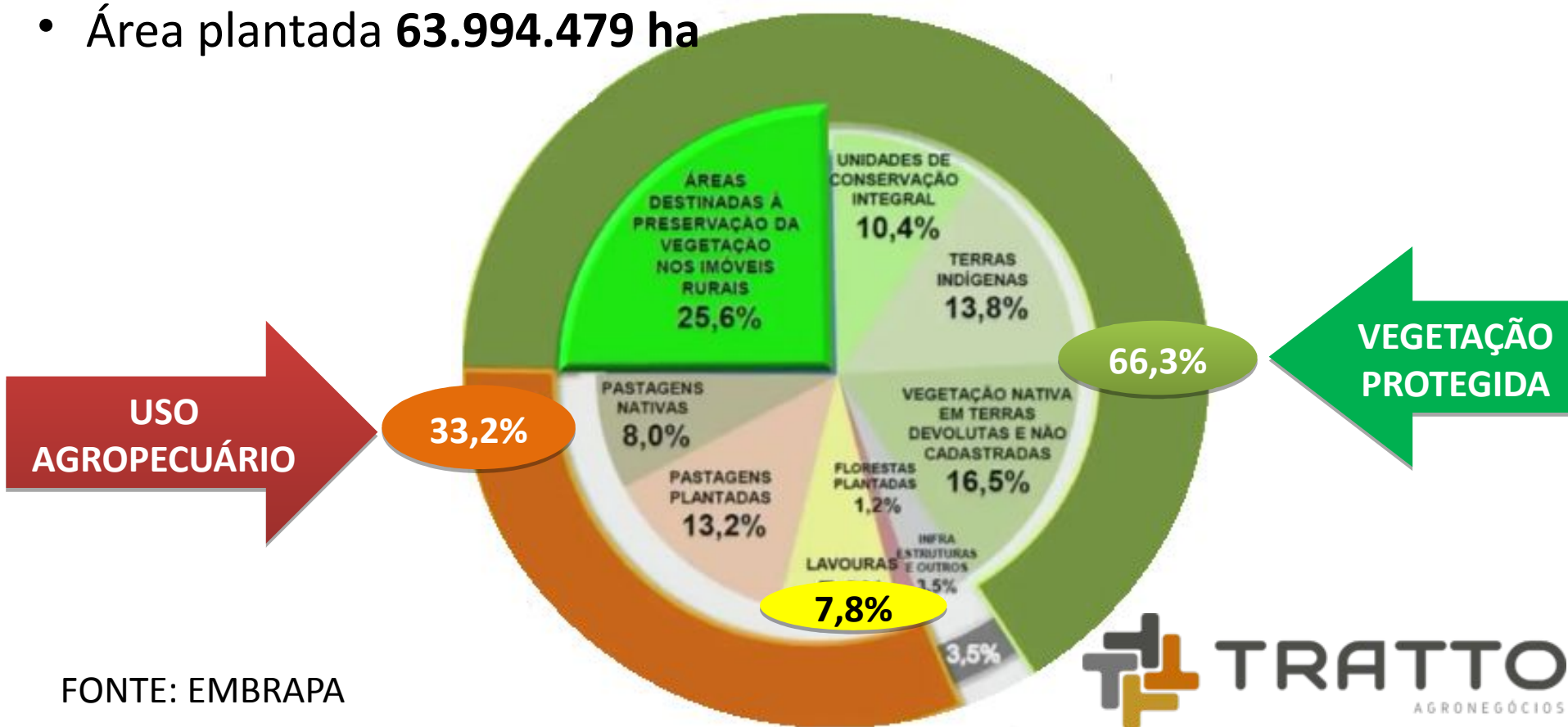


Ministério do
Desenvolvimento Regional



BRASIL E SUA IMPORTÂNCIA NA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

- Área territorial de **8.515.767,049 km²**;
- Área plantada **63.994.479 ha**



FONTE: EMBRAPA



BRASIL O “CELEIRO” DO MUNDO

AGROPECUÁRIA BRASILEIRA

PRODUÇÃO NACIONAL E MAIORES PRODUTORES





PRODUÇÃO X IMPORTAÇÃO

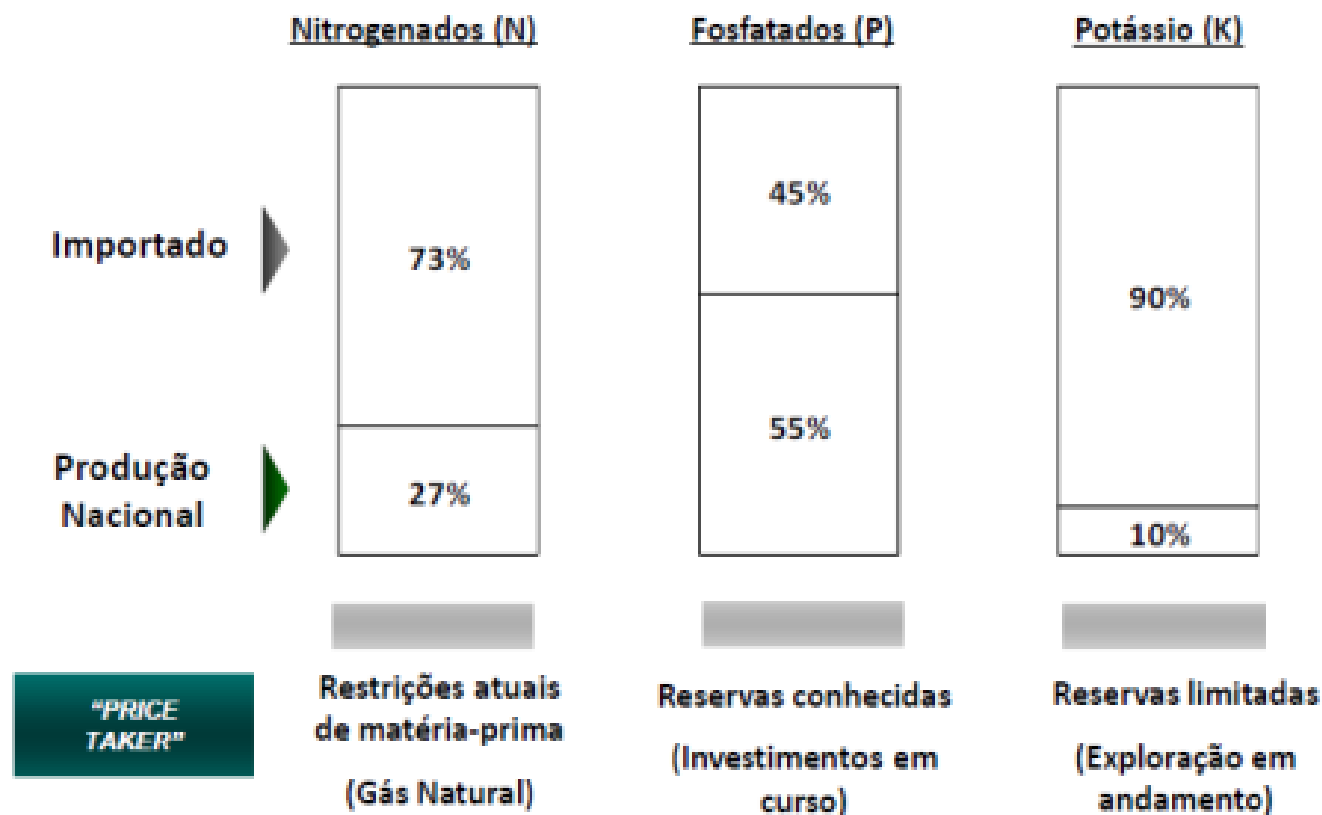


Figura 3: Participação da Produção Nacional e Importações na oferta de fertilizantes (média 2006-2010)

Fonte: IFA / ANDA (2010)

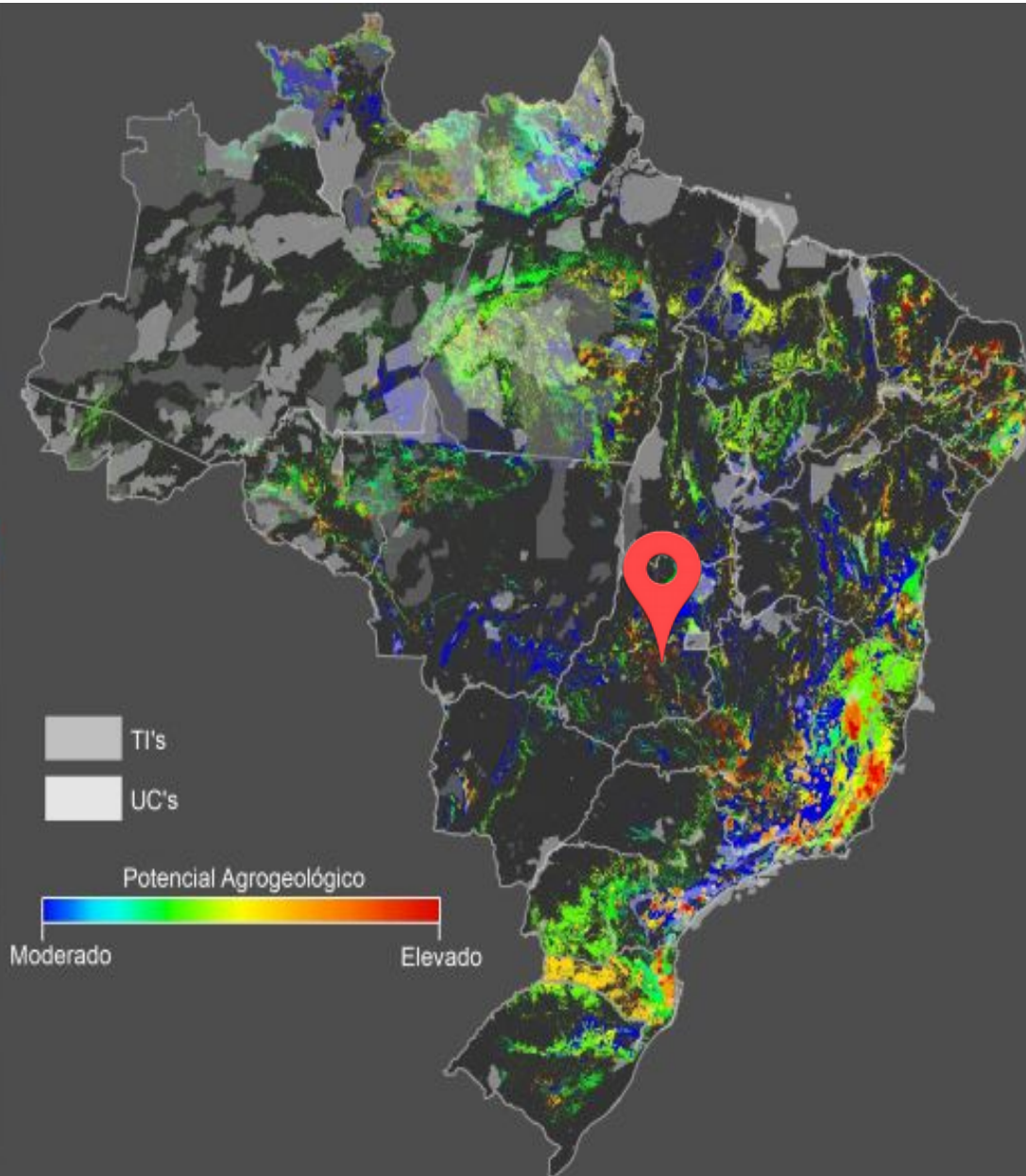


POTENCIAL PRODUTOR

**Agrominerais
Silicáticos**

**Remineralizadores +
Fertilizantes K +
Fertilizantes Ca-Mg**

**Integração Fuzzy
Final**







MINERAÇÃO E AGRICULTURA



I Zona de cava e extração

III Lavagem e Classificação

V Estoque de FMX

II Moagem e Britagem

IV Poço de Decantação



Figura 1.4 - Lago de decantação de finos do processo de beneficiamento.



Figura 1.5 - Pilha de acumulação de FMX na Mineração Araguaia.



MINERAÇÃO E AGRICULTURA

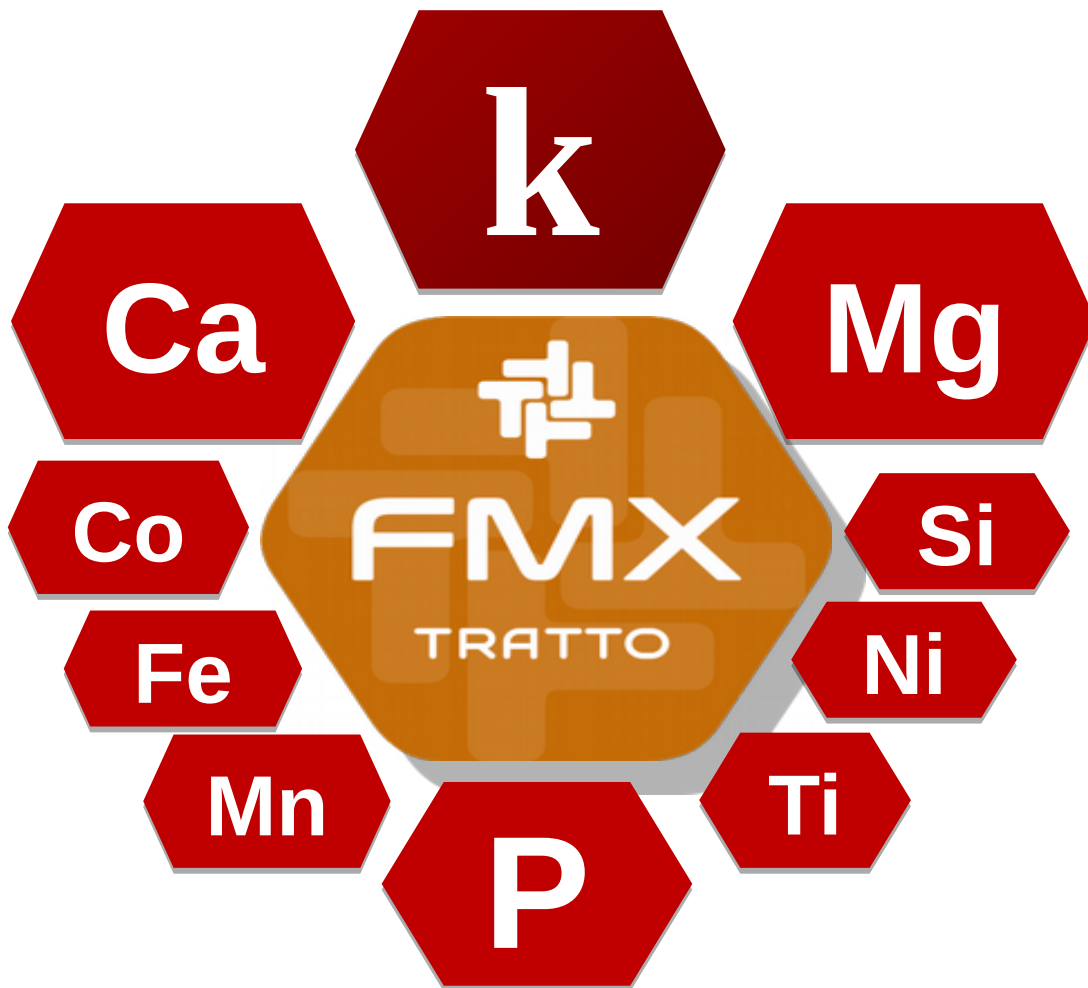
Otimizamos e diversificamos o mercado de atuação com a criação da unidade de agronegócios além de tradicionalmente produzirmos agregados para construção civil.





TRATTO

AGRONEGÓCIOS



AGRO-MINERAIS REMINERALIZADORES



1º REMINERALIZADOR DE SOLO DE GOIÁS

IN 05 e IN 06/2016 publicado em 14/03/2016
altera a Instrução Normativa Nº 14, de 15
de dezembro de 2004 de substratos e inclui
os remineralizadores





A ROCHAGEM É UMA PRÁTICA COMUM NA AGRICULTURA?



ROCHAGEM JÁ UTILIZADAS NA AGRICULTURA

- **CALAGEM**
 - Correção da acidez do solo
 - Fonte de Ca e Mg
- **GESSAGEM**
 - Fonte de S e Ca
 - Atua em Subsuperfície
- **FOSFATAGEM**
 - Fornecimento de P ao sistema
- **REMINERALIZAÇÃO**
 - Fonte de K e Multinutrientes



Fonte: Agro10

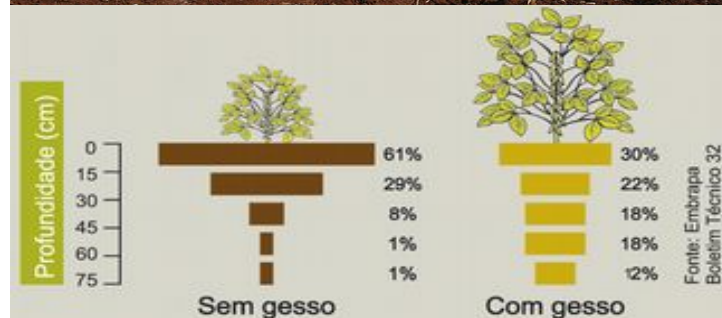
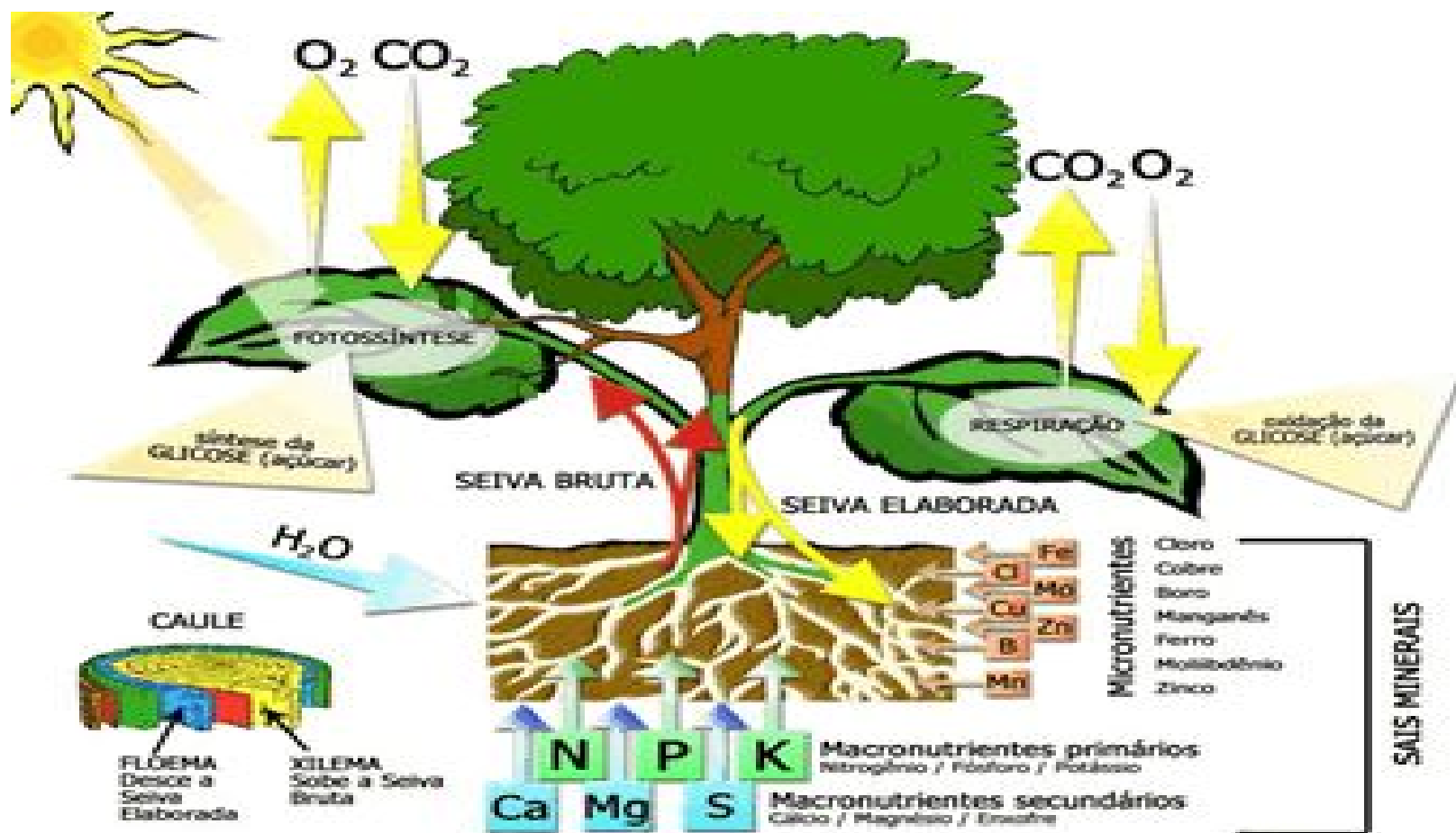


Foto: R. Escobar





PLANTAS E SUAS NECESSIDADES





PLANTAS E SUAS NECESSIDADES

18 ELEMENTOS + H₂O + CO₂

Macro

N, P, K, Ca, Mg, S



Micro

Fe, Mo, Co, Zn, Cu,
Cl, B, Mn, Si, Ni,
Na, Se



PLANTAS E SUAS NECESSIDADES

18 ELEMENTOS + H₂O + CO₂

Plant Nutrition Periodic Table of Elements

- Essential Nutrient
- Beneficial Nutrient
- Essential Nonmineral Element

Plant Nutrition Periodic Table of Elements																																					
Hydrogen 1 1.0079 H																Helium 2 4.0026 He																					
Lithium 3 6.941 Li		Beryllium 4 9.0122 Be														Neon 10 20.180 Ne																					
Sodium 11 22.990 Na		Magnesium 12 24.305 Mg														Argon 18 39.948 Ar																					
Potassium 19 39.098 K		Calcium 20 40.078 Ca														Krypton 36 83.80 Kr																					
Rubidium 37 85.468 Rb		Strontium 38 87.62 Sr		Scandium 21 44.956 Sc		Titanium 22 47.867 Ti		Vanadium 23 50.942 V		Chromium 24 51.996 Cr		Manganese 25 54.938 Mn		Iron 26 55.845 Fe		Cobalt 27 58.933 Co		Nickel 28 58.693 Ni		Copper 29 63.546 Cu		Zinc 30 65.38 Zn		Gallium 31 69.723 Ga		Germanium 32 72.61 Ge		Arsenic 33 74.922 As		Selenium 34 78.96 Se		Bromine 35 79.904 Br		Krypton 36 83.80 Kr			
Rubidium 37 85.468 Rb		Strontium 38 87.62 Sr		Yttrium 39 88.906 Y		Zirconium 40 91.224 Zr		Niobium 41 92.906 Nb		Molybdenum 42 95.94 Mo		Technetium 43 98 Tc		Ruthenium 44 101.07 Ru		Rhodium 45 102.91 Rh		Palladium 46 106.42 Pd		Silver 47 107.87 Ag		Cadmium 48 112.41 Cd		Indium 49 114.82 In		Tin 50 118.71 Sn		Antimony 51 121.76 Sb		Tellurium 52 127.60 Te		Iodine 53 126.90 I		Xenon 54 131.29 Xe			
Cesium 55 132.91 Cs		Barium 56 137.33 Ba		57-70 * Lanthanum series		Lanthanum 57 138.91 La		Hafnium 72 178.49 Hf		Tantalum 73 180.95 Ta		Tungsten 74 183.85 W		Rhenium 75 186.21 Re		Osmium 76 190.23 Os		Iridium 77 192.22 Ir		Platinum 78 195.08 Pt		Gold 79 196.97 Au		Mercury 80 200.59 Hg		Thallium 81 204.38 Tl		Lead 82 207.2 Pb		Bismuth 83 208.98 Bi		Polonium 84 209 Po		Astatine 85 210 At		Radon 86 222 Rn	
Francium 87 223 Fr		Radium 88 226 Ra		89-102 ** Actinide series		Actinium 89 227 Ac		Rutherfordium 103 261 Rf		Dubnium 105 262 Db		Seaborgium 106 266 Sg		Berkelium 107 267 Bh		Hassium 108 277 Hs		Meitnerium 109 268 Mt		Ununennium 110 272 Uun		Unbinilium 111 273 Uuu		Untrium 112 277 Uub				Unquadrium 114 278 Uuq									



AGROMINERAIS OU REMINERALIZADORES?

Óxidos (%)	SiO ₂	Fe ₂ O ₂	K ₂ O	Mo	MgO	CaO	MnO	P ₂ O ₅	PH	PF
FMX	30,2	3,9	3,7	25,2	2,3	3,3	0,6	0,2	8	2,5

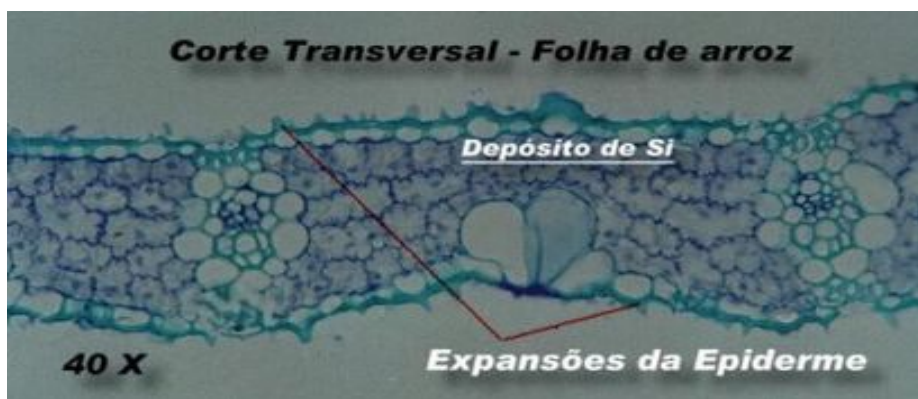
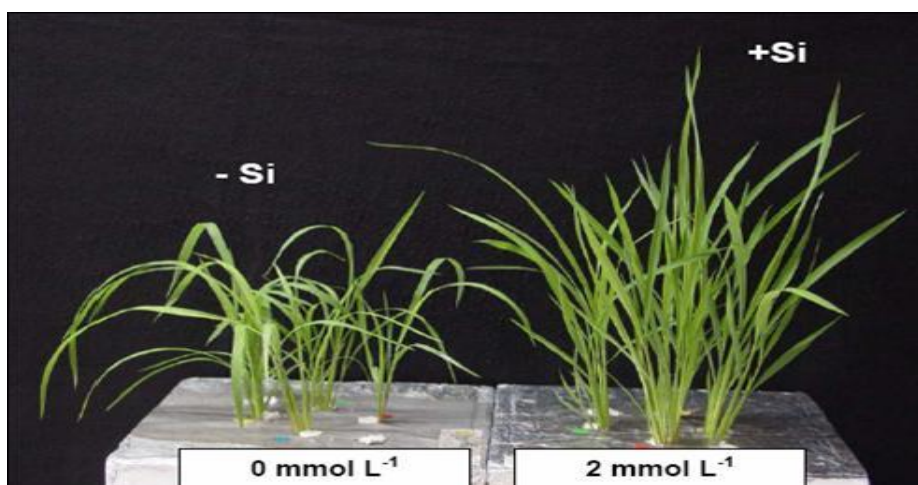
Micro elementos (ppm)	Co	Ni	Cu	Se	Zn	B
FMX	22,4	64	50	0,1	50	11





OUTROS BENEFÍCIOS DO FMX

- Fornecimento de Silício para o sistema



- **Elevação da produtividade;**
- maior resistência conferida à planta;
- **Regula a perda de água nas plantas;**
- Melhora a taxa de fotossíntese;
- **Aumenta a rigidez da estrutura dos tecidos;**
- Evita o acamamento pelo acúmulo de silício na cutícula da folha;
- **Não é tóxico;**
- Reduz os danos causados pela geada;
- **Benefícios comprovadas na soja, milho, trigo, cana-de-açúcar, e outras culturas.**
- Controle de pragas e doenças



OUTROS BENEFÍCIOS DO FMX

- Controle Cultural de Pragas e Doenças (Si)

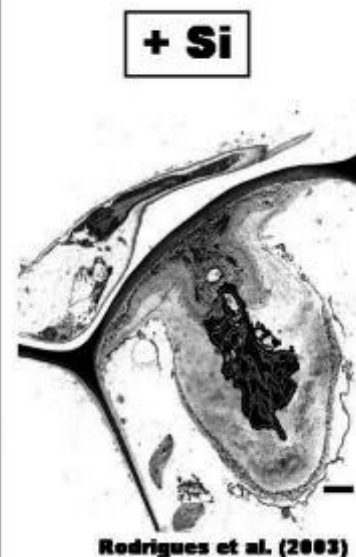
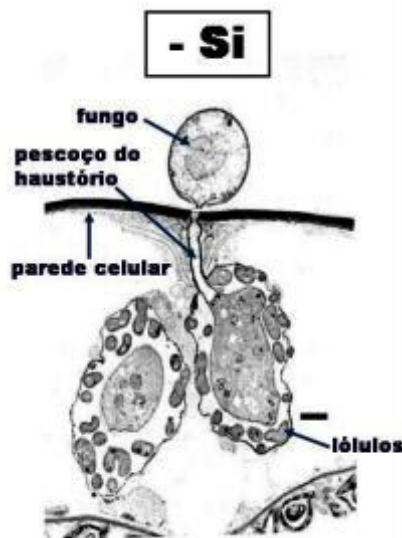
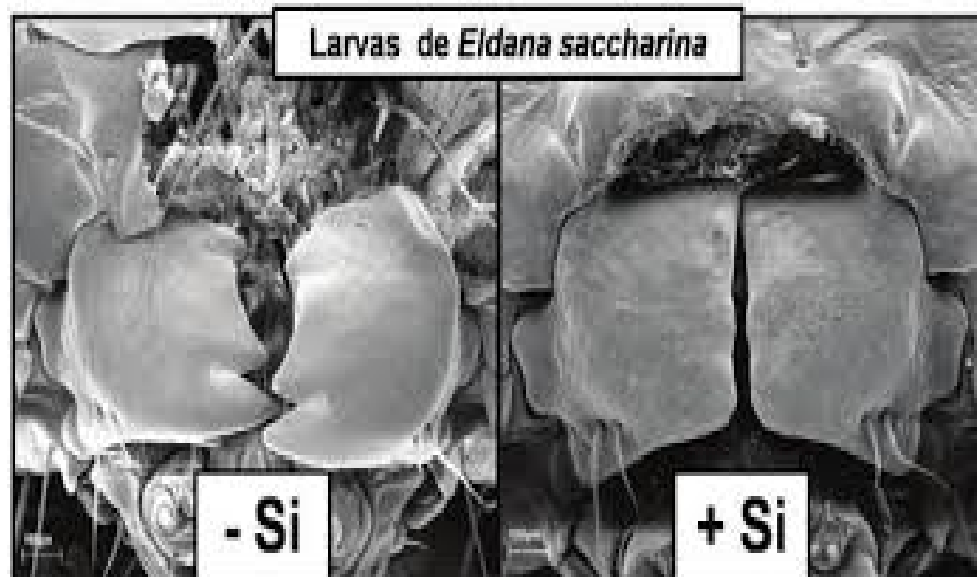
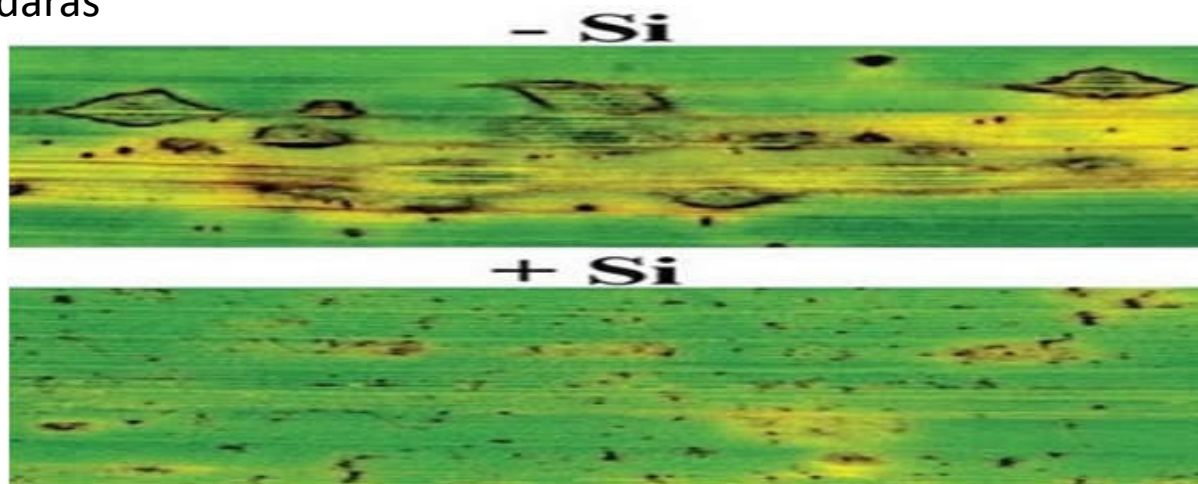


Foto: Olívia Kvedaras





OUTROS BENEFÍCIOS DO FMX

- Controle Cultural de Pragas e Doenças (Si)

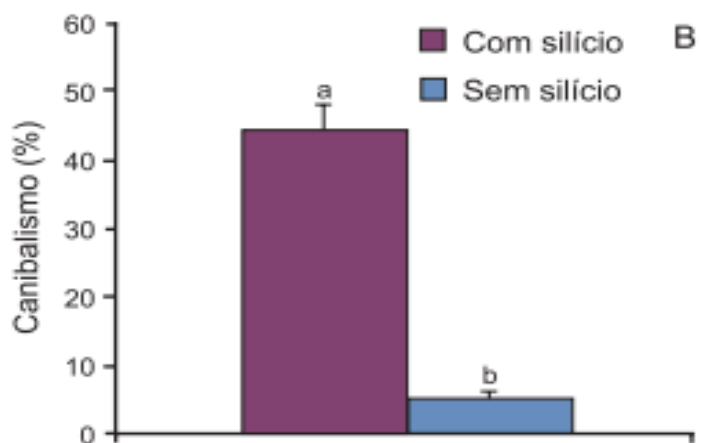
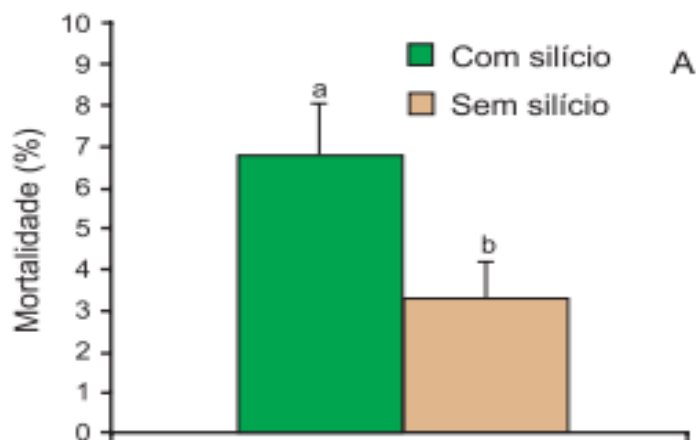


Figura 10. Porcentagem de mortalidade (A) e canibalismo (B) de lagartas de *S. frugiperda* alimentadas com folhas de plantas de milho, com ou sem adição de silício, ao final do 2º instar.

A ação do Silício sobre os insetos herbívoros pode ser considerada de **duas formas**:

- AÇÃO DIRETA**, como no desgaste da mandíbula de insetos mastigadores.
- AÇÃO INDIRETA**, por meio da atração de inimigos naturais da praga (KVENDARAS e KEEPING, 2007)



OUTROS BENEFÍCIOS DO FMX

- Controle Cultural de Pragas e Doenças (Si)

Tabela 3. Número de tricomas e dureza foliar encontradas nas folhas de *Davilla elliptica* tratadas e não tratadas com silicato de cálcio e magnésio.

Silício	Número de tricomas	Dureza foliar (kgf)
Sem Si	124 a	209 a
Com Si	171 b	224 b

Fonte: Korndörfer (2006).

Korndorfer (2006) verificou que o acúmulo de Si em plantas de *Davilla elliptica* (Dilleniaceae) resultou em folhas mais duras e com maior número de tricomas, refletindo na redução da herbivoria por parte de insetos (Tabela 3)



OUTROS BENEFÍCIOS DO FMX

- Controle Cultural de Pragas e Doenças (Si)

Acúmulo e a deposição de silício nas células epidérmicas das raízes constituem uma barreira física que impede o avanço e o crescimento dos nematóides



FIG. 1 – Raízes exibindo galhas induzidas por *Meloidogyne* spp. em hortaliças. A: pimentão, B: quiabo, C: Abóbora, D: cenoura, E: alface e F: mandioquinha salsa.



OUTROS BENEFÍCIOS DO FMX

- Controle Cultural de Pragas e Doenças (Si)

Tabela 1. Efeito do silício na supressão de doenças comuns.

Cultura	Doenças	Patógenos	Referências
Abacate	Antracnose	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Anderson et al. (2005)
Arroz	Bruzone	<i>Magnaporthe grisea</i>	Rodrigues et al. (2004)
		<i>Piricularia oryzae</i>	Volk (1958), Santos et al. (2003)
	Mancha parda	<i>Bipolaris oryzae</i>	Zanão Júnior et al. (2009)
		<i>Helminthosporium oryzae</i>	Hegazi et al. (1993), Datnoff et al. (1991)
	Descoloração de grãos	<i>Bipolaris</i> ; <i>Fusarium</i>	Korndörfer et al. (1999), Prabhu et al. (2001)
Batata	Requeima	<i>Phytophthora infestans</i>	Carneiro et al. (2003)
	Pinta preta	<i>Alternaria solani</i>	
Cafê	Ferrugem	<i>Hemileia vastatrix</i>	Reis et al. (2007)
	Cercospora	<i>Cercospora coffeicola</i>	Pozza et al. (2004)
Cana-de-açúcar	Ferrugem	<i>Puccinia melanocephala</i>	Dean e Todd (1979)
	Mancha anelar	<i>Leptosphaeria sacchari</i>	Raid et al. (1992)
Cevada	Oídio	<i>Erysiphe graminis</i>	Jiang et al. (1989)
Pepino	Oídio	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	Bélanger et al. (1995), Menzies et al. (1991)
Soja	Cercospora	<i>Cercospora sorghi</i>	Nolla et al. (2006)
	Cancro da haste	<i>Diaphorte phaseolorum</i>	Grothge-Lima et al. (1998)
Tomate	Fungos	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	Adatia e Besford (1986)
Trigo	Oídio	<i>Blumeria graminis</i>	Bélanger et al. (2003)
Uva	Oídio	<i>Uncinula necator</i>	Bowen et al. (1992)
	Mildio	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	Reynolds et al. (1996)



OUTROS BENEFÍCIOS DO FMX

- Controle Cultural de Pragas e Doenças (Si)

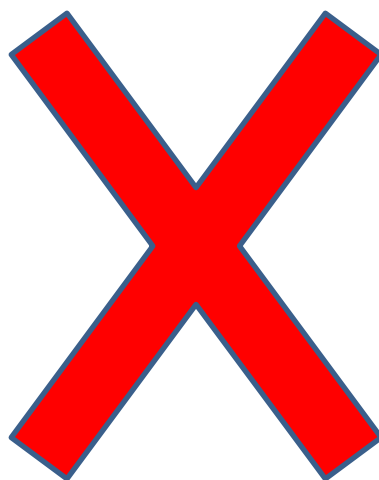
Tabela 2. Culturas que demonstraram efeito benéfico do silício no controle de diferentes pragas.

Cultura	Inseto	Autor
Trigo	<i>Oulema melanopus</i>	Guslits (1990)
Cereais	<i>Coptotermes spp.</i>	Knauf et al. (1990), Schubert et al. (1990), Roomi (1990), Adams et al. (1995)
Citros	-	Matichenkov et al. (2000)
Milho	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Goussain et al. (2002)
Arroz	<i>Chillo suppressalis</i>	Sasamoto (1961)
	<i>Scirpophaga incertulas</i>	Panda et al. (1975)
	<i>Tryporyza incertulas</i>	Subbarao e Perraju (1976)
	<i>Nilaparvata lugens</i>	Yoshihara e Sogawa (1979)
	<i>Chilo zacconius</i>	Ukwungwu e Odebiyi (1985)
	<i>Scirpophaga incertulas</i>	Mishra et al. (1990)
	Whitebacked	Salim e Saxena (1992)
Soja	Broca do colmo	Meiqing (2005)
	<i>Schizaphis graminum</i>	Carvalho et al. (1998)
	<i>Chilo infuscatellus</i>	Rao (1967)
Cana-de-açúcar	Broca do colmo	Pan et al. (1979)
	<i>Diatraea saccharalis</i>	Elawad et al. (1982)
	<i>Diatraea saccharalis</i>	Anderson e Sosa (2001)
	<i>Eldana saccharina</i>	Keeping e Meyer (2003), Meyer e Keeping (2005)
	<i>Mahanarva fimbriolata</i>	Korndörfer (2010)
Gramma	<i>Herpetogramma</i>	Korndörfer et al. (2004)
Vegetais	-	Chelliah (1972)
Trigo	<i>Schizaphis graminum</i>	Basagli et al. (2003)
	<i>Schizaphis graminum</i>	Moraes et al. (2004)
	<i>Sitophilus granarius</i>	Kordan et al. (2005)



FONTES DE K NAS PLANTAS

PRINCIPAL CONCORRÊNCIA





PRODUÇÃO X IMPORTAÇÃO

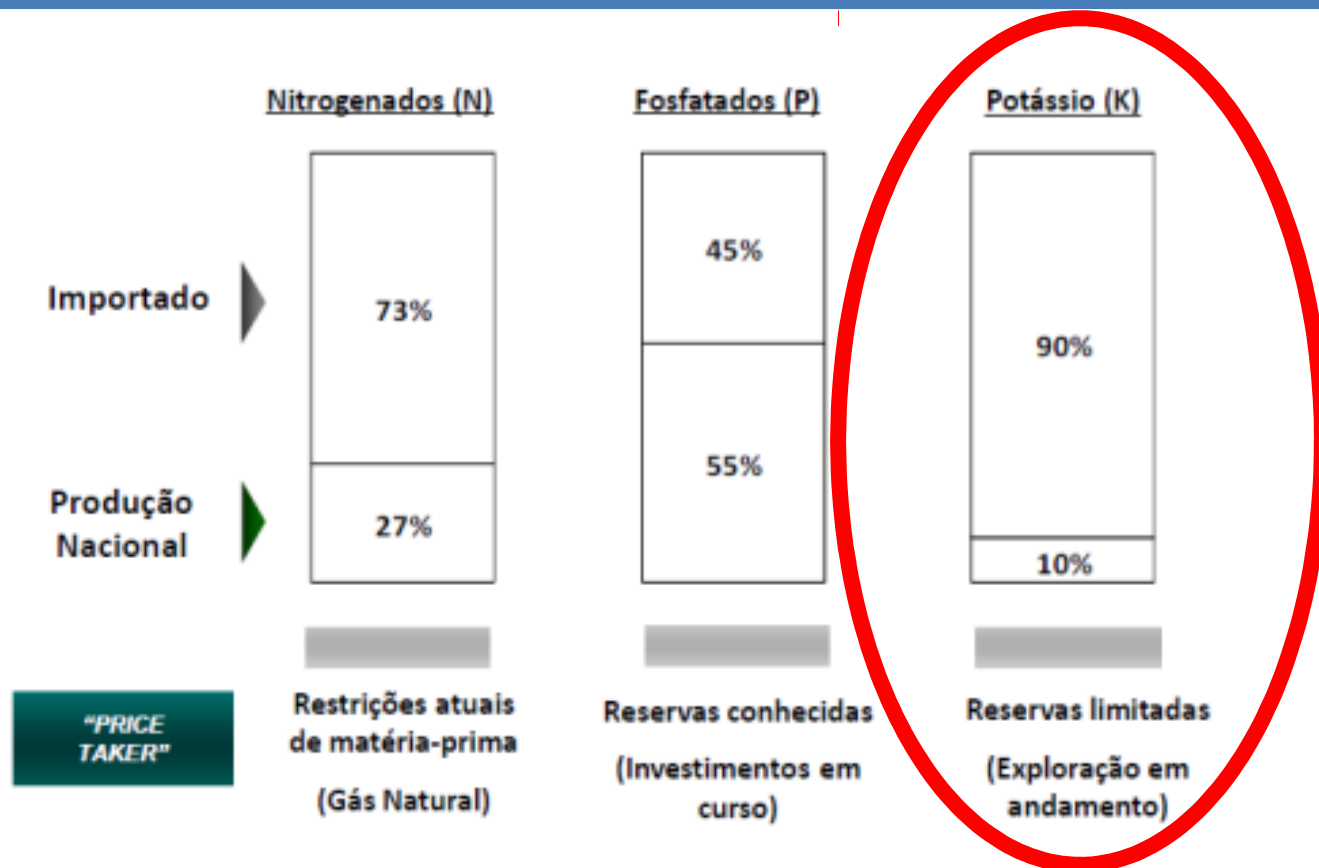


Figura 3: Participação da Produção Nacional e Importações na oferta de fertilizantes (média 2006-2010)

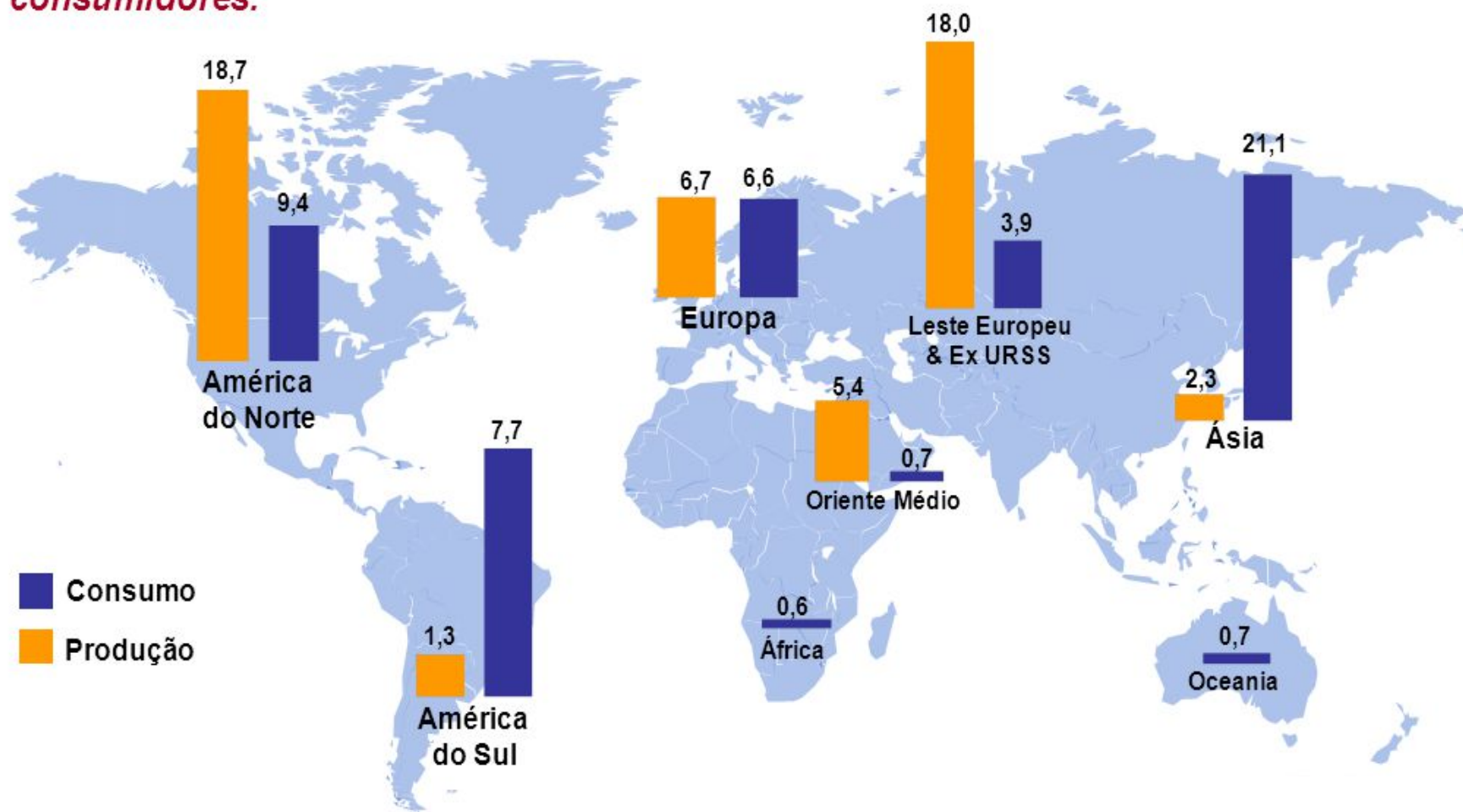
Fonte: IFA / ANDA (2010)



Produção e Consumo Mundial de Potássio em 2005

(Milhões de toneladas de Cloreto de Potássio – KCL)

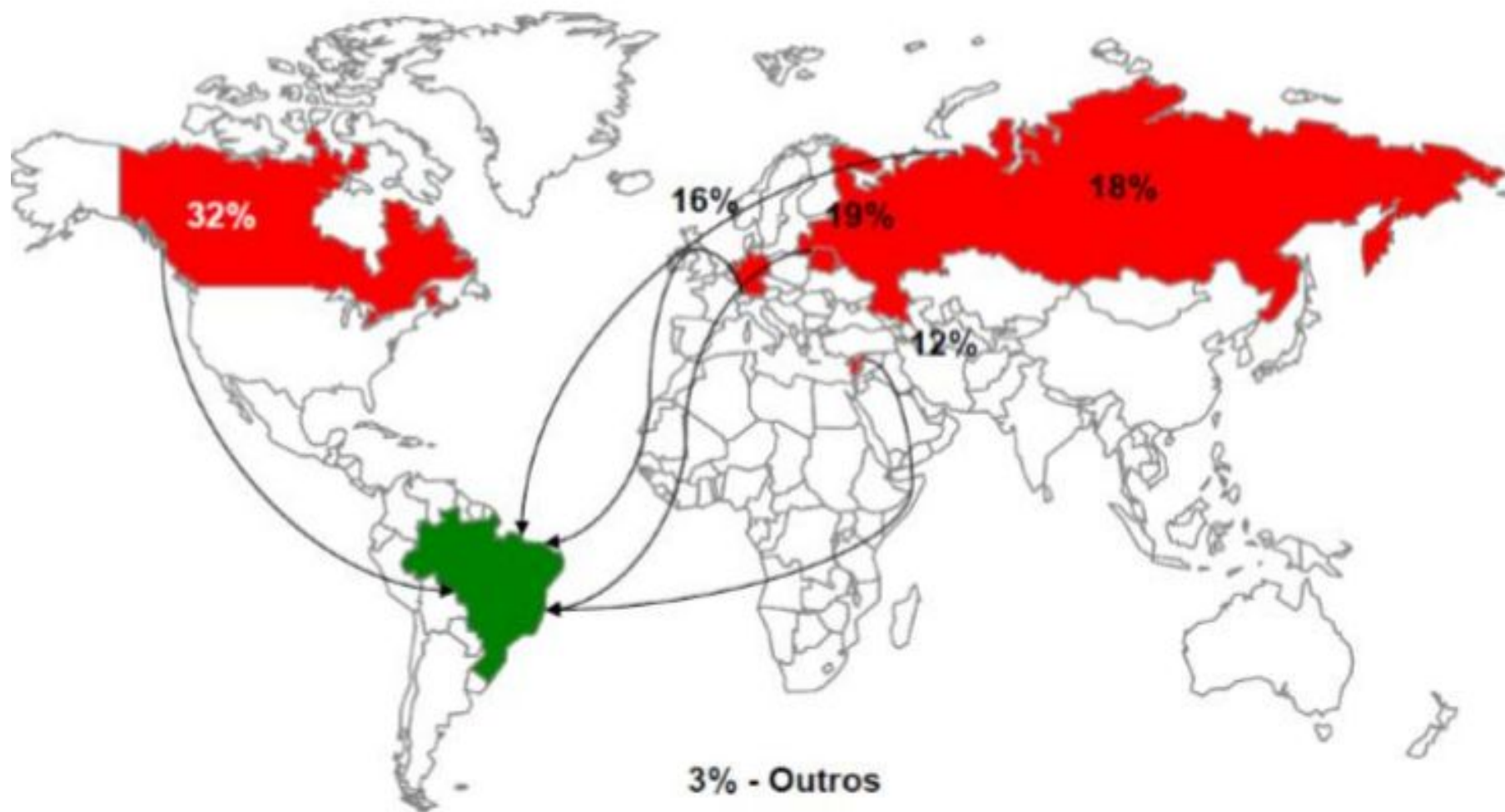
Poucos países (12) produzem potássio no mundo. Entretanto, mais de 150 países são consumidores.



Fonte: Fertecon, PotashCorp Market Overview – 2005.



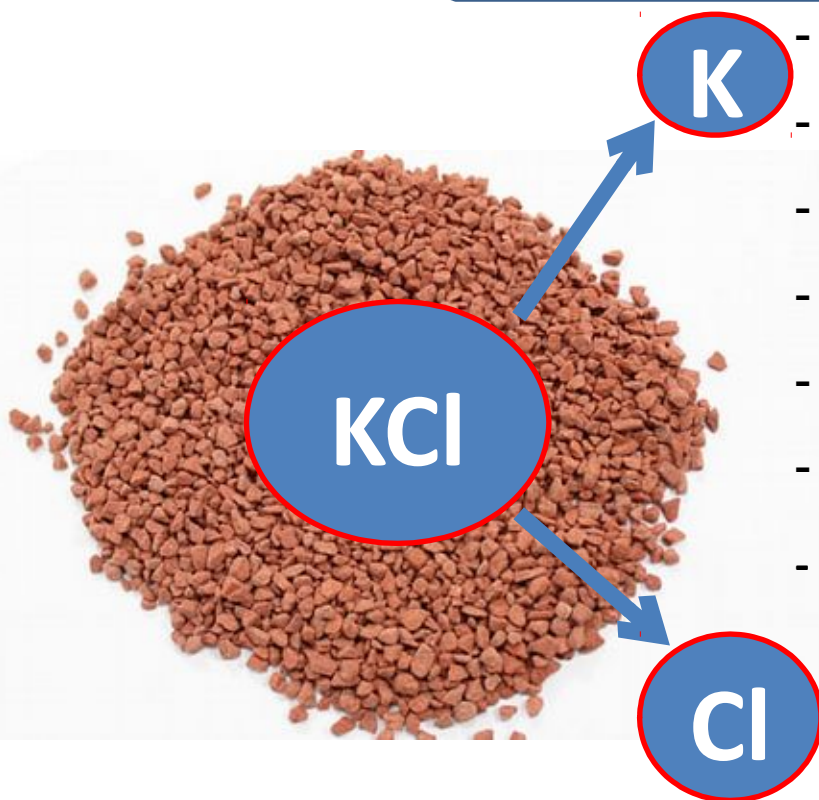
Importação de Potássio



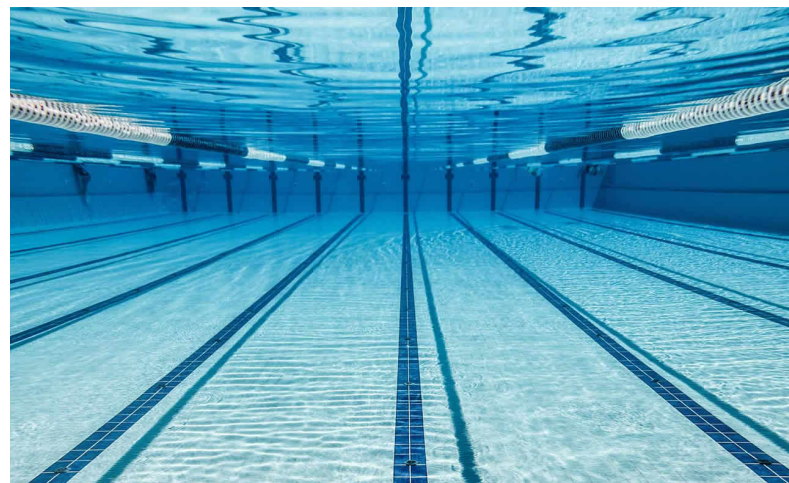


FONTES DE K NAS PLANTAS

PRINCIPAL CONCORRÊNCIA

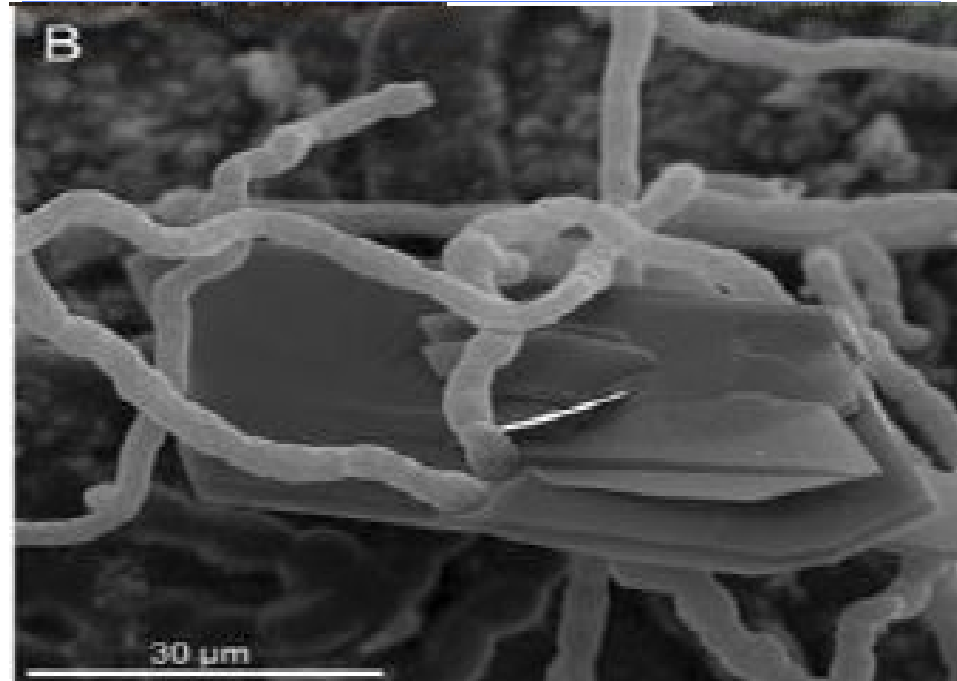


- **Cátion mais abundante nas plantas**
- Não faz parte de estrutura ou molécula
- **Íon livre, facilmente deslocado das células e tecidos**
- Ativador enzimático
- **Atua na fotossíntese**
- Mantém o turgor das células
- **Regula a abertura e o fechamento dos estômatos**





á que os microorganismos são importantes para as plantas?
E para o solo?



Fonte: Bonneville et al (2011) Tree-mycorrhiza
Symbiosis accelerate mineral weathering.
Geoch. Cosmoch. Acta, 75:6988-7005

Solo Saudável = Alimento Saudável = Corpo São

Ana Primavesi

Um solo sadio gera
uma planta sadia,
e esta não será
atacada por pragas,
pois na natureza,
"praga" é um grande
indicador de que
naquele solo falta
algo, e portanto,
a planta não
está bem nutrida.



carlin.bpe@gmail.com



REMINERALIZADORES

RESTRUTURADOR E CONDICIONADOR DO SOLO

- Aumenta CTC pela formação de argilominerais 2:1
- Aumenta CRA (Capacidade de retenção de água)
- Aumenta o pH do solo a médio/longo prazo (pH 8)
- Diminui o Al trocável do solo
- Aumenta a eficiência de uso de nutrientes
- Estimula a atividade biológica do solo e das raízes.
- Promove a estruturação do solo (Gradativo e contínuo)



ONDE O



ATUA NO SOLO?

QUÍMICA

FÍSICA

BIOLÓGICA



Resultados





RESULTADO DE EXPERIMENTOS



Relatório Técnico:

FINOS DE MICA XISTO E PÓ DE MICA XISTO DA PEDREIRA ARAGUAIA (APARECIDA DE GOIÂNIA-GO) COMO FONTES DE NUTRIENTES E CONDICIONADORES DE SOLO

Responsáveis técnicos:


Eder de Souza Martins
Pesquisador
Embrapa Cerrados

Eder de Souza Martins (Geólogo, Embrapa Cerrados) – CREA 7642/D-DF


Claudia Adriana Görgen
Engenheira Agrônoma
83484/DRS-GO
Claudia Adriana Görgen (Engenheira Agrônoma, Sociedade Epilógica de Jataí – SEIA) – CREA 83484/DRS-GO

Brasília – Agosto de 2013



RESULTADO DE EXPERIMENTOS

Flávio Faedo
Fazenda Vargem Grande safra 2014/2015.
Solo Latossolo VA 60 % Argila

Experimento	Área	Produtividade Soja	Produtividade Milho
1- Cama de Frango 2ton /há P2O5 - 200Kg/há =384kg/ 11-52-00 K2O - 200 Kg/ha = 333,33 Kg de KCl	19,6 Ha	67,58 sc/Ha	44,3 sc/Ha
2- Pó de Rocha 5.000 Kg/ha P2O5- 60Kg/Ha- 115Kg/Ha-11-52-00 K2O - 60 Kg /Ha- 100Kg/Ha KCl	20,1	62,93 sc/Ha	80,99 sc/Ha
3- 5.000 Kg pó de Rocha/Ha	22.1 Ha	58 sc/Ha	92,66 sc/Ha
4- 5.000 Kg pó de Rocha/Ha Cama de Frango 2ton /há	25,4 Ha	67,99 sc/Ha	103,0 sc/Ha



RESULTADOS E DIA DE CAMPO





RESULTADOS E DIA DE CAMPO





RESULTADO DE EXPERIMENTOS





RESULTADO DE EXPERIMENTOS





RESULTADO DE EXPERIMENTOS





RESULTADO DE EXPERIMENTOS



Foto: Saulo Brockes



RESULTADO DE EXPERIMENTOS

Foto: Saulo Brockes



OUTRAS FINALIDADES PARA O



Além de ser utilizado como condicionador e remineralizador de solo, também pode ser **utilizado na agropecuária**.

- Confinamento de Gado
- Granja de Aves e Suínos



Aproveitamento dos dejetos para produção de fertilizantes “ON FARM”

ORGANOMINERAIS



OUTRAS FINALIDADES PARA O



Pode ser utilizado também na **NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO** animal, principalmente de AVES poedeiras.





A rocha mãe está para o solo como o leite materno está para o bebê; Outra rocha está para qualquer solo como “leite edáfica” (mesma relação que o leite humano), já os fertilizantes sintéticos, agroquímicos e biotecnológicos são como “leite em pó” para o solo.





TRATTO

AGRONEGÓCIOS



***EM BUSCA DE PRODUTIVIDADES COMPETITIVAS,
PROMOVENDO UMA AGRICULTURA LIMPA, SUSTENTÁVEL
E LIVRE DE RESÍDUOS***



TRATTOU, LUCROU

Obrigado!



SAULO BROCKES

Eng° Agrônomo – CREA: 207946

Esp. Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas

Mestre em Fitotecnia - UFU

Saulo.araguaia@actualpar.com.br

(62) 99607-2812

(62) 3284-8484

