



**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

# Fertilizantes e Segurança Alimentar

**Dr. Luís Ignácio Prochnow**  
**Diretor IPNI Brasil**

**CAMARA SETORIAL DE INSUMOS**  
**SÃO PAULO, 16.03.2018**





**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

**INTERNATIONAL PLANT NUTRITION  
INSTITUTE (IPNI)**



# IPNI: Informações gerais e missão

- O “International Plant Nutrition Institute” (IPNI) é uma organização sem fins lucrativos dedicada a desenvolver e promover informações científicas sobre o manejo responsável dos nutrientes das plantas – N, P, K, nutrientes secundários, e micronutrientes – para o benefício da família humana.

# IPNI: Equipe científica

**IPNI PROGRAM ADMINISTRATORS & DIRECTORS**

**Dr. Terry L. Roberts, President**  
 3500 Parkway Lane, Suite 350  
 Roundtree Corners, GA 30093-2844 U.S.  
 Phone: +1 770-444-0100  
 Fax: +1 770-444-0409  
 E-mail: [terryr@ipni.net](mailto:terryr@ipni.net)

**Steven J. Couch, Vice President, Administration**  
 3500 Parkway Lane, Suite 350  
 Roundtree Corners, GA 30093-2844 U.S.  
 Phone: +1 770-444-0100  
 Fax: +1 770-444-0409  
 E-mail: [scouch@ipni.net](mailto:scouch@ipni.net)

**NUTRIENT PROGRAMS**

**Dr. Clifford S. Snyder, Nitrogen Program Director**  
 PO Box 91000, Commerce, MO 63094 U.S.  
 Phone: +1 660-336-6767  
 Fax: +1 660-336-2118  
 E-mail: [csnyder@ipni.net](mailto:csnyder@ipni.net)

**Dr. Tom Bruzemska, Phosphorus Program Director**  
 18 Maplewood Court  
 Cambridge, ON N1M 3B3, Canada  
 Phone: +1 519-835-2463  
 E-mail: [tom.bruzemska@ipni.net](mailto:tom.bruzemska@ipni.net)

**Dr. T. Scott Murrell, Potassium Program Director**  
 PO Box 434  
 Weymouth, MA 01986, U.S.  
 Phone: +1 508-453-5361  
 Fax: +1 766-827-1717  
 E-mail: [tmurrell@ipni.net](mailto:tmurrell@ipni.net)

**Dr. Armando Teuchies, Director, Mexico & Central America**  
 3500 Parkway Lane, Suite 350  
 Roundtree Corners, GA 30093-2844 U.S.  
 Phone: +1 770-444-0409  
 E-mail: [ateuchies@ipni.net](mailto:ateuchies@ipni.net)

**Dr. Raúl Zamalloa, Director, Northern Latin America**  
 Casca de Villarreal 194 71a. Eje 66 Sur  
 PO Box 1373960, Guadalajara, Jalisco 44500  
 Phone: +52 33 246 1707  
 Fax: +52 33 246 4304  
 E-mail: [rzamalloa@ipni.net](mailto:rzamalloa@ipni.net)

**Dr. Fernando O. Garcia, Director, Latin America - Southern Cone**  
 Av. Santa Fe 310, 81841-540  
 Alonso de Sotomayor Area, Argentina  
 Phone: +54 341 4704 9939  
 Fax: +54 341 4704 9939  
 E-mail: [fgarcia@ipni.net](mailto:fgarcia@ipni.net)

**Dr. Paul E. Folan, Senior Vice President, Americas and Central Europe, and Director of Research**  
 1201 Amhurst Park Way, Suite 119  
 Brookings, SD 57009 U.S.  
 Phone: +1 605-654-1289  
 Fax: +1 605-6877399  
 E-mail: [pfolan@ipni.net](mailto:pfolan@ipni.net)

**AMERICAS AND CENTRAL AMERICA GROUP**  
 Americas include the U.S. and Canada, Western and Central America, Northern Latin America, Brazil, and Latin America - Southern Cone. Countries include: Australia and New Zealand.

**Dr. Robert L. Makarewicz, Vice President, Commanding Officers, and Director, North America**  
 4105 Santa Court  
 Menard, CA 95848 U.S.  
 Phone: +1 707-626-2629  
 E-mail: [rmakarew@ipni.net](mailto:rmakarew@ipni.net)

**Dr. Thomas L. Jensen, Director, North America**  
 604 110 Macaulay Drive  
 Saskatoon, SK S0N 0B3 Canada  
 Phone: +1 306-271-6719  
 E-mail: [tomj@ipni.net](mailto:tomj@ipni.net)

**Dr. Steve Phillips, Director, North America**  
 118 Rocky Meadows Road  
 Chester, CO 80513, U.S.  
 Phone: +1 265-52-9952  
 E-mail: [sp@ipni.net](mailto:sp@ipni.net)

**Dr. Mike Stewart, Director, North America**  
 2421 Regent Key  
 San Antonio, TX 78258 U.S.  
 Phone: +1 210-344-8688  
 Fax: +1 210-344-8933  
 E-mail: [mstewart@ipni.net](mailto:mstewart@ipni.net)

**Dr. Luis Ignacio Pinheiro, Director, Brazil**  
 Avenida Independência, 17 350  
 Instituto Federal de Ciências, Letras e Artes  
 142 1605-900, Piraicatu, SP Brazil  
 Phone: +55 19 3439 9214  
 Fax: +55 19 3439 3224  
 E-mail: [lypinheiro@ipni.net](mailto:lypinheiro@ipni.net)

**Dr. Valter Casarini, Deputy Director, Brazil (North and Northeast)**  
 Avenida Independência, 17 350  
 Instituto Federal de Ciências, Letras e Artes  
 142 1605-900, Piraicatu, SP Brazil  
 Phone: +55 19 3439 3254  
 Fax: +55 19 3439 3244  
 E-mail: [vcasarini@ipni.net](mailto:vcasarini@ipni.net)

**Dr. Eriva A. M. Francisco, Deputy Director, Brazil (Midwest)**  
 Rua Gabriel Coelho, 1217  
 Parque Residencial Buriti  
 Londrina, PR Brazil  
 84796-000  
 Phone: +55 43 322 721 263  
 E-mail: [eriva@ipni.net](mailto:eriva@ipni.net)

**Dr. Robert H. Norton, Director, Australia/New Zealand**  
 54 Romaena Street  
 Moorabbin, VIC 31634 Australia  
 Phone: +61 31 852 6731  
 Mobile: +61 438 7719  
 E-mail: [rob@ipni.net](mailto:rob@ipni.net)

**Dr. Shamsi Zeynep, Director, Sub-Saharan Africa**  
 10/109P Dabulwari Campus, Karamara  
 PO Box 30720, Dar es Salaam  
 Nairobi, Kenya  
 Phone: +254 20 820720  
 Fax: +254 20 82062026  
 E-mail: [stz@ipni.net](mailto:stz@ipni.net)

**Dr. Mohamed El Ghobry, Deputy Director, North Africa**  
 PO Box 535  
 Sidi Barrani 21804, Egypt  
 Phone: +213 213 722 207  
 Fax: +213 213 722 261  
 E-mail: [mehghobry@ipni.net](mailto:mehghobry@ipni.net)

**Dr. Hakim Bouafif, Deputy Director, North Africa**  
 PO Box 549  
 Sidi Barrani 21804, Egypt  
 Phone: +213 213 722 267  
 Fax: +213 213 722 263  
 E-mail: [hbouafif@ipni.net](mailto:hbouafif@ipni.net)

**Dr. Muhammad El Ghobry, Deputy Director, Middle East**  
 Jordan University of Science and Technology  
 PO Box 3038, H262 2780, Jordan  
 Phone: +962 770 739 780  
 Fax: +962 770 739 719  
 E-mail: [mehghobry@ipni.net](mailto:mehghobry@ipni.net)

**Dr. Muneer Muhammad Buzan, Consulting Director, Middle East**  
 Jordan University of Science and Technology  
 PO Box 3038, H262 2780, Jordan  
 Phone: +962 770 739 780  
 Fax: +962 770 739 719  
 E-mail: [mehghobry@ipni.net](mailto:mehghobry@ipni.net)

**Dr. Mohamed El Ghobry, Deputy Director, South Africa**  
 PO Box 549  
 Sidi Barrani 21804, Egypt  
 Phone: +213 213 722 267  
 Fax: +213 213 722 263  
 E-mail: [hbouafif@ipni.net](mailto:hbouafif@ipni.net)

**Dr. Sushmita Zeynep, Deputy Director, South Asia (East)**  
 10/109P Dabulwari Campus, Karamara  
 PO Box 30720, Dar es Salaam  
 Nairobi, Kenya  
 Phone: +254 20 820720  
 Fax: +254 20 82062026  
 E-mail: [stz@ipni.net](mailto:stz@ipni.net)

**Dr. Sushmita Zeynep, Deputy Director, South Asia (West)**  
 Flat No. A-402, Kanari - III  
 Sakinagar Complex, Bengal D. C. Park (Hooghly) District  
 PO, Cooch Behar Road  
 Kolkata 700018, West Bengal, India  
 Phone & Fax: +91 93 700021  
 E-mail: [sz@ipni.net](mailto:sz@ipni.net)

**Dr. Seetha Narasim, Vice President, Eastern Europe/Central Asia Group, and Director, Central Europe**  
 Neményi Vihla, Lányokételep, 12  
 12460 Munkacs, Hungary  
 Phone: +36 90 503 5434  
 Fax: +36 90 580 5474  
 E-mail: [seetha@ipni.net](mailto:seetha@ipni.net)

**EASTERN EUROPE/CENTRAL ASIA GROUP**  
 Eastern Europe/Central Asia includes Russia, other former Soviet Union countries, and Central Asia countries.

**Dr. Vladimír Novotný, Director, Southern and Eastern Europe**  
 Rudolfová, 1, Luhačovice 58  
 692005, Luhačovice, Czechia  
 Phone: +420 565 64 84  
 Fax: +420 565 64 84  
 E-mail: [vnovotny@ipni.net](mailto:vnovotny@ipni.net)

**Dr. Keshav Majumdar, Vice President, Asia, Africa and Middle East**  
 Park Drive, # 3602, Gulf Towers Extension  
 Road, Sector 46  
 Gurgaon 122002, Haryana, India  
 Phone: +91 987 175 4242  
 E-mail: [kmgandhi@ipni.net](mailto:kmgandhi@ipni.net)

**ASIA, AFRICA, AND MIDDLE EAST GROUP**  
 Asia includes China, South Asia, and Southeast Asia. Africa includes North Africa and Sub-Saharan Africa. Middle East includes Arabes and Israel.

**Dr. Ping He, Director, China**  
 PO Box 401, 624 04 Admin Service Building  
 27 South Zhongguancun Street  
 Beijing 100081, P.R. China  
 Phone: +86 10 6210 8006  
 Fax: +86 10 6210 4206  
 E-mail: [ph@ipni.net](mailto:ph@ipni.net)

**Dr. Shujuan Li, Deputy Director, China (Northwest)**  
 PO Box 109, 634 04 Admin Service Building  
 12 South Zhongguancun Street  
 Beijing 100081, P.R. China  
 Phone: +86 10 6210 8000  
 Fax: +86 10 6210 4206  
 E-mail: [sl@ipni.net](mailto:sl@ipni.net)

**Dr. Shihua Yu, Deputy Director, China (Southwest)**  
 Baise 543000, Guangxi  
 Sichuan Academy of Agricultural Sciences  
 People's Road 611  
 Chengde, Sichuan 625000, P.R. China  
 Phone: +86 28 3854 1099  
 Fax: +86 28 3854 0441  
 E-mail: [shy@ipni.net](mailto:shy@ipni.net)

**Dr. Fang CHEN, Deputy Director, China (Southwest)**  
 Kuan Di, Laboratory Building  
 Institute Botanical Garden  
 Chinese Academy of Sciences  
 Mianyang, Wuyang 621000, P.R. China  
 Phone: +86 27 8750 0429  
 E-mail: [cfchen@ipni.net](mailto:cfchen@ipni.net)

**Dr. Thomas Oberthur, Director, Southeast Asia**  
 25C-03 04 Maritime Plaza  
 Nagai Street Corner  
 Penang 1100, Malaysia  
 Phone: +60 4 25 16 907  
 Fax: +60 4 25 16 976  
 E-mail: [tob@ipni.net](mailto:tob@ipni.net)

**Dr. Miswat Parniphan, Deputy Director, Southeast Asia**  
 Unit for Crop and Environmental Sciences Complex  
 International Rice Research Institute 8889  
 CARI-Ban 7771, Metro Manila  
 1027 Philippines  
 Phone: +63 2 580 5607 ext. 3826  
 E-mail: [mp@ipni.net](mailto:mp@ipni.net)

“Nos treinamos os que treinam e influenciamos os que influenciam”

**Dr. Terry Roberts - President IPNI**



## Brasil

- ▶ Página Inicial
- ▶ Sobre o IPNI
- ▶ Publicações
- ▶ Ferramentas Agronômicas
- ▶ Materiais Educativos e Informação
- ▶ Eventos
- ▶ Prêmios
- ▶ Portal - Manejo de Nutrientes 4Cs
- ▶ Projetos de Pesquisa
- ▶ Estatísticas

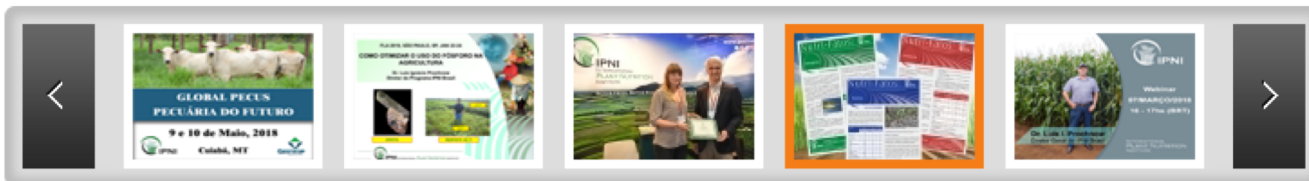


04 Sep 2017

## Nutri-Fatos

O IPNI concluiu a mais recente edição da série Nutri-Fatos. O material, de fácil leitura, é composto por 17 fichas individuais, que correspondem aos nutrientes classificados como essenciais, benéficos ou importantes para as plantas.

Ler mais



# PRÓXIMO SIMPÓSIO – IPNI BRASIL



## GLOBAL PECUS

*Pecuária do Futuro*

9 e 10 de MAIO, 2018 • CUIABÁ, MT

Organização e realização



Patrocinador OURO

Knowledge grows

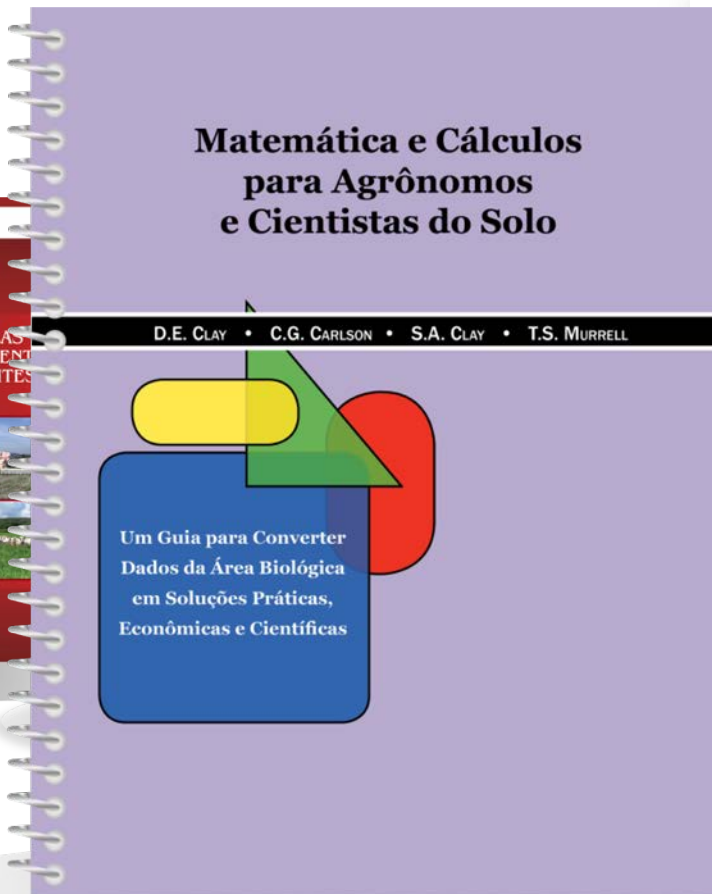
Inscrições e informações


[brasil.ipni.net](http://brasil.ipni.net)  
[conference.ipni.net/conference/pecus2018](http://conference.ipni.net/conference/pecus2018)

O objetivo deste evento é proporcionar a discussão do cenário econômico atual e tendências futuras, apresentar e discutir técnicas avançadas de manejo das pastagens e do sistema de produção pecuário para alta produtividade e lucratividade, contando com os melhores palestrantes.



# PUBLICAÇÕES DO IPNI BRASIL





**IPNI**  
INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS**  
Nº 158 JUNHO/2017  
ISSN 2311-9304

**MISSÃO** Desenvolver e promover informações científicas sobre o manejo responsável dos nutrientes das plantas para o benefício da família humana

## LOCALIZAÇÃO DO FÓSFORO EM CULTURAS ANUAIS NA AGRICULTURA NACIONAL: SITUAÇÃO IMPORTANTE, COMPLEXA E POLÊMICA

**Luis Ignacio Prochnow\***  
**Ávaro Vilela de Resende\***  
**Adilson de Oliveira Junior\***

**Eros Artur Bohac Francisco\***  
**Valter Casarim\***  
**Paulo Sérgio Pavinato\***

**Este** artigo foi escrito em linguagem simples, sem referências à literatura científica, com a intenção de facilitar a transmissão da mensagem aos profissionais que atuam no campo e também aqueles que tomam decisões sobre os rumos da política agrícola brasileira. Pretende-se, nessa discussão, alinhar algumas perspectivas acerca das formas de otimizar a localização do fósforo (P) na adubação das culturas anuais no propósito de buscar maior eficiência na agricultura sob os pontos de vista agrônomo, econômico, ambiental e social. São oferecidas, ainda, sugestões sobre o melhor manejo do P na tentativa de conciliar as necessidades a curto, médio e longo prazos.

É preciso esclarecer que a presente discussão não tem o intuito de desmerecer qualquer posição sobre o assunto. Entende-se que a localização do P deve ser feita com base no conhecimento adquirido por meio da pesquisa e nas novas tendências impostas no campo advindas de novos desafios agrícolas e ambientais.

**FÓSFORO: NUTRIENTE DE USO COMPLEXO**

É amplamente conhecido que o P é um nutriente para as plantas, sem o qual o sucesso da atividade agropecuária torna-se limitado, principalmente na região tropical. Em solos de baixa fertilidade, a aplicação de fertilizantes fosfatados se faz fundamental na viabilização da atividade rural.

No solo, o P tem atuação complexa, pois sofre interações com os microrganismos e as partículas de solo, em especial aque-

las com propriedades coloidais (orgânicas ou minerais de argila). Quando na solução do solo, o P pode ser precipitado por cátions (principalmente nas formas de P-Ca, P-Fe, P-Al), absorvido pelas plantas e microrganismos e adsorvido às partículas coloidais do solo. Inúmeros livros e artigos científicos abordam esse assunto de forma detalhada, porém, consideram diferentes aspectos, os quais podem ser divididos em dois grandes grupos: os fatos e as consequências.

As plantas absorvem o P da solução do solo como ions  $H_2PO_4^-$  e/ou  $HPO_4^{2-}$ . O fato principal a ser destacado é que o P é um elemento químico com grande probabilidade de ser modificado na solução do solo, passando da forma iônica para formas menos disponíveis às plantas, dificultando, assim, a absorção pelas raízes. A preferência seria para que a planta prevalecesse como dreno principal do nutriente e não os componentes do solo, mas não é assim que ocorre, por razões químicas e biológicas.

Ao longo do tempo ficou claro que o P, embora seja exigido pelas plantas em quantidades menores que outros macronutrientes (N, K, S, Ca e Mg), precisa normalmente ser aplicado em quantidades maiores do que os demais. Complicado para os legos entender que, sendo menos exigido, ele deve ser aplicado em maior quantidade. No entanto, é isto mesmo que ocorre! O fósforo tem deuses importantes que o retiram do dreno planta e o levam para outros drenos do solo que diminuem a eficiência agrônoma da adubação fosfatada.

Em função dessa realidade, a pesquisa agrônoma foi estabelecendo mecanismos para aumentar a eficiência da aplicação

\* Engenheiro Agrônomo, Diretor do IPNI, Programa Brasil, Piracicaba, SP; email: [iprochnow@ipni.net](mailto:iprochnow@ipni.net)  
\* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Empresa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.  
\* Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Empresa Soja, Londrina, PR.  
\* Engenheiro Agrônomo, Diretor Adjunto do IPNI, Programa Brasil, Rondonópolis, MT.  
\* Engenheiro Agrônomo, Engenheiro Florestal, Diretor Adjunto do IPNI, Programa Brasil, Piracicaba, SP.  
\* Engenheiro Agrônomo, Professor Doutor da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/USP, Piracicaba, SP.

**INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE - BRASIL**  
Avenida Independência, nº 550, Edifício Pirâmida Center, salas 141 e 142 - Fone/Fax: (19) 3433-3254 - CEP:13418-100 - Piracicaba-SP Brasil  
Website: <http://brasil.ipni.net> - E-mail: [iprochnow@ipni.net](mailto:iprochnow@ipni.net) - Twitter: @IPNIBrasil - Facebook: <https://www.facebook.com/IPNIBrasil>

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 158 – JUNHO/2017

1

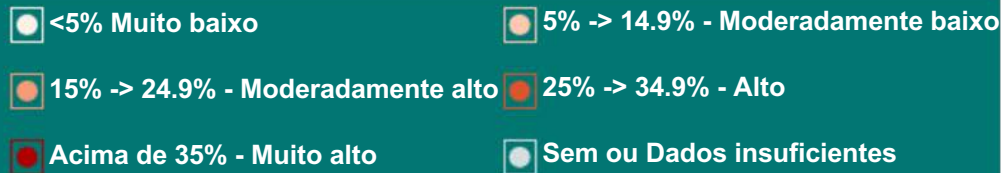
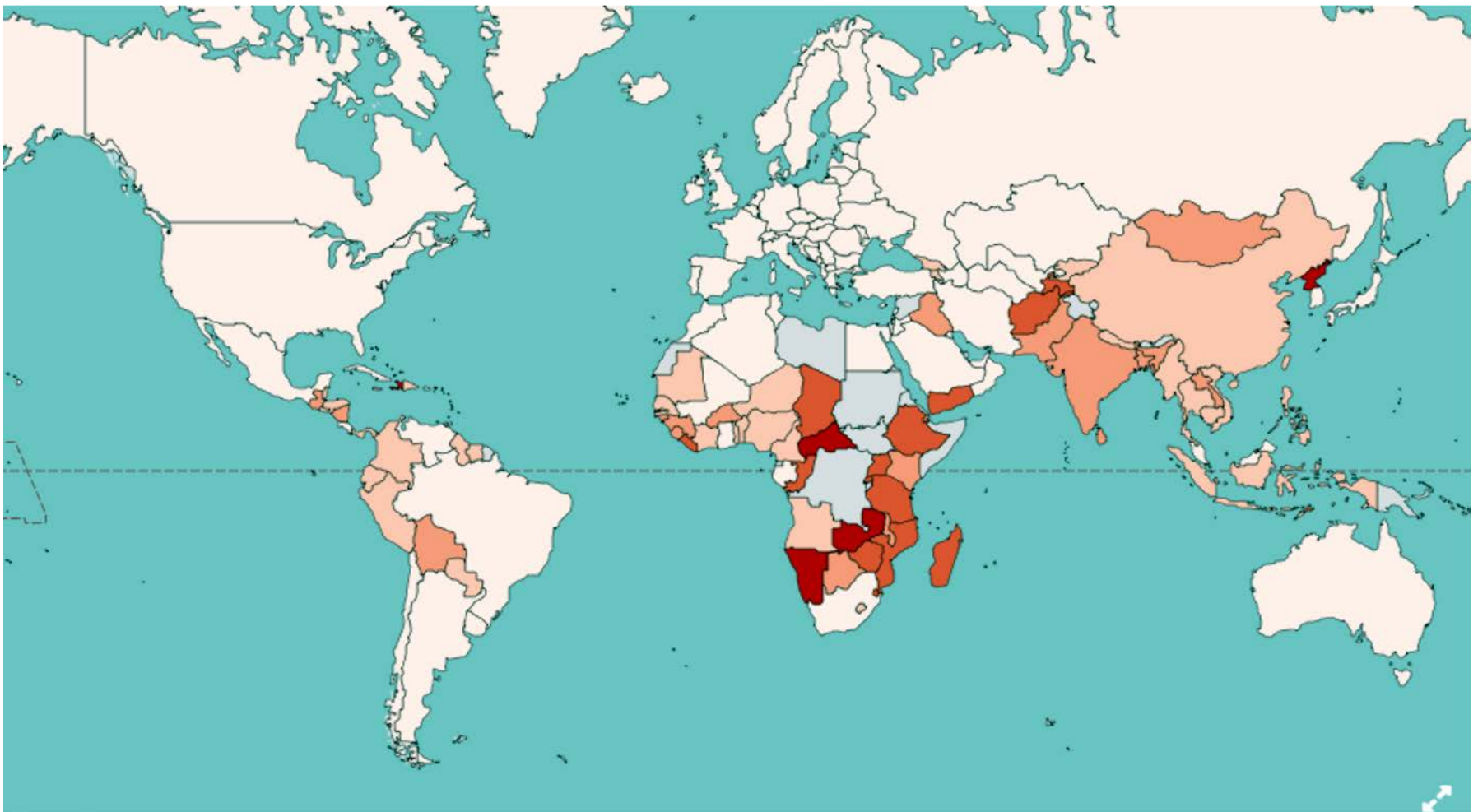
# Conclusões

1. Segurança alimentar é fundamental. O primeiro passo para a obtenção de segurança alimentar é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas.
2. As plantas necessitam de nutrientes em quantidades apropriadas e de forma balanceada.
3. Os fertilizantes são insumos essenciais na conquista de segurança alimentar no mundo.
4. Os fertilizantes utilizados de forma adequada contribuem positivamente para a sociedade e para o ambiente.
5. O uso adequado de fertilizantes também significa mais e melhor saúde.



# Segurança alimentar

- Segurança alimentar existe quando todas as pessoas, o tempo todo, tem acesso físico e monetário a quantidades de alimento segura, suficiente e nutricionalmente adequada, visando suas necessidades nutricionais para vida ativa e saudável (FAO).



✓ O número de subnutridos no mundo permanece inaceitavelmente elevada.

# Um exemplo do nosso desafio ...



Em carta recente ao Diretor Geral da FAO, o Papa Francisco criticou a agricultura moderna por:

- “Produção a qualquer custo”
- “Modificar os ecossistemas”
- Modelo que “apesar da ciência”, permite que aproximadamente 800 milhões de pessoas tenham fome.”

Ao mesmo tempo que é muito difícil se opor a um santo homem como este precisamos no mínimo comunicar melhor a nossa mensagem. Temos muito trabalho a frente ... mas felizmente é um trabalho nobre.

# Nutrição Inadequada com Micronutrientes (%)

Região	Zn	Fe	I	Vitamina A
América do Norte	8-11	18-29	11	2-16
América Latina	13-37	18-29	11	2-16
Europa	6-16	19-25	52	12-20
África SS	13-43	48-66	44	14-44
Sudeste da Ásia	27-39	46-66	30	17-50
Sul da Ásia	18-36			
<b>Global</b>	<b>10-32</b>	<b>30-47</b>	<b>32</b>	<b>15-33</b>

# Impressionante

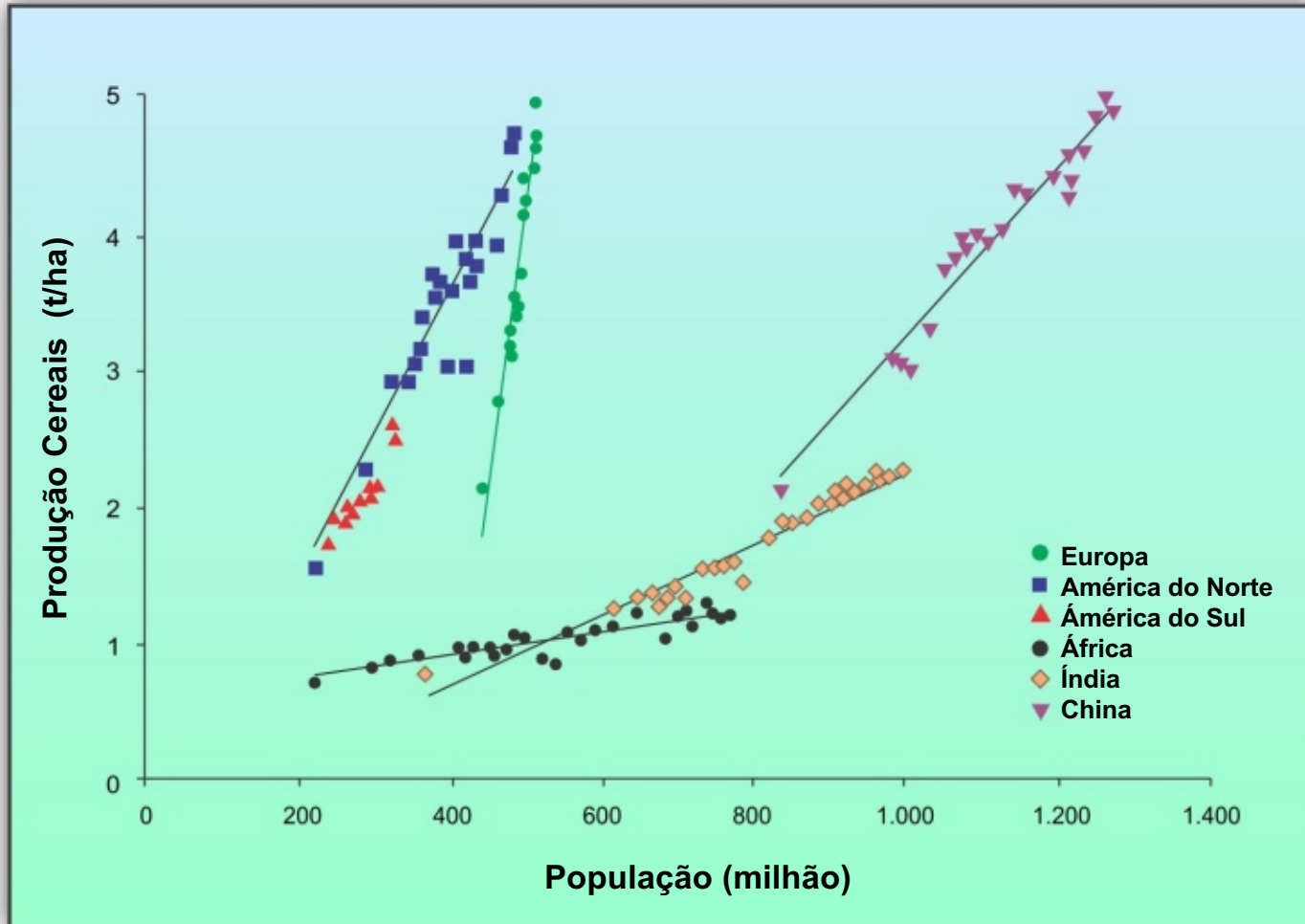
A fim de alimentar 9 bilhões de pessoas o mundo necessitará produzir nos próximos 40 anos quantidade de alimento similar ao que se produziu nos últimos 8.000 anos

Fonte: Clay, J.; artigo website:

<http://thebqb.com/experts-claim-that-earth-could-be-%E2%80%9Cunrecognizable%E2%80%9D-by-2050/225852/>



# Relação entre população e produtividade média de cereais em seis regiões-chave do mundo



# Brasil: Potencial para Agribusiness

## SOLO

- ✓ 100 M ha de novas áreas
- ✓ 170 M ha para pastagem



## CLIMA

- ✓ Geralm. > 1.000 mm chuva/ano.
- ✓ Excelente radiação solar.



## ÁGUA

- ✓ Aproximadamente 25% da água disponível no mundo



## MÃO DE OBRA

- ✓ Técnica e operacional



## PESQUISA

- ✓ Prática

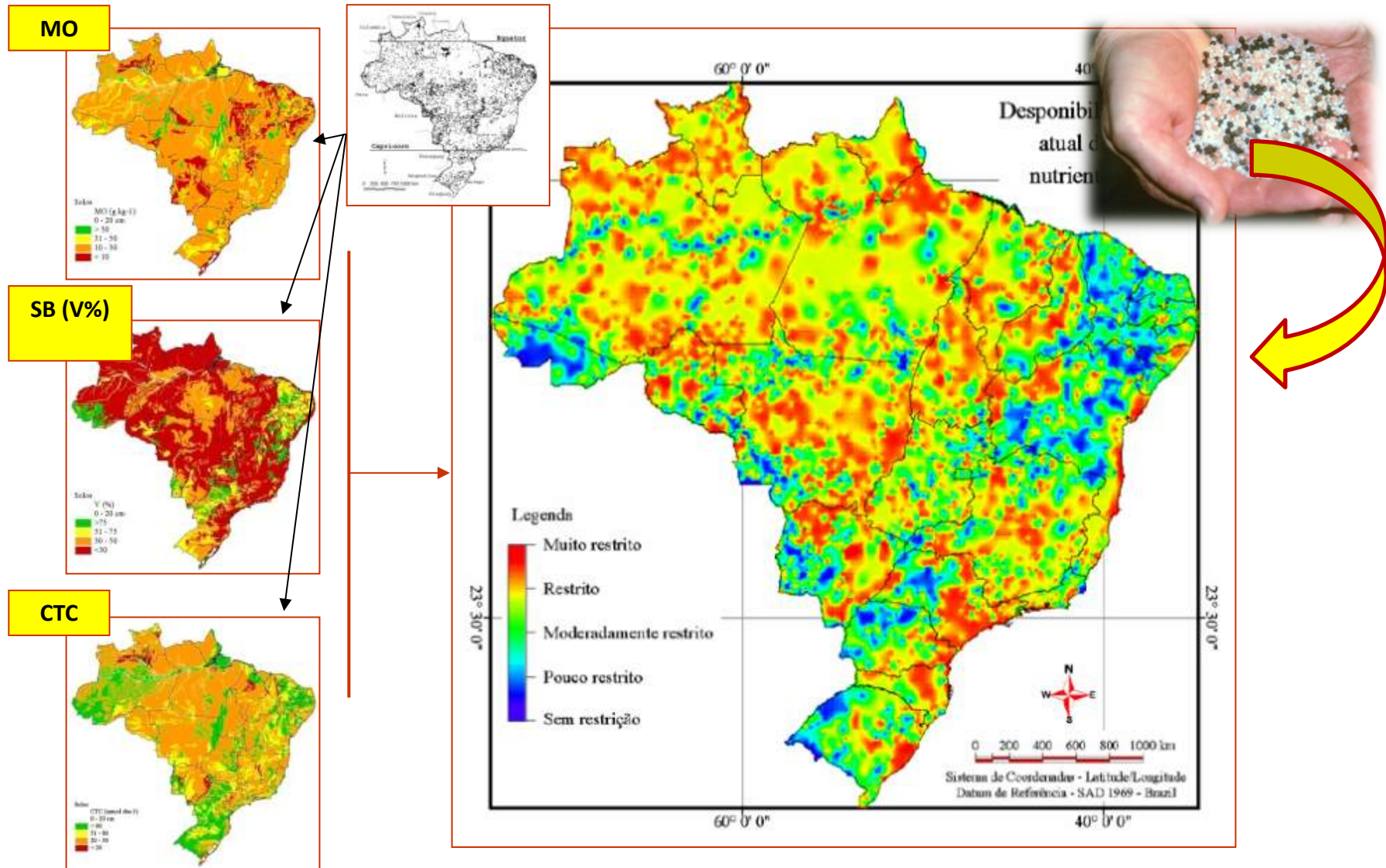


- A FAO estima que o Brasil poderá ser responsável em média por até 40% no aumento na comercialização de produtos agrícolas em anos futuros.





# Classes de restrição dos solos brasileiros em relação à fertilidade do solo



Fonte: Sparovek et al.

# Agribusiness (O Futuro) ...

## Os maiores desafios na minha opinião

- ✓ Consciência política da nossa vocação.
- ✓ Logística.
- ✓ Risco na inadequação da tecnologia e dos insumos de produção.
- ✓ Problemas de rastreamento e proteção dos mercados.



Field to Market®

# UNITING THE SUPPLY CHAIN TO DELIVER SUSTAINABLE OUTCOMES FOR AGRICULTURE



Qualidade da Água

Uso da Terra

Conservação do Solo

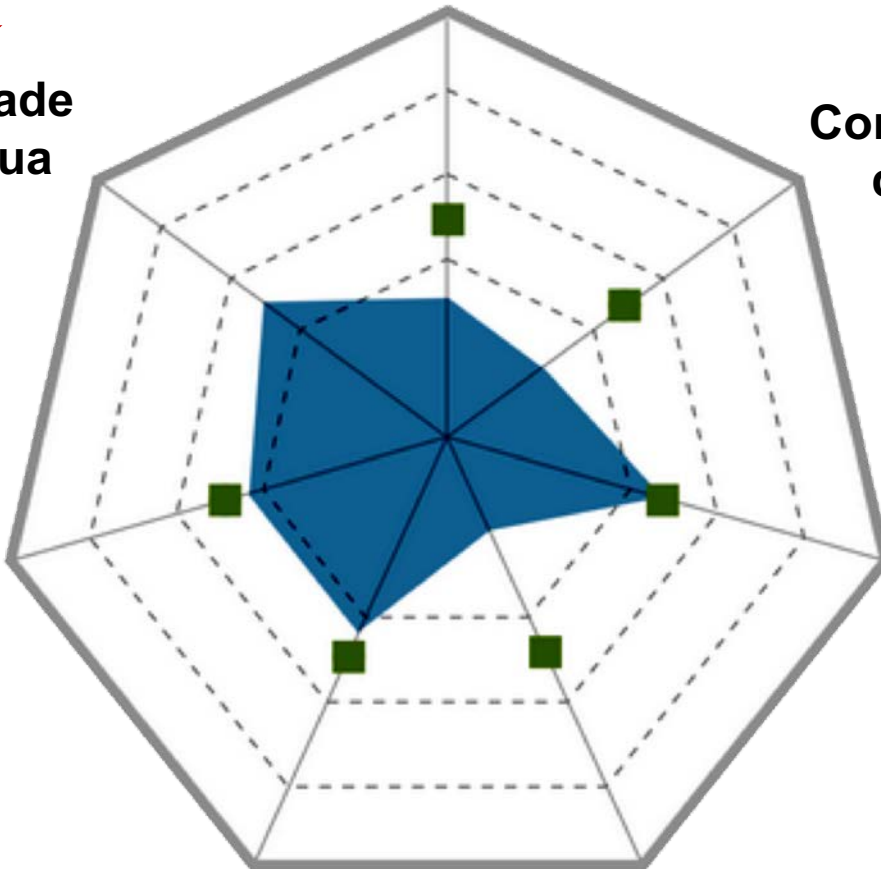
## Field Print Calculator



Uso de Energia

Carbono do Solo

Emissão de Gás de Efeito Estufa

Água para Irrigação



 Índice do Agricultor  
 Média Estadual

# Field to Market - Membros

✓ 114 Membros.

- ADM
- Basf
- Bayer
- Bunge
- Cargill
- Dow
- Pionner
- John Deere
- Kellog's
- Land O' Lakes
- Mac Donalds
- Monsanto
- Nestle
- Pepsico
- Coca Cola
- Mosaic
- Walmart
- WWF

# Índice de Sustentabilidade de Alimentos rebaixa país com equívocos



**Autor: Marcos Sawaya Jank**

**Fonte:**

**<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/marcos-jank/2017/04/1879501>**

A EIU (Economist Intelligence Unit), divisão de dados da revista "The Economist", lançou recentemente o Índice de Sustentabilidade de Alimentos. Surpreendentemente o Brasil foi classificado numa das piores posições: 20º lugar. Fomos puxados para baixo por indicadores conceitualmente equivocados ou de mensuração altamente questionável. Fertilizantes foi um dos itens.

# Conclusões

1. Segurança alimentar é fundamental. O primeiro passo para a obtenção de segurança alimentar é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas.



**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

**As plantas necessitam de nutrientes  
em quantidades apropriadas e de  
forma balanceada**



# Cronologia da descoberta dos macro e micronutrientes

## Macronutrientes metais

K, Ca, Mg (Liebig, 1840; Knop, 1860; Sachs, 1865)

## Macronutrientes não metais

C, H, O (Senebier, 1742-1809)  
N, P, S (Liebig, 1840; Knop, 1860; Sachs, 1865)

## Micronutrientes metais

Fe (Knop, 1860; Sachs, 1865), Mn (Mazé, 1915)  
Zn (Sommer e Litman, 1926), Cu (Sommer, 1931), Mo (Amon e Stout, 1939),  
Co (Delwiche et al, 1961), Ni (Eskew et al., 1984)

## Micronutrientes não metais

B (Warington, 1923), Cl (Broyer et al., 1954), Se (Wen et al., 1988)



# Fritz Haber



1904...I supported the opinion that the technical realization of a gas reaction under high pressure was impossible

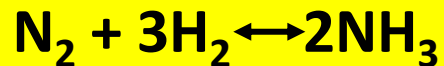
1908... high temperatures (500-600 C), high pressures (100 atm) and osmium catalyst.

# Carl Bosch

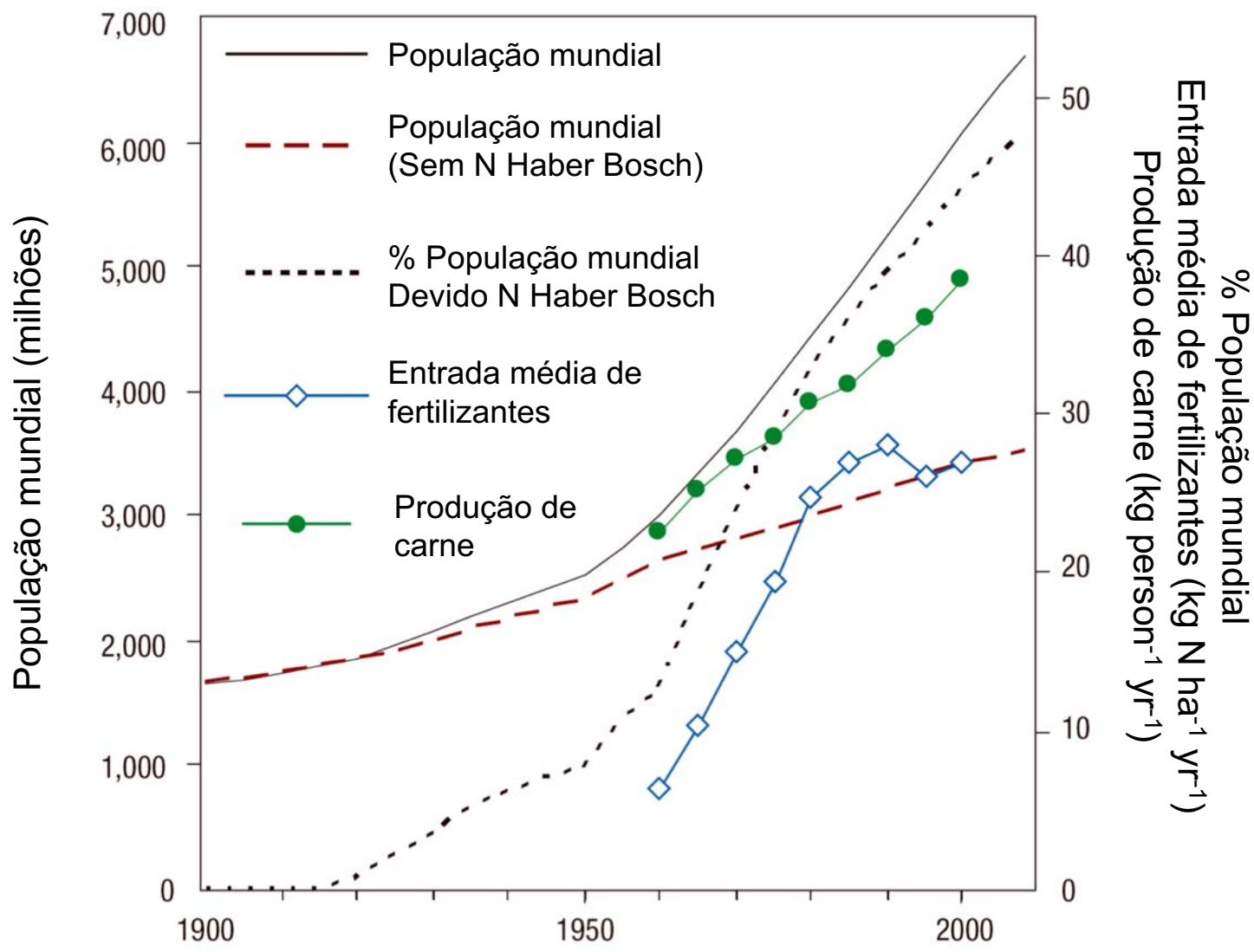


Built the bench-top model into practical, commercial process

8 g NH<sub>3</sub>/hr to a 200 kg NH<sub>3</sub>/hr plant in four years



# População Humana e Uso de N



Fonte: Erisman et al., 2008

# Speak Up...It Can Make a Difference



In December, the United Nations Environment Assembly will meet in Nairobi, Kenya, to discuss global environmental policy under the theme of pollution. They hope to deliver tangible commitments from UN member states to end pollution of air, land, waterways, and oceans. In preparation for this assembly they initiated "[Clean Planet Pledge](#)," so individuals can make commitments for personal actions that will end pollution.

When I first visited the pledge page, under **Protect our land and soil**, one of the options to reduce your pollution footprint was "*Don't use pesticides or chemical fertilizers.*" I was shocked to find such an overly simplistic view and misleading statement that is not supported by science, but not surprised. Working through the Steering Committee of the Global Partnership on Nutrient Management, which is sponsored by the United Nations Environment (UNEP), we expressed our scientific concerns. At the same time, IFA sent a letter to the Executive Director of UNEP, voicing the industry's concerns...that option was changed and now reads "*Reduce your use of pesticides and optimize your use of fertilizers.*"

Just another example of the constant need for us to challenge false statements and ideology that shape public opinion about the use of fertilizers. When we see something that is not correct, we need to speak up. It will make a difference.

Sincerely,

Terry L. Roberts,  
President

- ✓ Os solos não criam nutrientes... eles possuem quantidades definidas e armazenam parcialmente o que é adicionado.
- ✓ Em uma agricultura sustentável, os nutrientes removidos pelas culturas devem ser repostas.



## Conclusão 2

1. Segurança alimentar é fundamental. O primeiro passo para a obtenção de segurança alimentar é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas.
2. As plantas necessitam de nutrientes em quantidades apropriadas e de forma balanceada.



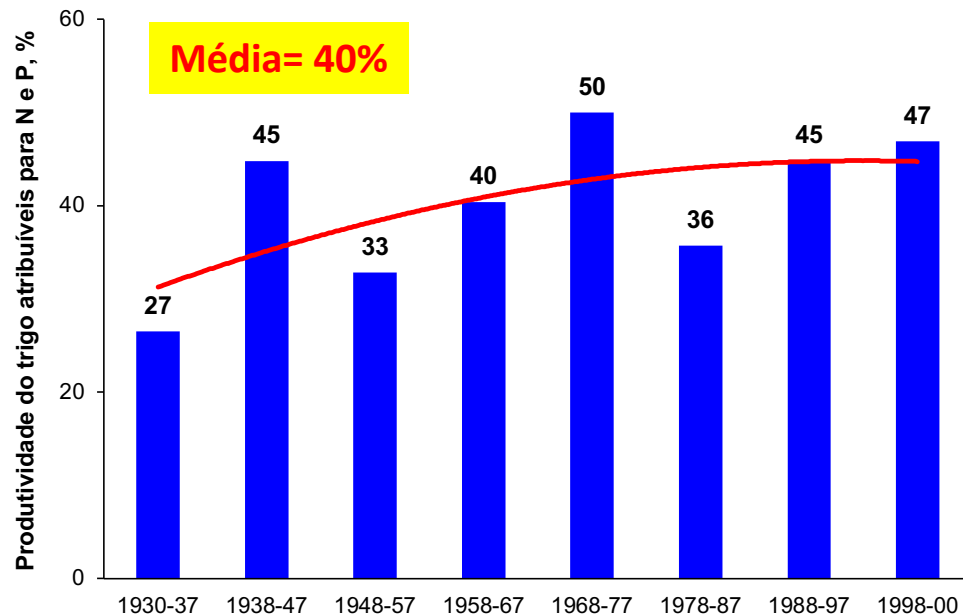
**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

**Os fertilizantes são insumos essenciais  
na conquista de segurança alimentar**



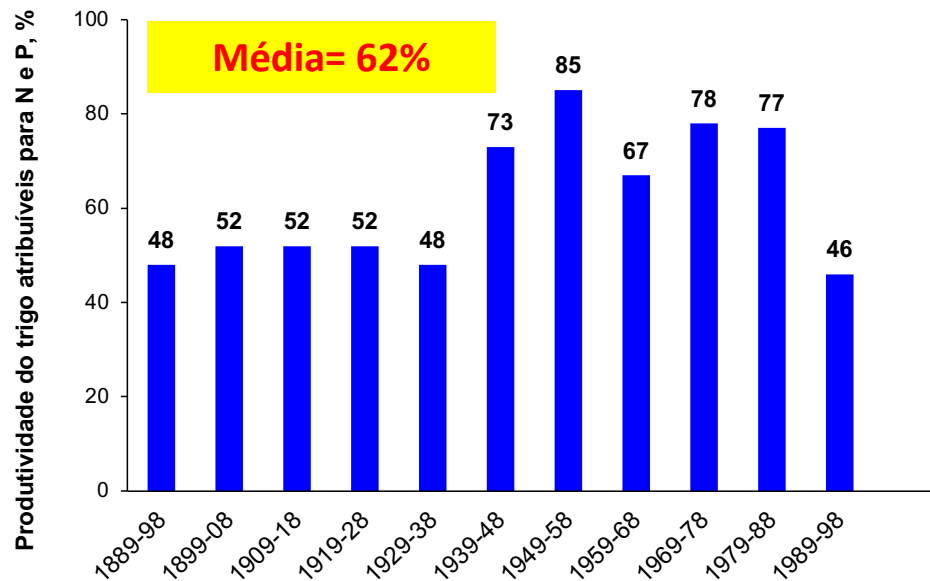
# Talhões de Trigo Magruder (OSU): 1930-2000



Tendência ascendente devido ao esgotamento do N nativo e P através da remoção de culturas.

- ✓ Início em 1892. Começou a usar nutrientes inorgânicos em 1930.
- ✓ Doses de N variou 33-60 lb/A e taxa de P 15 lb/A.
- ✓ Comparação do rendimento do controle para rendimento de tratamentos N + P para determinar *rendimento devido ao fertilizante*

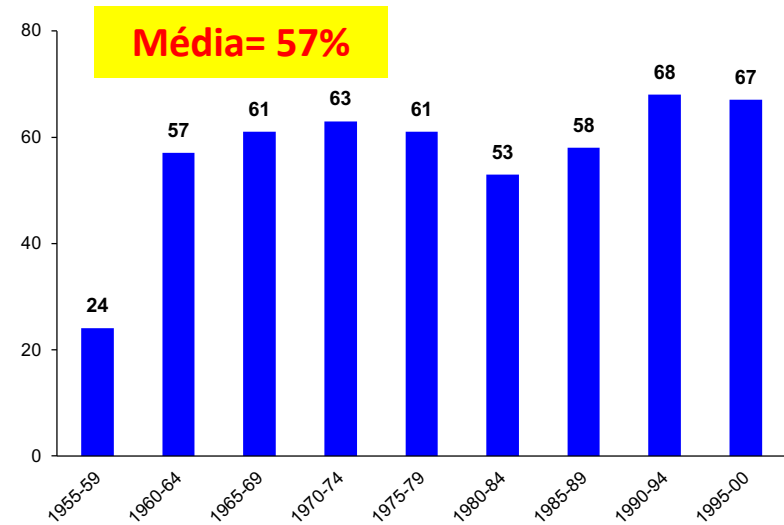
# Campo de SanBorn (U. De MO): 1889-1998



- ✓ Iniciado em 1888 para demonstrar o valor de rotações e do esterco.
- ✓ Fertilizante comercial introduzido em 1914.



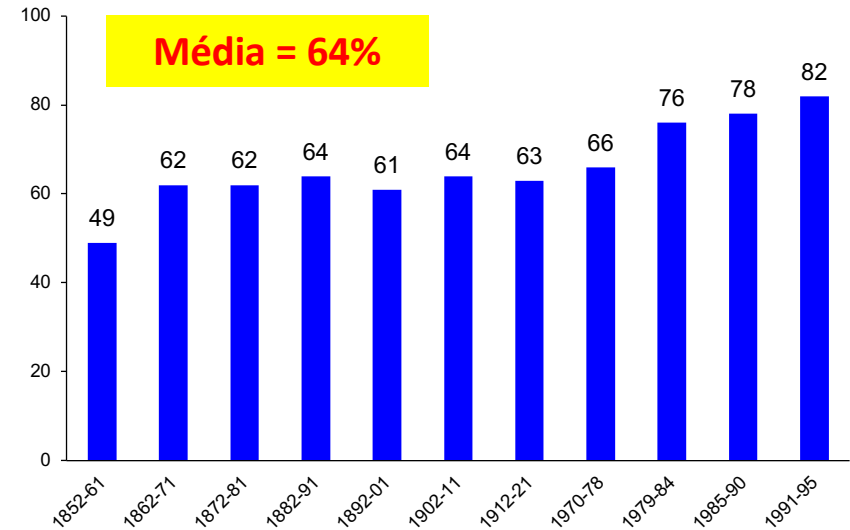
# Talhões Morrow (U de Illinois): 1955-2000



Outlier em 1956 reduziu a média para 1955-1959.

- ✓ Iniciado em 1888 para avaliar diversas culturas, rotações, e fertilidade.
- ✓ Começou a usar nutrientes inorgânicos em 1955.
- ✓ Comparação dos rendimentos do controle e trat/tos N + P + K + calcário para determinar o rendimento devido ao fertilizante.

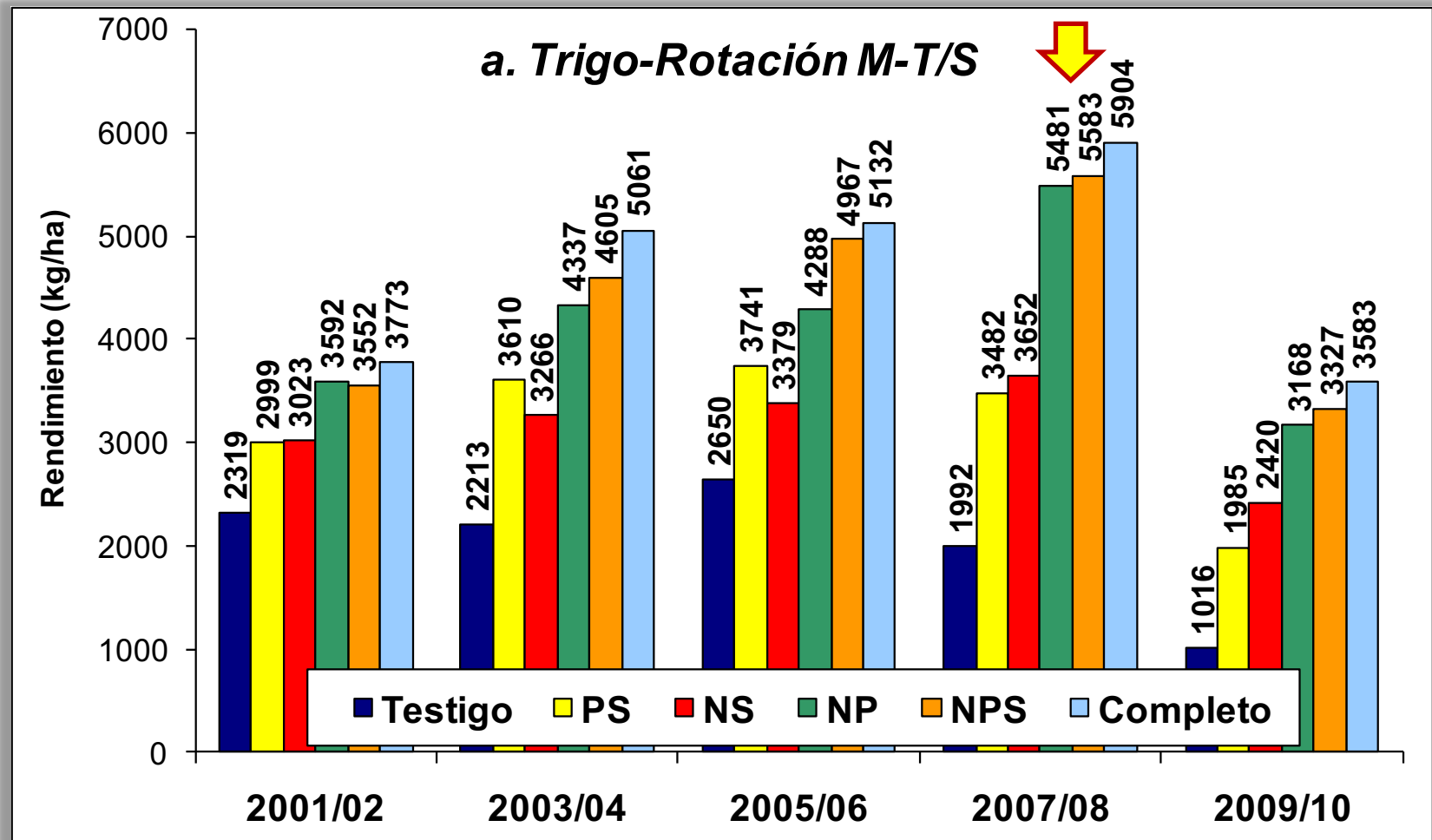
# Broadbalk, Rothamsted, Inglaterra: Experimento contínuo de Trigo, 1852-1995



- ✓ Experimento contínuo de campo mais antigo no mundo. compara trats sem e com fertilizante. Iniciada em 1843.
- ✓ N (145 kg / ha). desde 1974 = P (33 kg / ha) e K (59 kg / ha).
- ✓ Rendimento devido a N com PK adequado em relação a somente P e K.



# Exemplos pelo mundo: Argentina



## Exemplos pelo mundo: China

- Resposta do rendimento da cultura para NPK (1981-1983)

Cultura	Número de ensaios	Rend. controle	Rendimento com fertilizantes	
		Kg/ha	Kg/ha	% aumento
Arroz	829	4167	5868	41
Trigo	1260	2915	4565	57
Milho	629	4282	6255	46

Fonte: China National Fertilizer Efficiency Research network, SFI/CAAS, 1986

# Exemplos pelo mundo: India

## SSNM em Arroz – trigo. Exemplo de Modipuram

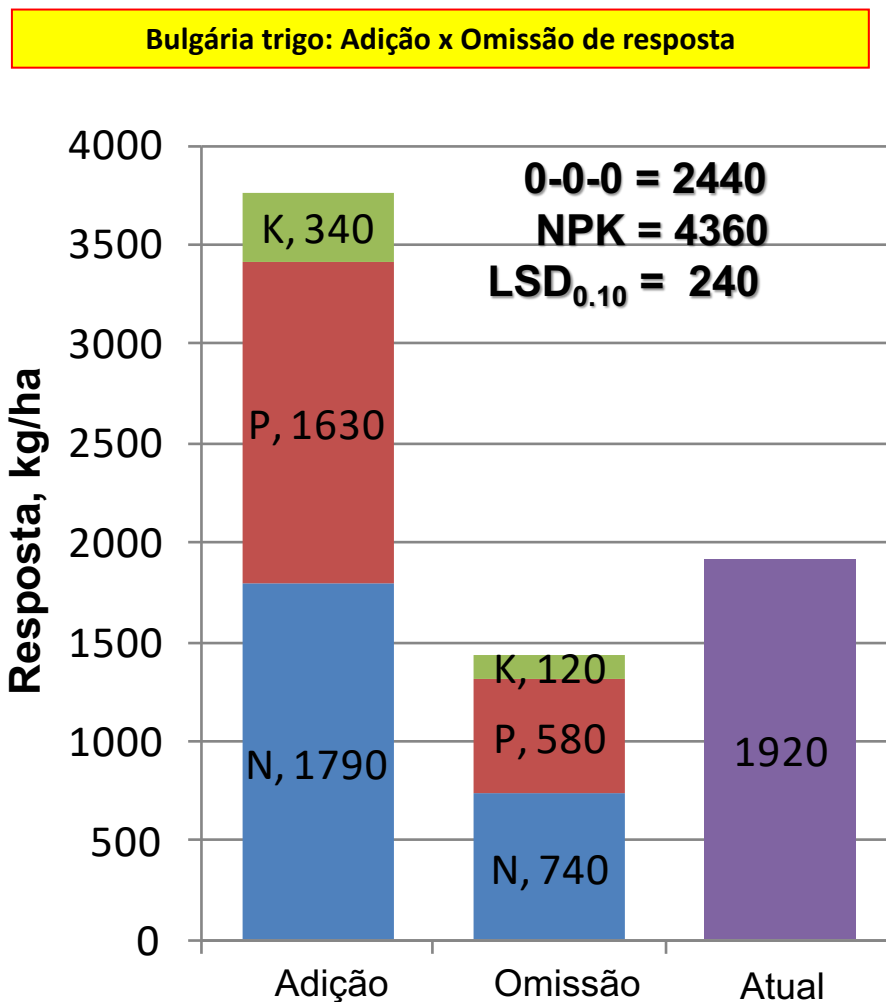
Particulars*	Findings
➤ Highest system grain yield in SSNM, kg/ha	16679
➤ Farmers' practice plot, kg/ha	11334
➤ <b>Change in yield (SSNM – FP), kg/ha</b>	<b>+ 5345 (47%)</b>
➤ Nutrients included under SSNM	N P K S B Mn Zn
➤ Nutrients giving profit (BCR > 2)	N P K S B Mn Zn
➤ Additional investment (SSNM – FP), Rs./ha	1380 (US\$ 31)
➤ Additional net returns (SSNM – FP), Rs./ha	36917 (US\$ 820)
➤ <b>BCR of improvement (SSNM – FP)</b>	<b>26.5</b>

\* O rendimento do arroz é como arroz bruto (arroz); BCR = benefício: custo (retorno líquido / unidade de investimento em fertilizantes)

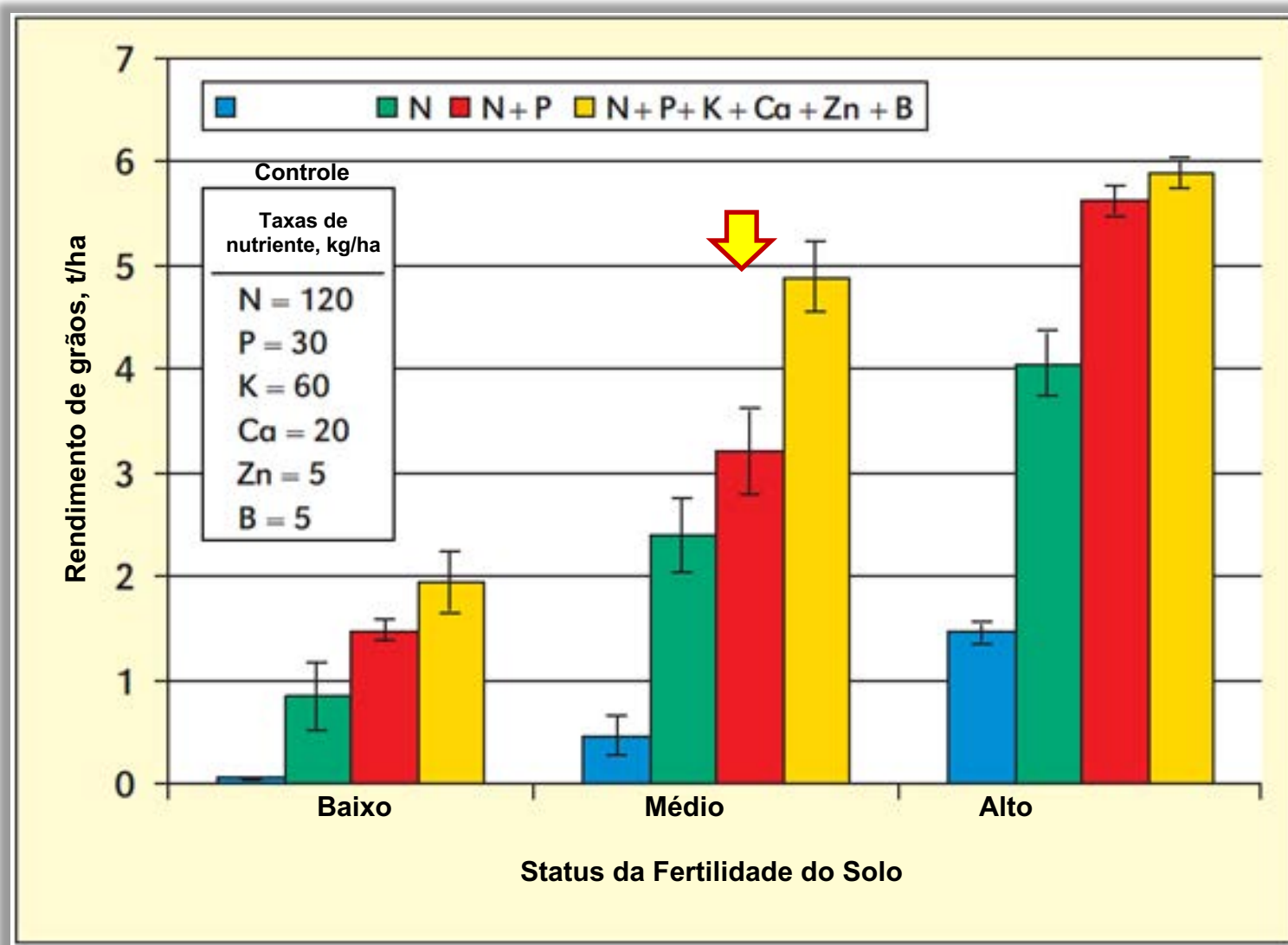


**Pós-revolução verde, fertilizantes contribuíram para a melhoria de 50% na produtividade das culturas na Índia**

# Exemplos pelo mundo: Bulgária



# Exemplos pelo mundo: SSA



Fonte: Dados de Zimbabwe, Malawi, Kenya, Zambia, Mozambique



# Agronomy Journal

Volume 97

January–February 2005

Number 1

## FORUM

### The Contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production

W. M. Stewart,\* D. W. Dobb, A. E. Johnston, and T. J. Smyth

#### ABSTRACT

Nutrient inputs in crop production systems have come under increased scrutiny in recent years because of the potential for environmental impact from inputs such as N and P. The benefits of nutrient inputs are often minimized in discussions of potential risk. The purpose of this article is to examine existing data and approximate the effects of nutrient inputs, specifically from commercial fertilizers, on crop yield. Several long-term studies in the USA, England, and the tropics, along with the results from an agricultural chemical use study and nutrient budget information, were evaluated. A total of 362 seasons of crop production were included in the long-term study evaluations. Crops utilized in these studies included corn (*Zea mays* L.), wheat (*Triticum aestivum* L.), soybean [*Glycine max* (L.) Merr.], rice (*Oryza sativa* L.), and cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.]. The average percentage of yield attributable to fertilizer generally ranged from about 40 to 60% in the USA and England and tended to be much higher in the tropics. Recently calculated budgets for N, P, and K indicate that commercial fertilizer makes up the majority of nutrient

technology and intensified production often involve a greater need for commercial fertilizer nutrients to avoid nutrient depletion and ensure soil quality and crop productivity. The need for increased inputs correctly raises questions about associated risks. Potential risks are often widely publicized while the associated benefits of an abundant, affordable, and healthful food supply can be overlooked or understated. To judge any such practice or system, the risks must be evaluated in comparison with the benefits. While misuses of agricultural fertilizers have undoubtedly occurred and concerns about how fertilizers affect the environment have sometimes been overstated, the purpose of this article is not to address these issues but to provide evidence of the impact commercial fertilizers have had on agricultural production.

Several attempts have previously been made to estimate how much of the crop production in the USA is

Fertilizantes são responsáveis por 40-60% da produção atual e global de alimentos... uma enorme contribuição para a sociedade



Fonte: Murrell, 2009

## Conclusão 3

1. Segurança alimentar é fundamental. O primeiro passo para a obtenção de segurança alimentar é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas.
2. As plantas necessitam de nutrientes em quantidades apropriadas e de forma balanceada.
3. Os fertilizantes são insumos essenciais na conquista de segurança alimentar no mundo.



**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

**Os fertilizantes utilizados de forma adequada contribuem positivamente para a sociedade e para o ambiente**

**- Exemplos Brasil e Mundo -**



# Guatemala Project BC 95, n.1, 2011

## GUATEMALA

### Poverty Alleviation through Balanced Fertilization for Corn and Integral Family Development

By José Espinosa, Arturo Melville, and Kenneth Hylton

A high percentage of the rural population of Guatemala lives in poverty. This poverty can be observed in most households and steps to free rural families from this burden can lead to prosperity and stability. With such a high level of poverty, getting money in the pockets of rural poor is particularly important. Agriculture in the highlands of Guatemala centers primarily on corn (maize) production, and is a fundamental part of the region's history and culture. To address the issues of hunger, malnutrition, and future economic autonomy, a robust, sustainable agricultural program is needed. Fertilizer, used in accordance with site-specific nutrient management concepts, is an integral part of that program.

Soft corn varieties for human consumption are grown in extensive areas of the highlands of Guatemala. Farmers own small farms and face limitations in capital and technology, so grain production is generally low. However, sustainable yields have the potential to be high enough to provide adequate income to support the household and provide savings to invest in farm improvement.

According to HELPS International, a non-governmental organization (NGO), a farm family in rural Guatemala needs approximately 1,700 kg of corn per year, but the traditional method of growing corn yields only about 700 kg of corn per year. The head of the family has to work outside his community to obtain the resources needed to purchase additional corn. Increasing the ability of farmers to grow higher yields is one way of helping families to achieve a better way of life.

In 2006, HELPS International developed and implemented an expandable Corn Program for economic and rural development in the province of Alta Verapaz. This effort was started in coordination with DISAGRO, a local fertilizer distributor. In late 2008, The



Corn farmers in Guatemala are eager to learn about better management.

Mosaic Company and International Plant Nutrition Institute (IPNI) joined in the program. Since joining the program, Mosaic has contributed agronomic expertise, soil and plant testing, and greatly expanded the program in the Alta Verapaz region of the country. Today, Mosaic contributes approximately USD 400,000 annually to administer the program

and to provide 0% interest loans to the growers. Repayment of these loans by the growers is a condition for them to remain in program. Repayment rates are typically greater than 90%.

Corn Program activities started with community organizing. Farmer communities willing to participate in the program were identified and their leaders contacted. A local agricultural association was established at each of the communities with the respective board of directors to handle the Corn Program specifically. The general objective of the Corn Program was to increase grain yield through technical assistance and credit



Planting four or five seeds in a hill causes uneven growth and is a factor in low yields.

for fertilizer and other agricultural inputs.

The first region where the program was implemented was Cotzal in Quiché, and began with 24 families and 3.24 ha of land. HELPS has been working in the communities of this region for many years with other poverty alleviation programs. Participating farmers own or rent small plots of land with an average size of 0.5 ha. The specific objective of the Corn Program was to develop farmer skills to produce enough corn to cover the needs of the family for one year with enough surplus to pay back credit and to generate savings. The extra income can cover other basic needs of the family, especially health care and education.

The main limitations of small corn producers in the highlands of Guatemala are soil degradation (erosion), declining soil fertility, and inadequate crop management. Work conducted in the past with small farmers in the highlands of South America has demonstrated that plant population and nutrient



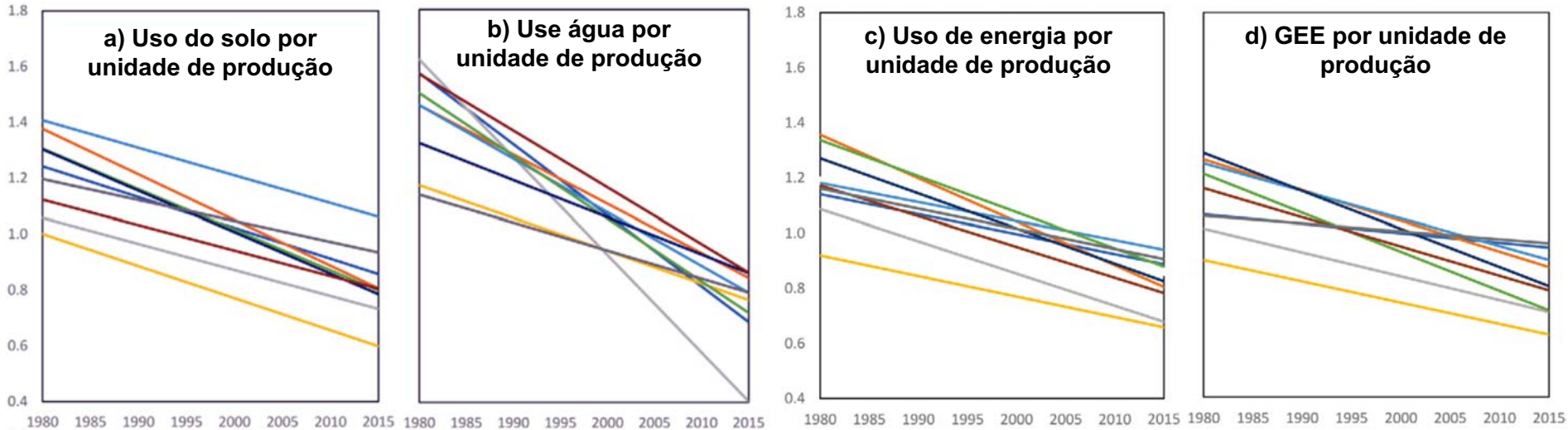
Omission plots help to demonstrate the effects when corn does not receive various nutrients.

## Better Crops, V.1, 2011

### Milho na Guatemala .... Fertilizantes quebram ciclo de pobreza

- ✓ Projeto iniciado em 2006 ilustra o papel dos fertilizantes na quebra de ciclo de pobreza na região.

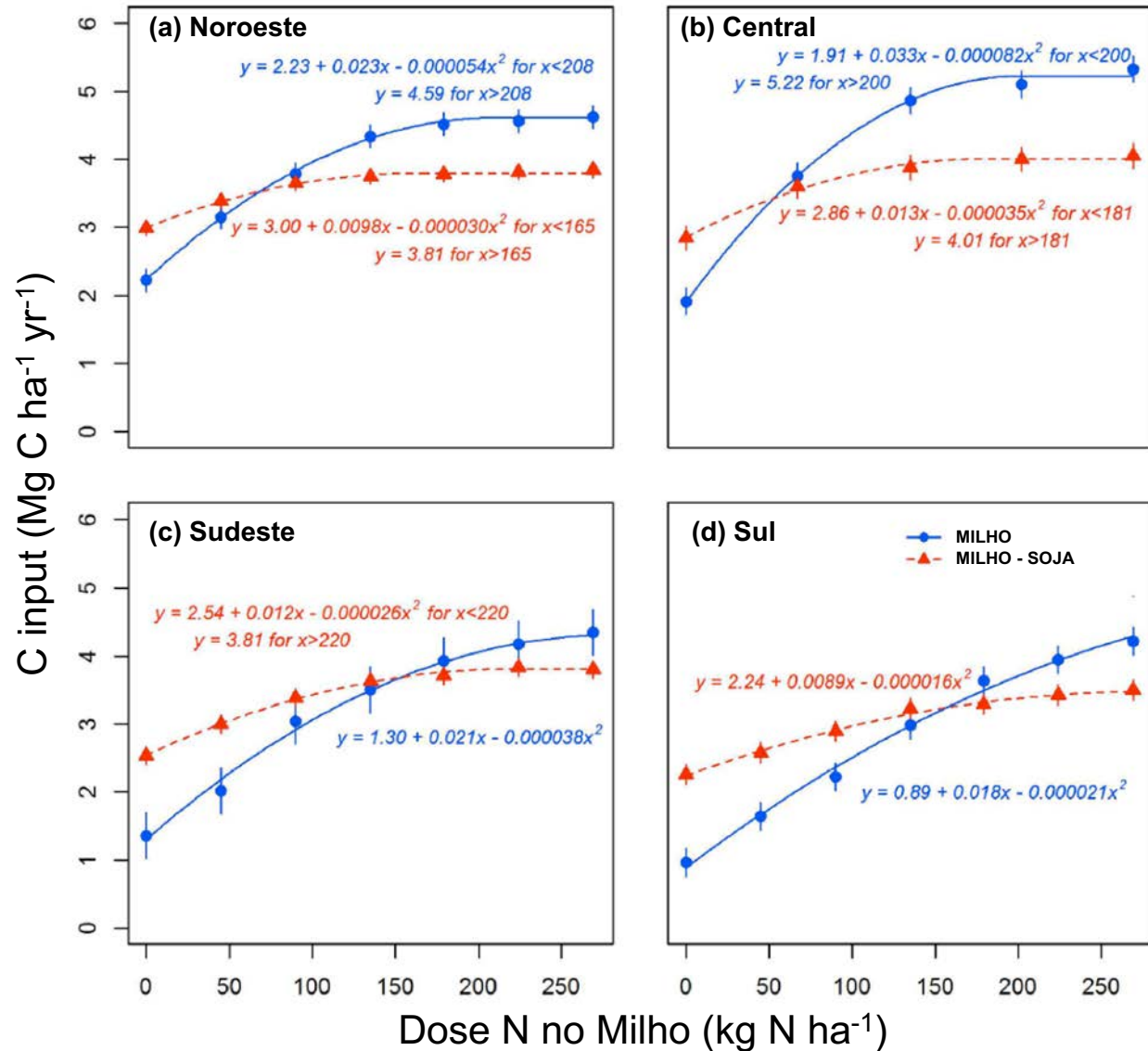
# Efeito do Aumento de Produtividade e Manejo em Indicadores de Sustentabilidade na Produção de Culturas Comerciais



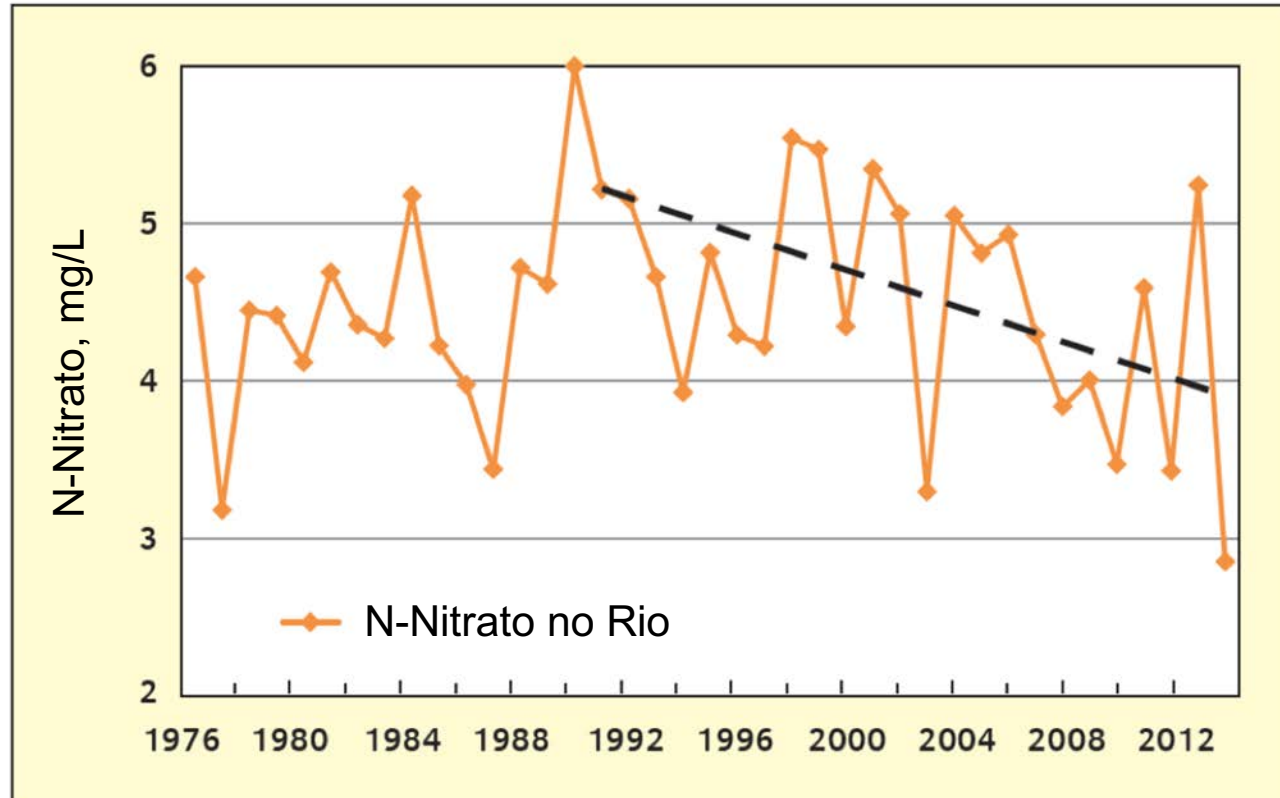
Dados lineares para normalização, sendo 2000 = 1.

# Estoque de C Orgânico, Midwest U.S., com culturas fertilizadas com dose ótima de N

Doses adequadas de N para milho foi essencial para maximizar o estoque de SOC.



# Aumento da Eficiência de Uso de N e Diminuição de Nitrato na Água

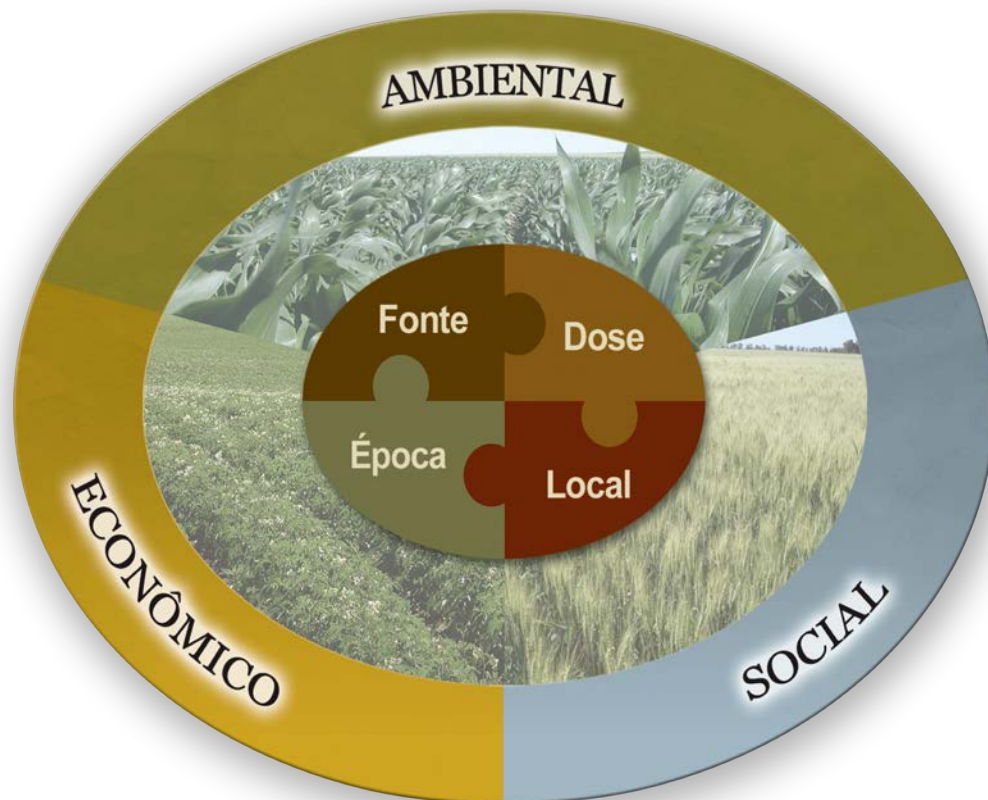


Illinois River at Valley City.

Note: 1 mg/L = 1 ppm



# Manejo de Nutrientes 4C



## Fonte Correta

Adequar fonte de fertilizante as necessidades da cultura.

## Dose Correta

Adequar dose as necessidades da cultura.

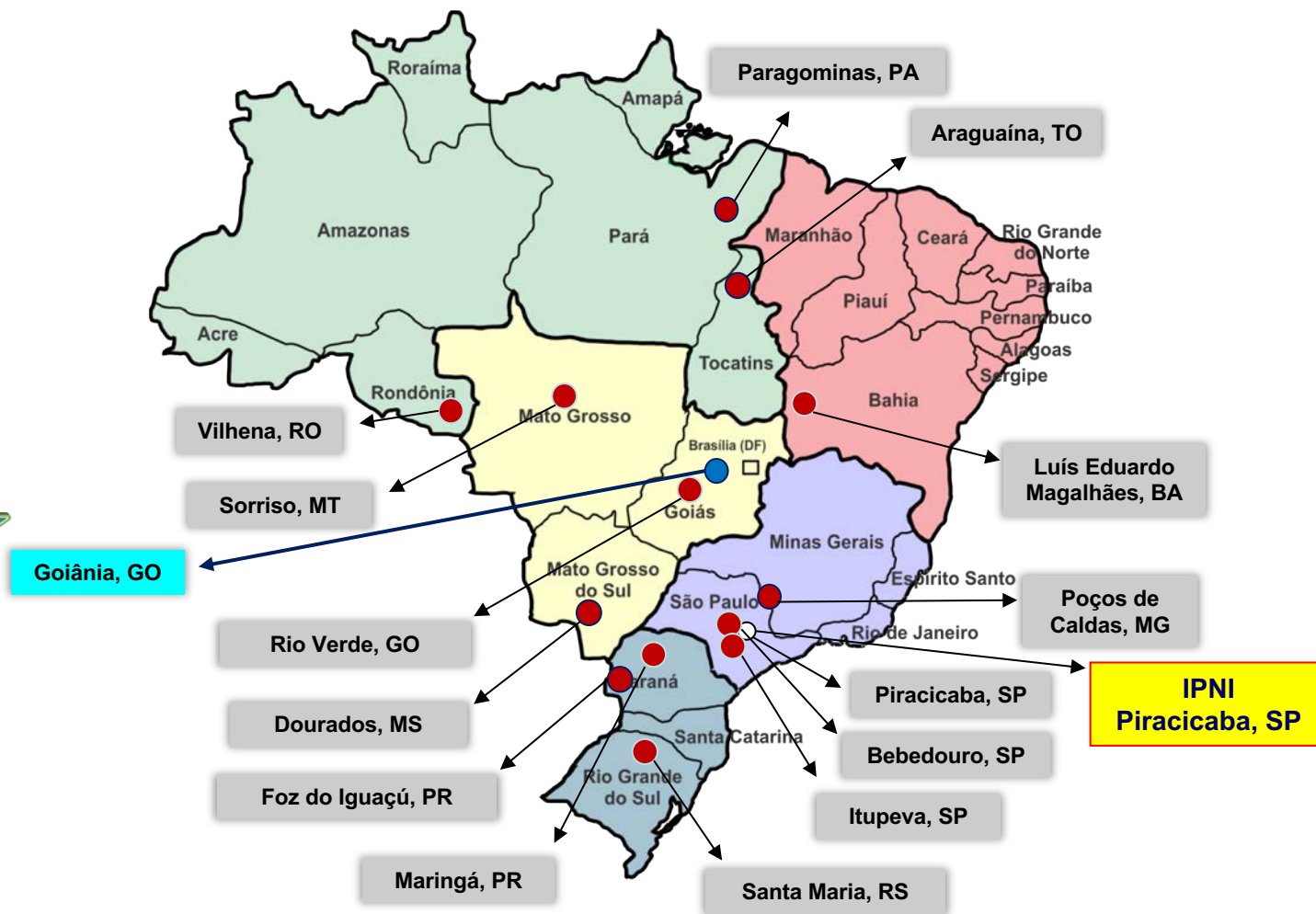
## Época Correta

Tornar nutriente(s) disponível quando as culturas necessitam.

## Local Correto

Aplicar e manter os nutrientes em local acessível as culturas.

# Simpósio BPUFs



# Conclusão 4

1. Segurança alimentar é fundamental. O primeiro passo para a obtenção de segurança alimentar é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas.
2. As plantas necessitam de nutrientes em quantidades apropriadas e de forma balanceada.
3. Os fertilizantes são insumos essenciais na conquista de segurança alimentar no mundo.
4. Os fertilizantes utilizados de forma adequada contribuem positivamente para a sociedade e para o ambiente.



**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

# Fertilizantes e Saúde humana

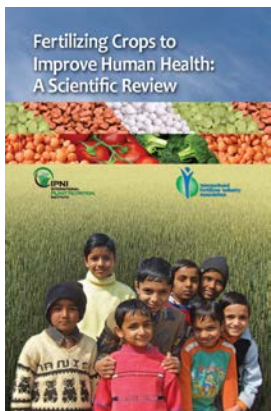


# Fertilizing Crops to Improve Human Health: A Scientific Review



## Objetivo

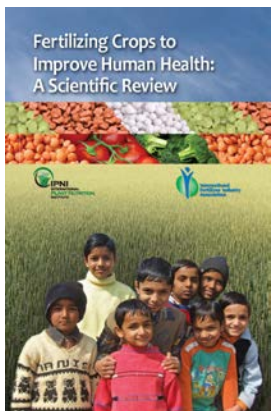
- Documentar a contribuição dos fertilizantes para obtenção de segurança alimentar visando a adequada saúde da população mundial ainda em crescimento.



# SUMÁRIO:

## FOOD AND NUTRITION SECURITY

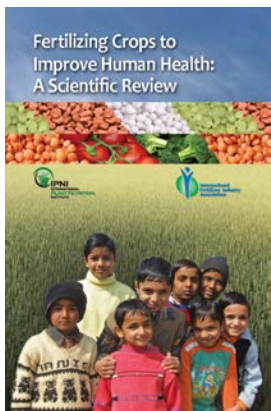
Chapter 1.	The Role of Plant Nutrition in Supporting Food Security.....	11
	<i>Terry L. Roberts and Armando S. Tasistro</i>	
Chapter 2.	Micronutrient Malnutrition: Causes, Prevalence, Consequences and Interventions.....	29
	<i>Howarth Bouis, Erick Boy-Gallego and J.V. Meenakshi</i>	
Chapter 3.	<b>Perspectives on Enhancing the Nutritional Quality of Food Crops with Trace Elements.....</b>	<b>65</b>
	<i>Ross M. Welch and Robin D. Graham</i>	
Chapter 4.	<b>Agronomic Biofortification of Food Crops with Micronutrients.....</b>	<b>97</b>
	<i>Graham Lyons and Ismail Cakmak</i>	



# SUMÁRIO:

## FUNCTIONAL FOODS

Chapter 5.	Calcium, Magnesium and Potassium in Food.....	123
	<i>Forrest Nielsen</i>	
Chapter 6.	Protein, Carbohydrate and Oil Composition of Food Crops.....	143
	<i>Cynthia Grant and Tom W. Bruulsema</i>	
Chapter 7.	<b>Fertilizer Application and Nutraceutical Content in Health-Functional Foods.....</b>	<b>175</b>
	<i>Moustapha Oke and Gopinadhan Paliyath</i>	
Chapter 8.	<b>Fertilizer Use and Functional Quality of Fruits and Vegetables.....</b>	<b>191</b>
	<i>John Jifon, Gene Lester, Mike Stewart, Kevin Crosby, Daniel Leskovar and Bhimanagouda S. Patil</i>	



# SUMÁRIO:

## RISK REDUCTION

Chapter 9.	Plant Nutrition and Health Risks Associated with Plant Diseases.....	215
	<i>Don H. Huber</i>	
Chapter 10.	<b>Human Health Issues Associated with Nutrient Use in Organic and Conventional Crop Production.....</b>	<b>241</b>
	<i>Holger Kirchmann and Lars Bergström</i>	
Chapter 11.	Fertilization as a Remediation Measure on Soils Contaminated with Radionuclides <sup>137</sup> Cs and <sup>90</sup> Sr.....	275
	<i>Iossif Bogdevitch, Natallia Mikhailouskaya and Veranika Mikulich</i>	



# RESUMO

- O manejo dos nutrientes das plantas impacta a saúde das pessoas de diversas formas, nem todas ainda totalmente compreendidas.
- A revisão de literatura dos impactos do uso dos fertilizantes na saúde humana indica soluções para resolver problemas, bem como intensificar benefícios.
- A relação entre estes dois assuntos necessita ser considerado pelas iniciativas de sustentabilidade (ex.: Wal-Mart, PepsiCo, Loblaw, 4R Nutrient Stewardship).

# DESAFIO MUNDIAL

- ✓ Saúde deve vir prioritariamente dos alimentos e não da farmácia.
- ✓ Foco em melhor alimento e não apenas em mais alimento.



Studying grain, Karsana, Nigeria

BILL & MELINDA  
GATES foundation

**HarvestZinc**  
exploring fertilizer use to increase zinc in cereals

  
**HarvestPlus**  
Breeding Crops for Better Nutrition



# Conclusão 5

1. Segurança alimentar é fundamental. O primeiro passo para a obtenção de segurança alimentar é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas.
2. As plantas necessitam de nutrientes em quantidades apropriadas e de forma balanceada.
3. Os fertilizantes são insumos essenciais na conquista de segurança alimentar no mundo.
4. Os fertilizantes utilizados de forma adequada contribuem positivamente para a sociedade e para o ambiente.
- 5. O uso adequado de fertilizantes também significa mais e melhor saúde.**



**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

# FERTILIZANTES E SEGURANÇA ALIMENTAR

## PERGUNTAS E RESPOSTAS MITOS E FATOS



**ANTES**



Sir Francis Bacon  
1561-1626

**APÓS**

**Barreiras da mente que interferem na compreensão do mundo natural**

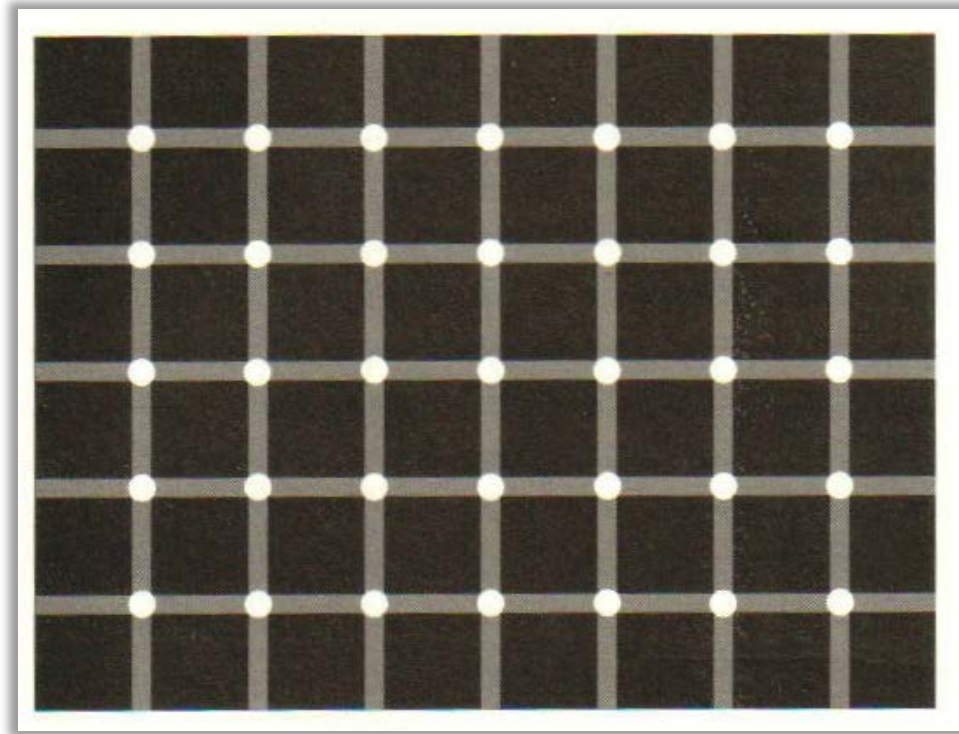
**Identificou quatro tipos principais de barreiras, as quais ele chamou de ..... falácias da mente humana**

# Falácias da mente humana apontadas por Francis Bacon

- Falácia/Engano das Cavernas
  - Peculiaridades de pensamento único do indivíduo, o qual distorce fatos e acontecimentos
- Falácia/Engano da Linguagem:
  - Limitação da linguagem
- Falácia/Engano do Teatro:
  - Crenças anteriores que influenciam como processamos e lembramos dos fatos
- **Falácia/Engano da Tribo:**
  - As crenças em conjunto que todos temos ... a tribo .... as quais impõem limites a adição de conhecimento

# Falácias da Tribo

Quantos pontos pretos ?



- Todos vemos pontos pretos ... produto da forma como a figura esta organizada e dos nossos neurônios.
- Normalmente a mais perigosa das falácias/enganos porque a grande maioria concorda.

# Fertilizantes são fundamentais para a segurança alimentar no mundo?

- Sem dúvida.



# Mensagens Equivocadas para a Sociedade (Brasil)

The image is a screenshot of a news article from 'eHow Brasil'. The article is titled 'Agricultores estão preocupados com a falsificação de agrotóxicos no PR' (Farmers are worried about the falsification of pesticides in PR). The article is dated 10/07/2016 07h00 and was updated on the same date. The author is Ana Dalla Pria e Emilio Mansur, from Sentinela do Sul, RS. The article discusses the discovery of adulterated pesticides in a clandestine factory in Cascavel, Paraná, and mentions that 40 tons of falsified product were found in a truck. It also notes that in another action, 20 tons of adulterated fertilizer were found in Laranejeiras do Sul, near Cascavel, in a clandestine factory operating on the margins of BR-277. The article includes a video player with a play button and social media sharing options for Facebook, Twitter, Google+, and Pinterest. The background shows a rural landscape with green fields and a fence.

Edição do dia 08/05/2016  
08/05/2016 08h45 - Atualizado em 08/05/2016 09h07

## Fazenda gaúcha pro qualidade sem agrot

Fazenda em Sentinela do Sul é referência trabalha em harmonia com a natureza e f

Ana Dalla Pria e Emilio Mansur  
Sentinela do Sul, RS

## Agricultores estão preocupados com a falsificação de agrotóxicos no PR

10/07/2016 07h00 - Atualizado em 10/07/2016 07h00

Polícia Civil apreendeu fertilizantes adulterados em fábrica clandestina. Esses produtos podem potencializar pragas e causar danos à saúde.

Do G1 PR

Produtores rurais do Paraná estão preocupados com as recentes descobertas da polícia sobre a produção de agrotóxicos falsos no estado. No início do mês de junho, por exemplo, **policiais civis encontraram 40 toneladas do produto falsificado**, em um caminhão, que trafegava pela BR-467, em Cascavel, no oeste do estado.

A apreensão foi uma das muitas que aconteceram recentemente. Em outra ação policial, foram encontradas 20 toneladas de fertilizante adulterado, em Laranejeiras do Sul, cidade próxima a Cascavel. A mercadoria estavam em uma fábrica clandestina, que funcionava às margens da BR-277.

MESMO FERTILIZANTE AUMENTA

Outubro 20, 2016

# Faça parte desse desafio!

O Brasil precisa conhecer os benefícios dos fertilizantes.

Nutrientes  
Para a  
**Vida**

Nutrindo as plantas, para nutrir as pessoas



Endereço: <http://www.nutrientesparaavida.org.br>

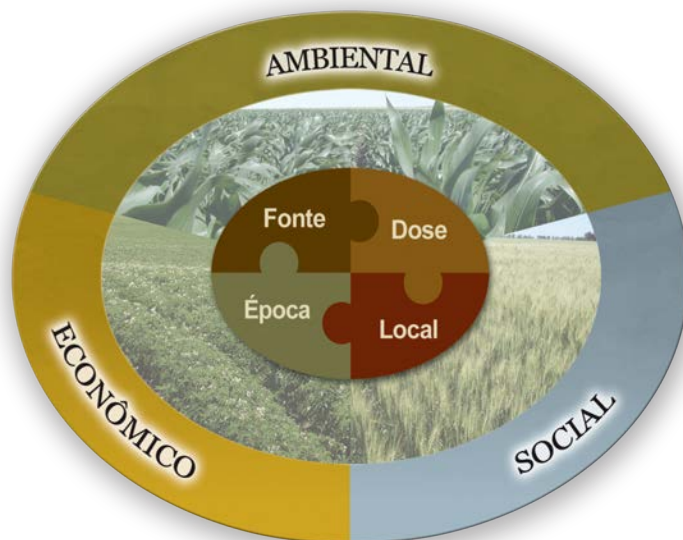


# Fertilizantes inorgânicos são fundamentais para a segurança alimentar no mundo?

- Sem dúvida.

# Fertilizantes podem trazer problemas ambientais ?

- Se utilizados de forma adequada = Não.
- Deve se utilizar a fonte correta, na dose correta, na época correta e no local correto.



# Fertilizantes podem trazer problemas de metais pesados ?

- O problema é bem menor do que o anunciado.
- Caso do Cádmio.

# Fertilizantes podem trazer outros problemas a saúde ?

- Se utilizados de forma excessiva e inadequada isto é possível (exemplo: elevados níveis de nitrato na água e câncer).

# Fertilizantes orgânicos levam a melhor qualidade nutricional ?

- Revisões de literatura demonstram que de forma geral não existe fundamento para tal afirmação.
- Pouco discutido com relação a orgânicos: presença de metais pesados, patógenos, antibióticos e outros produtos farmacêuticos, hormônios.



**IPNI**

INTERNATIONAL  
PLANT NUTRITION  
INSTITUTE

# COMENTÁRIOS FINAIS

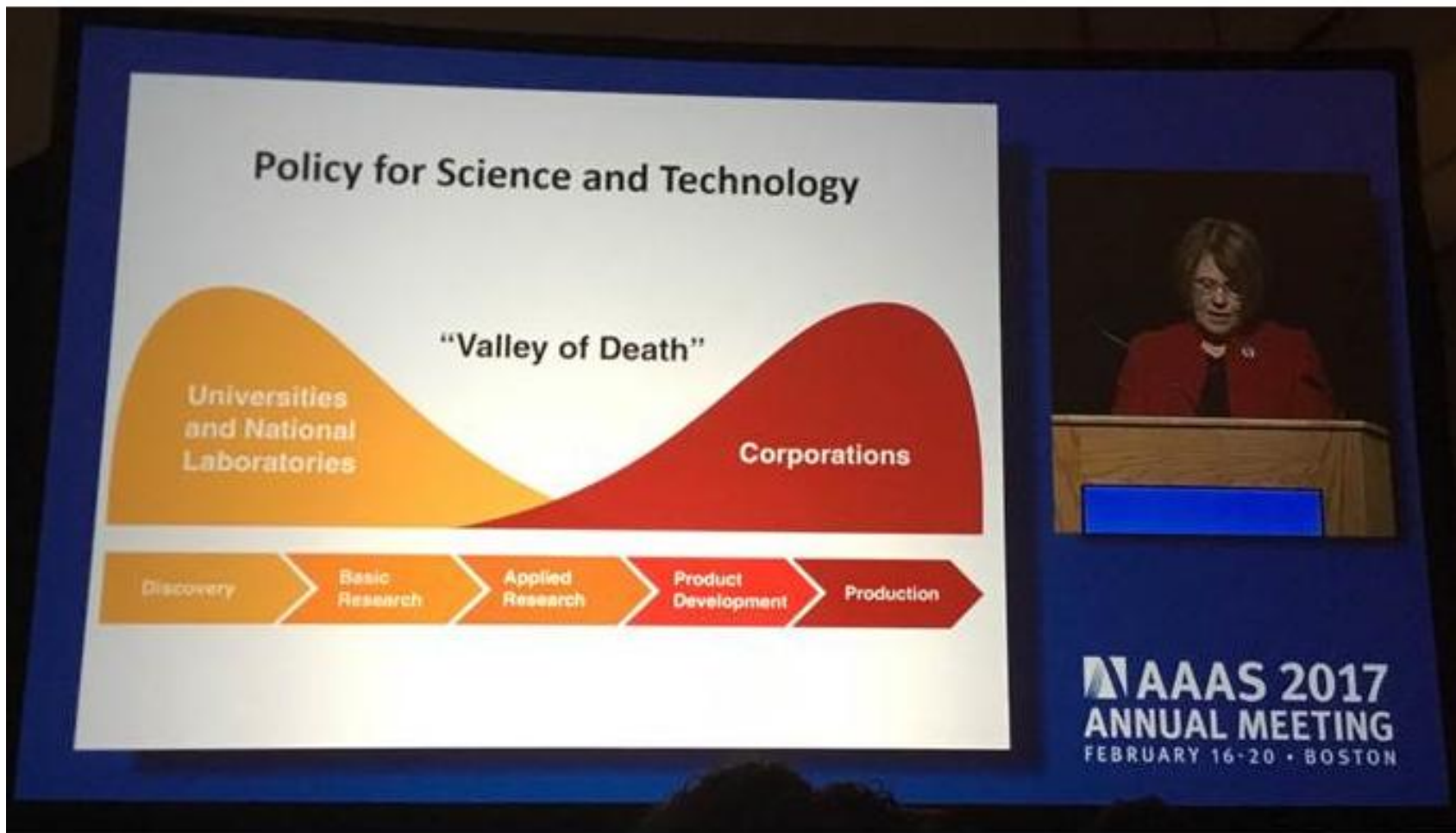




# Conclusões

1. Segurança alimentar é fundamental. O primeiro passo para a obtenção de segurança alimentar é produzir alimentos em quantidade e qualidade adequadas.
2. As plantas necessitam de nutrientes em quantidades apropriadas e de forma balanceada.
3. Os fertilizantes são insumos essenciais na conquista de segurança alimentar no mundo.
4. Os fertilizantes utilizados de forma adequada contribuem positivamente para a sociedade e para o ambiente.
5. O uso adequado de fertilizantes também significa mais e melhor saúde.

# “Valley of Death”



Barbara Schaal, AAAS President's Address

# Presente e Futuro

Denes GÁBOR/Hungria  
Prêmio Nobel 1973 - Hologramas

**Somos  
Fundamentais**

**“THE FUTURE CAN NOT BE PREDICTED.  
THE FUTURE CAN ONLY BE INVENTED.”**

**“O FUTURO NÃO PODE SER PREDITO.  
O FUTURO PODE APENAS SER INVENTADO.”**

# Sucesso a Todos, Sucesso à Atividade Agrícola, e Muito Grato pela Atenção!



**IPNI**

INTERNATIONAL  
**PLANT NUTRITION**  
INSTITUTE



**@IPNIBrasil**



**IPNIBrasil**



**<http://brasil.ipni.net/news.rss>**

**Website: <http://brasil.ipni.net>**

**Telephone/fax: 55 (19) 3433-3254**

