

PALESTRA WORKSHOP DE FERTILIZANTES, UBERABA, 07 JUNHO 2017

O USO DO FÓSFORO NA AGRICULTURA COM ÊNFASE EM LOCALIZAÇÃO

Dr. Luís Ignácio Prochnow
Diretor do Programa IPNI Brasil



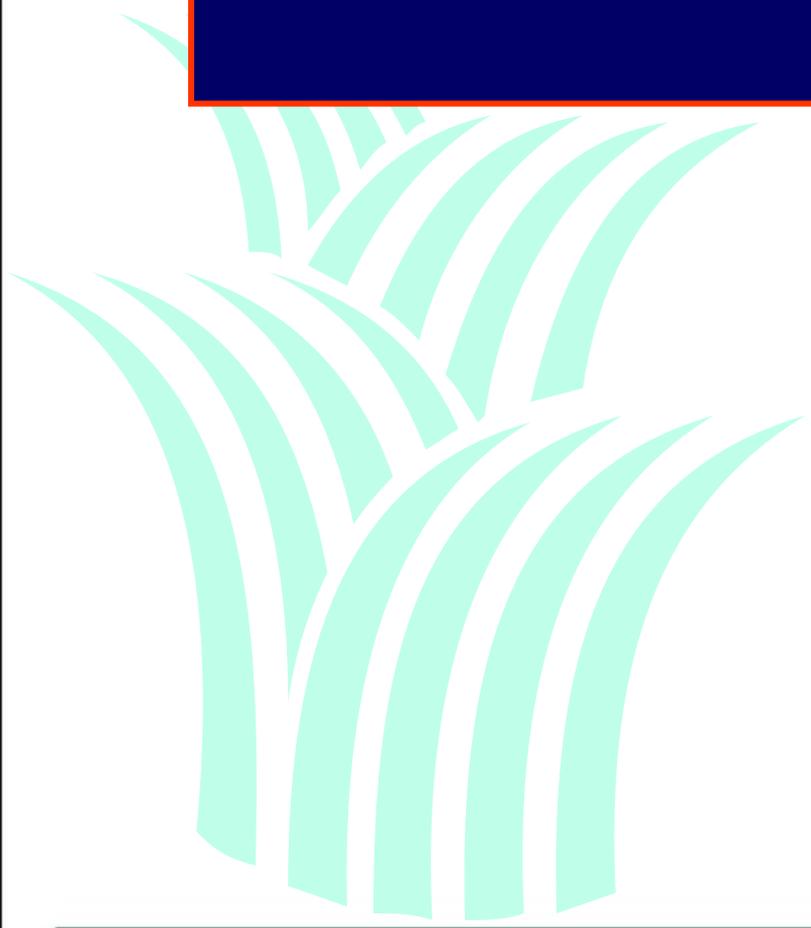
APATITA



RESPOSTA AO P



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
Fountain Valley, CA 92708-3944 U.S.
Phone: +1 714-452-0100
E-mail: t.roberts@ipni.net

Dr. Paul E. Folan, Senior Vice President, Americas and Central Group, and Director of Research
2301 Research Park Way, Suite 128
Beverly Hills, CA 90210 U.S.
Phone: +1 609-697-5200
E-mail: p.folan@ipni.net

AMERICAS AND OCEANIA GROUP
Americas includes the U.S. and Canada, Mexico and Central America, Northern Latin America, Brazil, and Latin America's Southern Cone. Groups include Australia and New Zealand.

Dr. Steven J. Couch, Vice President, Administrator
3500 Parkway Lane, Suite 350
Fountain Valley, CA 92708-3944 U.S.
Phone: +1 714-452-0100
E-mail: s.couch@ipni.net

Dr. Robert L. Makaloun, Vice President, Communications and Director, North America
4105 Saffell Court
Manassas, VA 20108 U.S.
Phone: +1 703-426-8020
E-mail: rmakaloun@ipni.net

Dr. Thomas L. Jensen, Director, North America
124 155 Research Drive
Saskatoon, SK S0N 0R3 Canada
Phone: +1 306-961-6578
E-mail: t.jensen@ipni.net

Dr. Steve Phillips, Director, North America
339 Rocky Mountain Road
Cherry Creek Ranch, CO 80004 U.S.
Phone: +1 262-539-9912
E-mail: s.phillips@ipni.net

Dr. Mike Stewart, Director, South America
243 Rogers Key
San Antonio, TX 78258 U.S.
Phone: +1 210-344-6588
E-mail: m.stewart@ipni.net

Dr. Armando Teixeira, Director, Mexico & Central America
3500 Parkway Lane, Suite 350
Fountain Valley, CA 92708-3944 U.S.
Phone: +1 714-452-0100
E-mail: a.teixeira@ipni.net

Dr. Raúl Zamalloa, Director, Northern Latin America
Calle de Villarreal 124 (P.O. Box 85) Esq. Bay Effra
PO Box 171992, Quito, Ecuador 180131
Phone: +593 2 246 1920
E-mail: r.zamalloa@ipni.net

Dr. Fernando G. Garcia, Director, Latin America - Southern Cone
Av. Santa Fe 352, B841 1407
Alicapuz, Buenos Aires, Argentina
Phone: +54 11 4759 4939
E-mail: f.garcia@ipni.net

Dr. Lela Ignacio Prochano, Director, South America
Avda. Independencia, #100
Eduardo Frei, Centro, Lima 18
32 18189 960, Pisco, Peru
Phone: +51 1 424 1254
E-mail: l.prochano@ipni.net

Dr. Valter Casarin, Deputy Director, Brazil (North and Northeast)
Avda. Independência, #100
Eduardo Frei, Centro, Lima 18
32 18189 960, Pisco, Peru
Phone: +51 1 424 1254
E-mail: v.casarin@ipni.net

Dr. Erick A.N. Francisco, Deputy Director, Brazil (Midwest)
Rua Senador Celso, 107
Piquete Industrial Park
Sorocaba, SP, Brazil
Phone: +55 13 483 7739
E-mail: efrancisco@ipni.net

Dr. Robert M. Norton, Director, Australia/New Zealand
54 Fleming Street
Hortons, Victoria 3400 Australia
Phone: +61 381 812671
E-mail: r.norton@ipni.net

Dr. Lela Ignacio Prochano, Deputy Director, Middle East
Jordan University of Science and Technology
PO Box 3030, Irbid 22110 Jordan
Phone: +962 772 7200
E-mail: l.prochano@ipni.net

Dr. Muhammed El Ghobari, Consulting Director, North Africa
PO Box 188
Sidi Barrani, Matruh
Phone: +20 133 722 263
E-mail: m.ghobari@ipni.net

Dr. Hakim Bouaid, Deputy Director, North Africa
PO Box 589
Sidi Barrani, Matruh
Phone: +20 133 722 263
E-mail: h.bouaid@ipni.net

Dr. Shemie Zingora, Director, Sub-Saharan Africa
c/o CIP, Durbullie Campus, Karamoja
PO Box 307701000
Nairobi, Kenya
Phone: +254 20 8830207
E-mail: s.zingora@ipni.net

Dr. Svetlana Ivanova, Vice President, Eastern Europe/Central Asia Group, and Director, Central Russia
Petrovskaya St., 12
125040 Moscow, Russia
Phone: +7 495 580 4874
E-mail: sivanova@ipni.net

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

Dr. Vladimir Roman, Director, Southern and Eastern Russia
Boulevard, 1st Floor, 16
302000, Krasnodar, Russia
Phone: +7 495 580 48 48
E-mail: vroman@ipni.net

Dr. Ping He, Director, China
PO Box 105, 628 00 Administrative Building
12 South Zhongguang Street
Beijing 100081, P.R. China
Phone: +86 10 6205 8200
E-mail: p.he@ipni.net

Dr. Shujuan Li, Deputy Director, China (Northwest)
PO Box 105, 628 00 Administrative Building
12 South Zhongguang Street
Beijing 100081, P.R. China
Phone: +86 10 6205 8200
E-mail: s.li@ipni.net

Dr. Shujuan Li, Deputy Director, China (Southwest)
Room 714 75, 628 00 Administrative Building
12 South Zhongguang Street
Beijing 100081, P.R. China
Phone: +86 10 6205 8200
E-mail: s.li@ipni.net

Dr. Fang CHEN, Deputy Director, China (Southwest)
Room 103, Laboratory Building
Hubei Botanical Garden
Chengde Academy of Sciences
Beibei, Wuhan 430008, P.R. China
Phone: +86 27 8751 0423
E-mail: f.chen@ipni.net

Dr. Thomas Oberthur, Director, Southeast Asia
25, 09-08 Boulevard Plaza
Kuala Lumpur, Malaysia
Phone: +60 3 78 9680
E-mail: t.oberthur@ipni.net

Dr. Mawad Pampoukis, Deputy Director, Southeast Asia
Life Crop and Environment Sciences Division
International Rice Research Institute (IRRI)
Cebu City 7000, Metro Manila
1001 Philippines
Phone: +63 2 580 5602 ext. 1408
E-mail: m.pampoukis@ipni.net

Dr. Kausik Majumdar, Vice President, Asia, Africa and Middle East
Fulda Drive, #1602, Gulf Executive Tower
Road, Sector 66
Gurgaon 122001, Haryana, India
Phone: +91 991 179 4242
E-mail: k.majumdar@ipni.net

ASA, AFRICA AND MIDDLE EAST GROUP
Associates include China, South Asia, and Southeast Asia. Africa includes North Africa and Sub-Saharan Africa. Middle East includes Jordan, and Yemen.

Dr. Suleyman Duttal, Deputy Director, South Asia (East)
Flat No. A-402, Kamran-1
Salamahabshad Complex (Bengal D. C. Paul Housing Complex)
98, Ganga Indira Road
Kolkata 700028, West Bengal, India
Phone: +91 91032 70022
E-mail: s.duttal@ipni.net

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

Dr. Terry Roberts - President IPNI

IPNI

MEMBROS



Agrium Inc.



Arab Potash Company



BHP Billiton



CF Industries Holdings, Inc.



International Raw Materials LTD



Kingenta Ecological Engineering Group Co., Ltd.



K+S KALI GmbH



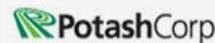
The Mosaic Company



OCP S.A.



PhosAgro



PotashCorp



Shell Sulphur Solutions



Simplot



Sinofert Holdings Limited



Yara International ASA

MEMBROS:

- ✓ Produtores
- ✓ Associados
- ✓ Afiliados

AFILIADOS



Arab Fertilizer Association (AFA)



Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANANDA)



Fertiliser Association of India (FAI)



Fertilizer Canada



The Fertilizer Institute (TFI)



Fertilizers Europe



International Fertilizer Association (IFA)



International Potash Institute (IPI)



The Sulphur Institute (TSI)



Brasil

- [▶ Regional Home](#)
- [▶ About IPNI](#)
- [▶ Publications](#)
- [▶ Tools](#)
- [▶ Information and Educational Materials](#)
- [▶ Events](#)
- [▶ Awards](#)
- [▶ 4R Nutrient Stewardship Portal](#)
- [▶ Research database](#)
- [▶ Statistics](#)

Upcoming Events

30 May 2017 - 01 Jun 2017
XV Simpósio da Cultura do Milho
Piracicaba, SP, Brasil
<http://fealq.org.br/infor...>

07 Jun 2017 - 09 Jun 2017
IV SAMPA - Simpósio de Adubação e
Manejo de Pastagens e IV
SAMPAPASTO - Simpósio de
Produção Animal a Pasto
Dracena, SP, Brasil
[http://www.dracena.unesp....](http://www.dracena.unesp...)

Simpósio IPNI Brasil



AGRICULTURA DE PRECISÃO
COMO FERRAMENTA
PARA BOAS PRÁTICAS
PARA USO EFICIENTE
DE FERTILIZANTES

4 a 6/OUTUBRO/2017

Goiânia - GO

05 May 2017

Simpósio IPNI Brasil sobre Agricultura de Precisão como Ferramenta para Boas Práticas para Uso Eficiente de Fertilizantes

O evento acontecerá em Goiânia, GO, no período de 4 a 6 de Outubro, e reunirá especialistas do Brasil e dos EUA.

[Read More](#)



Regional Profile

O Brasil é o 5º país do mundo em população, com mais de 206 milhões de habitantes. A área total do país é de 8.514.876 km². Uso da terra: O Brasil é o 3º maior produtor agrícola e 9º maior detentor de florestas plantadas do mundo. Possui 72,2 milhões de hectares plantados com culturas anuais e perenes e 180 milhões de hectares com pastagem. Na safra 2014/15, a produção de grãos foi de 209,5 milhões de toneladas, em área de 58,04 milhões de hectares.

[Read More](#)

[Contact Us](#)



PRÓXIMO SIMPÓSIO BPUFs

SIMPÓSIO IPNI BRASIL SOBRE AGRICULTURA DE PRECISÃO

04 a 06/OUTUBRO/2017
Goiânia, GO

Inscrições e Informações:

<http://brasil.ipni.net/article/simposio-ap>

(19) 3433-3254 / 3422-9812



O manejo correto dos fertilizantes pode aumentar bastante a eficiência de uso dos nutrientes de plantas e a Agricultura de Precisão constitui-se em importante ferramenta para otimizar o processo de tomada de decisão agrônômica. Confira a programação do evento no site

<http://brasil.ipni.net>



Organização e realização:

PATROCINADORES



OURO

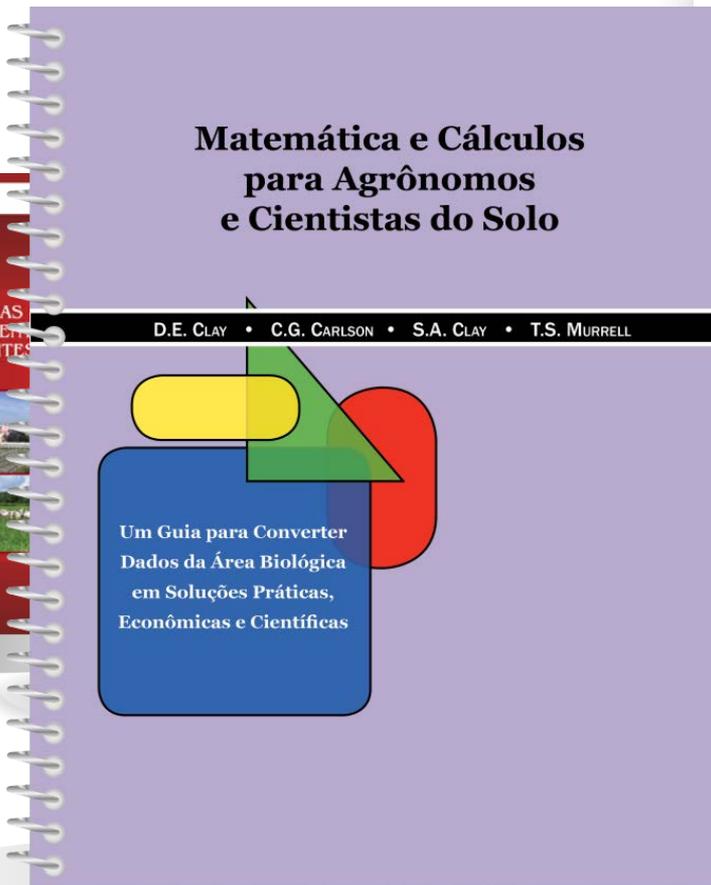
Apoio Técnico:



Apoio de Mídia:



PUBLICAÇÕES DO IPNI BRASIL





IPNI
INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE

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

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS

Nº 158 JUNHO/2017
ISSN 2311-9304

LOCALIZAÇÃO DO FÓSFORO NA ADUBAÇÃO DE CULTURAS ANUAIS: SITUAÇÃO IMPORTANTE, COMPLEXA E POLÊMICA

Luis Ignacio Prochnow¹
Ávaro Vieta de Resende²
Adilson de Oliveira Junior³
Eros Francisco⁴

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

É preciso esclarecer que a presente discussão não tem o intuito de decorear qualquer posição sobre o assunto. Entende-se que a localização do fósforo deve ser feita com base no bom senso, considerando o conhecimento adquirido por meio da pesquisa, e com visão no futuro, diante da realidade mundial e das tendências impostas no campo. Entende-se, ainda, que existem situações adequadas que favorecem melhores resultados e que comprovam a viabilidade dos diversos manejos. É necessário, entretanto, refletir sobre cada caso e analisar os resultados à luz dos conceitos básicos. Dessa forma, será possível projetar qual a melhor forma de atuação, lembrando, contudo, que os conceitos são gerais, mas a aplicabilidade deve respeitar as condições específicas de cada local.

FÓSFORO: NUTRIENTE DE USO COMPLEXO

É sobejamente conhecido que o fósforo (P) é um nutriente essencial para as plantas, sem o qual o sucesso da atividade agro-

pocultária 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. Em larga escala, o nutriente é imprescindível, considerando a dimensão continental do País.

No solo, o P tem atuação complexa, pois sofre interações com os microrganismos e as partículas de solo, em especial aquelas com propriedades coloidais (orgânicas ou minerais de argila). Na solução, 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.

1. Fatos

As plantas absorvem o P da solução do solo como ions HPO_4^{2-} e/ou $H_2PO_4^-$. 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, permanecendo, fora do alcance das raízes. Isso influencia todos os resultados de pesquisa. O ideal seria que a planta prevalecesse como dreno principal do nutriente, porém, a natureza química do solo regula a sua disponibilidade para as plantas.

Ao longo do tempo ficou claro que o P, embora seja importante para o desenvolvimento da planta, é absorvido em menor quantidade, quando comparado aos demais macronutrientes (N, K, S, Ca e Mg). Contudo, normalmente, nas formulações de nutrientes

¹ Engenheiro Agrônomo, Diretor do IPNI, Programa Brasil, Piracicaba, SP, e-mail: lprochnow@ipni.net
² Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Empresa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.
³ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Empresa Coje, Londrina, PR.
⁴ Engenheiro Agrônomo, Diretor Adjunto do IPNI, Programa Brasil, Rondonópolis, MT.

ROTEIRO DA APRESENTAÇÃO

Introdução

- ✓ Aspectos gerais da situação geopolítica do fósforo no mundo e interferência disto no uso de fósforo no Brasil
- ✓ Utilização eficiente de fósforo em solos tropicais (Questionamentos??? Foco em localização)
 - ✓ Considerações finais

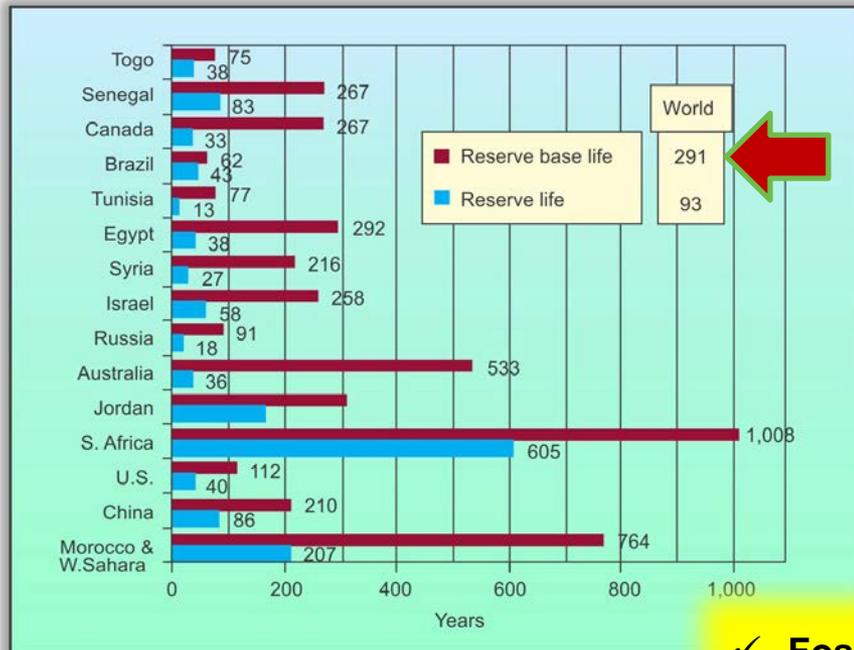
INTRODUÇÃO



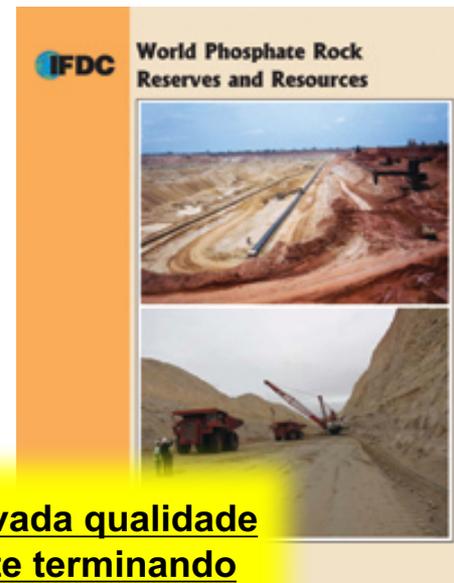
ASPECTOS GERAIS DA SITUAÇÃO
GEPOLÍTICA E TÉCNICA DO FÓSFORO
NO MUNDO E INTERFERÊNCIA DISTO
NO USO DE FÓSFORO NO BRASIL



RESERVAS DE FÓSFORO



Novo Relatório IFDC indica que reservas mundiais de rocha de fosfato são suficientes para atender a demanda por no mínimo 300 anos



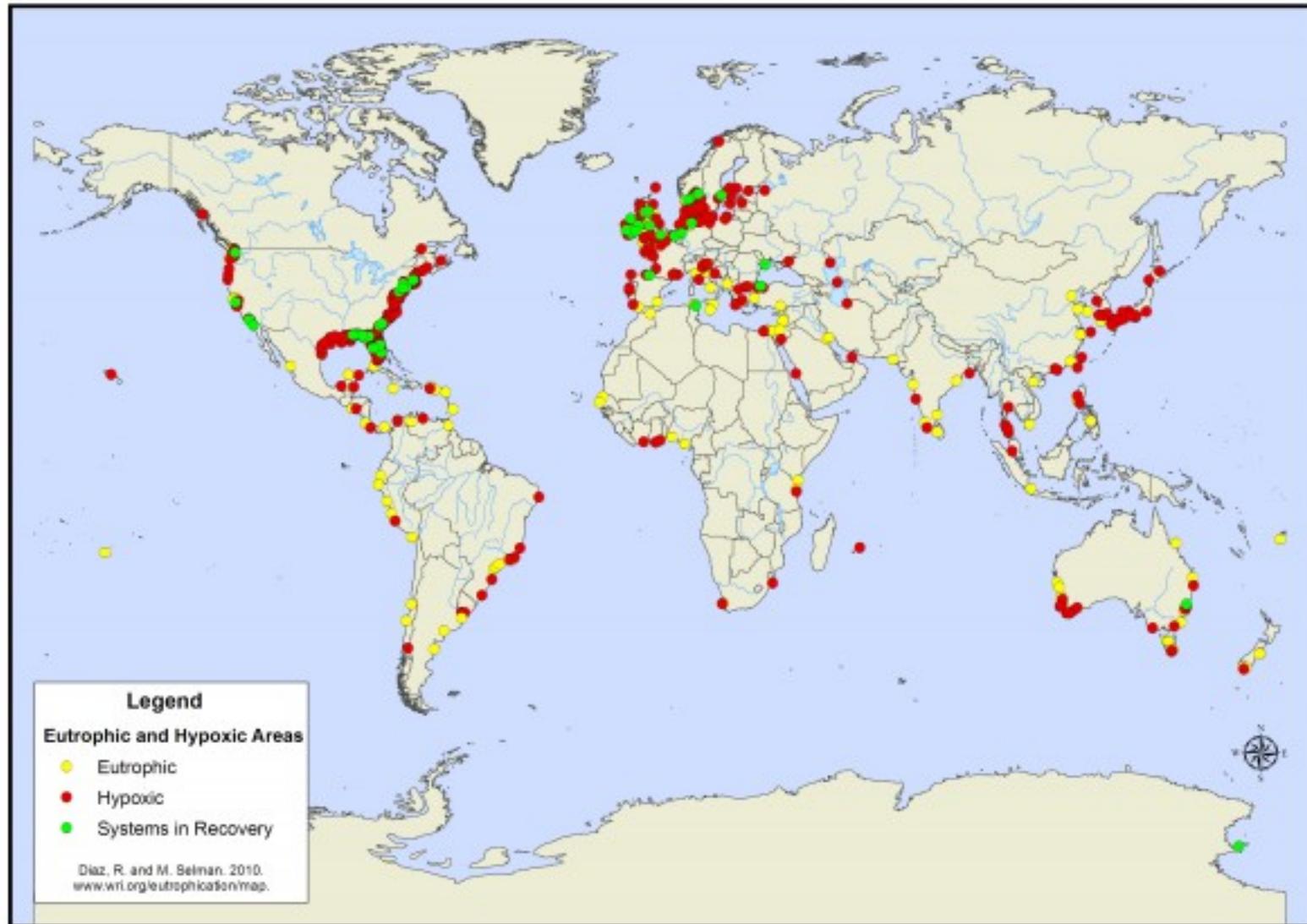
Fonte: USGS, 2009; Adaptado de Fixen, 2009.

✓ Fosfatos de elevada qualidade estão realmente terminando

✓ Os recursos com P não estão acabando e o P pode ser renovável.



World Hypoxic and Eutrophic Coastal Areas



Source: Diaz & Selman. (2010).

Phosphorus Initiatives

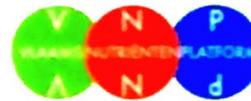
from « militant scientists »
to institutional platforms



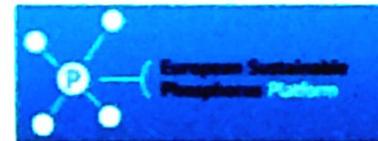
GPNM 2014 ?



2010



2012



NAPPs
2015



2013



2013



2003



2008



2009



2010



2011



2012



P-RCN
2013



2007



2008



2010



2011



2012

SCOPE NEWSLETTER

1990



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

MENSAGENS SOBRE GEOPOLÍTICA RELACIONADO A P

- ✓ Recursos fosfatados não estão terminando.
- ✓ Novo centro de comando de P no mundo será o Marrocos.
- ✓ Haverá cada vez mais pressão no sentido de se utilizar P de forma eficiente.
 - ✓ Reuso será importante.
- ✓ O Brasil deve antever problemas e se preparar no sentido de utilizar P de forma eficiente, não dando motivos para possíveis barreiras aos nossos produtos agrícolas.



UTILIZAÇÃO EFICIENTE DE FÓSFORO EM SOLOS TROPICAIS



Como otimizar o uso dos recursos fosfatados nas atividades agro-floresta-pecurária ?

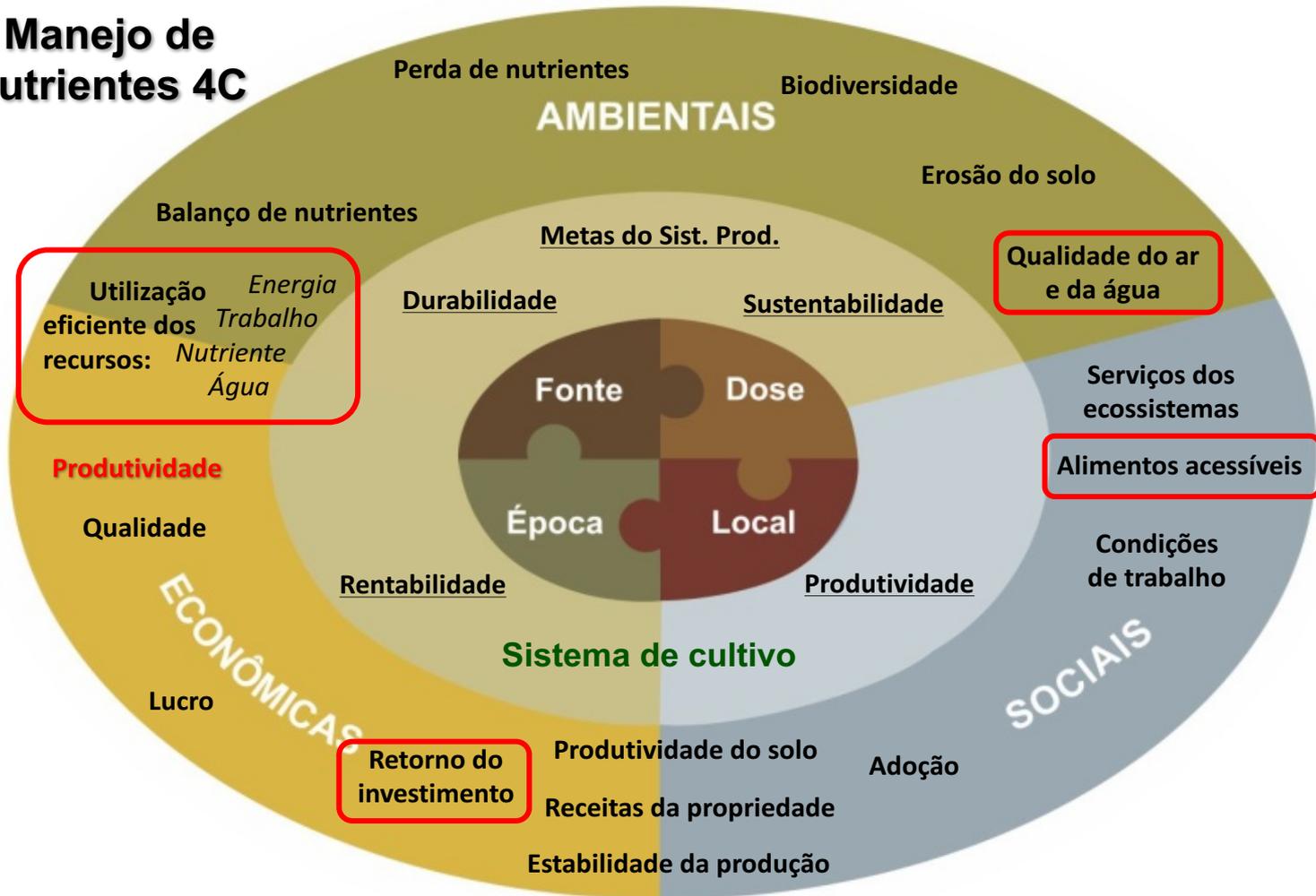
Dois aspectos fundamentais:

- ✓ Como produzimos ?
- ✓ Como utilizamos ?



Boas Práticas para Uso Eficiente de Fertilizantes

Manejo de nutrientes 4C



Aplicação das **fontes** corretas de nutrientes nas doses, época e local corretos

UTILIZAÇÃO EFICIENTE DE FÓSFORO EM SOLOS TROPICAIS

Principais fatores que afetam a eficiência de utilização do P

CARACTERÍSTICAS DOS FERTILIZANTES

- ✓ Tipo (gas, sólido ou líquido; 1, 3, 4)
- ✓ Tamanho dos grânulos (1, 3, 4)
- ✓ Dureza dos grânulos (1, 4)
- ✓ Fluidez (1)
- ✓ Densidade (1)
- ✓ Mistura com outras fontes (1,4)
- ✓ Composição química (1, 2, 3, 4)
- ✓ Concentração de P (1, 2)
- ✓ Outros compostos presentes (1)
- ✓ Reação em termos de pH do solo
- ✓ Solubilidade (1, 2, 3, 4)
- ✓ Higroscopicidade (1, 3)
- ✓ Compactação do grânulo (1)
- ✓ Índice salino (1, 3)

CARACTERÍSTICAS DO SOLO

- ✓ pH do solo (1)
- ✓ Capacidade de fixação de P (2,3)
- ✓ M.O.

MANEJO DO FERTILIZANTE

- ✓ Localização (1,2,4)
- ✓ Armazenamento
- ✓ Estudos de correlação, calibração de curva de resposta (2,3,4)

CULTURA OU SISTEMA DE CULTIVO (1,2,3,4)

Como utilizar P de forma eficiente

- ✓ Defina a fonte em função dos itens 1, sendo os mais importantes os 1.
- ✓ Defina a dose, localização e época de acordo com os itens 2, 3 e 4, respectivamente.

UTILIZAÇÃO EFICIENTE DE FÓSFORO EM SOLOS TROPICAIS

✓ pH do solo versus fonte de P:

Fontes solúveis, tais como SSP, TSP, MAP, DAP, devem ser aplicadas preferencialmente em solos de pH na faixa de 6.0 to 6.8, enquanto fosfatos de rocha (FR) devem ser aplicados, muito normalmente, em solos com pH < 5.4.



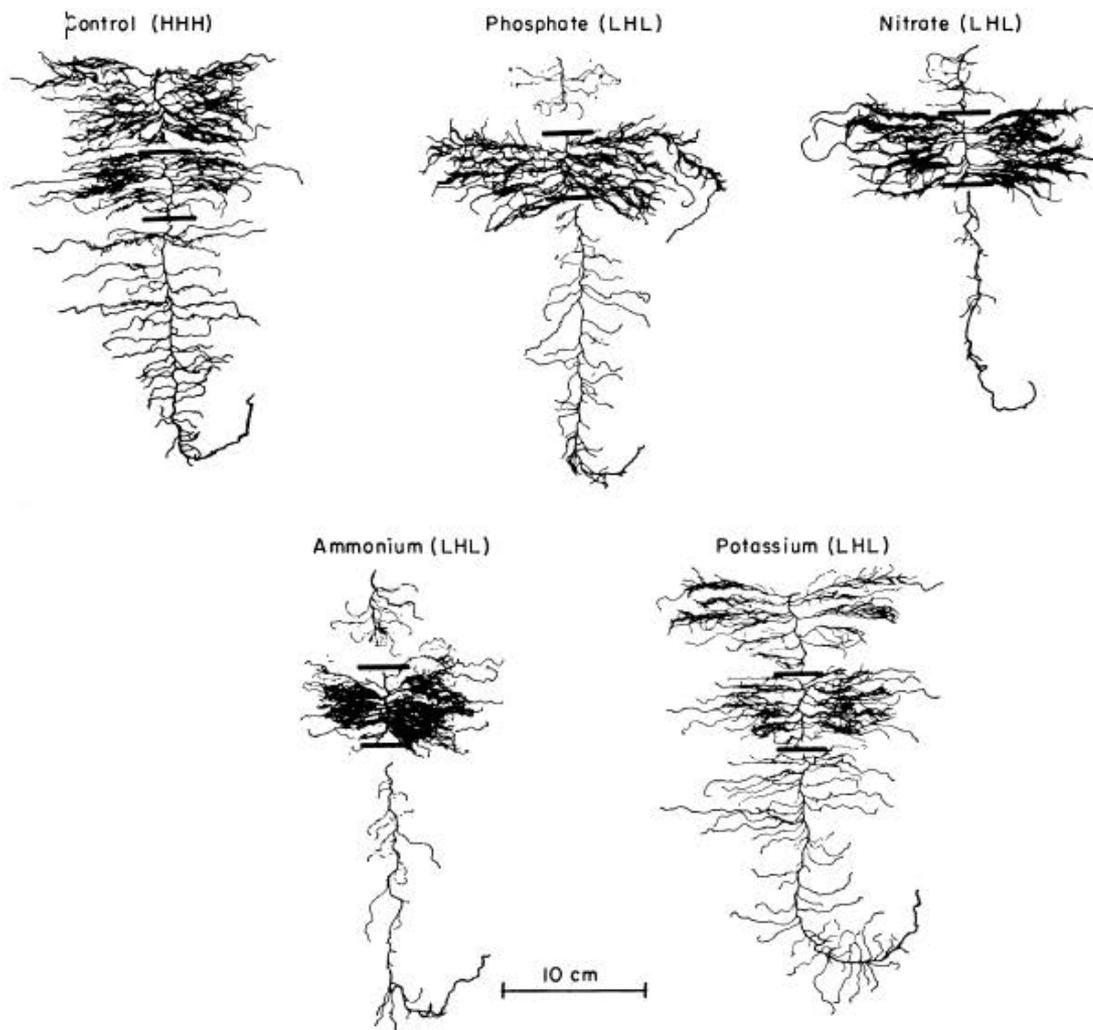


**QUESTIONAMENTOS FREQUENTES
SOBRE USO RACIONAL DE
FÓSFORO EM SISTEMAS DE
PRODUÇÃO**

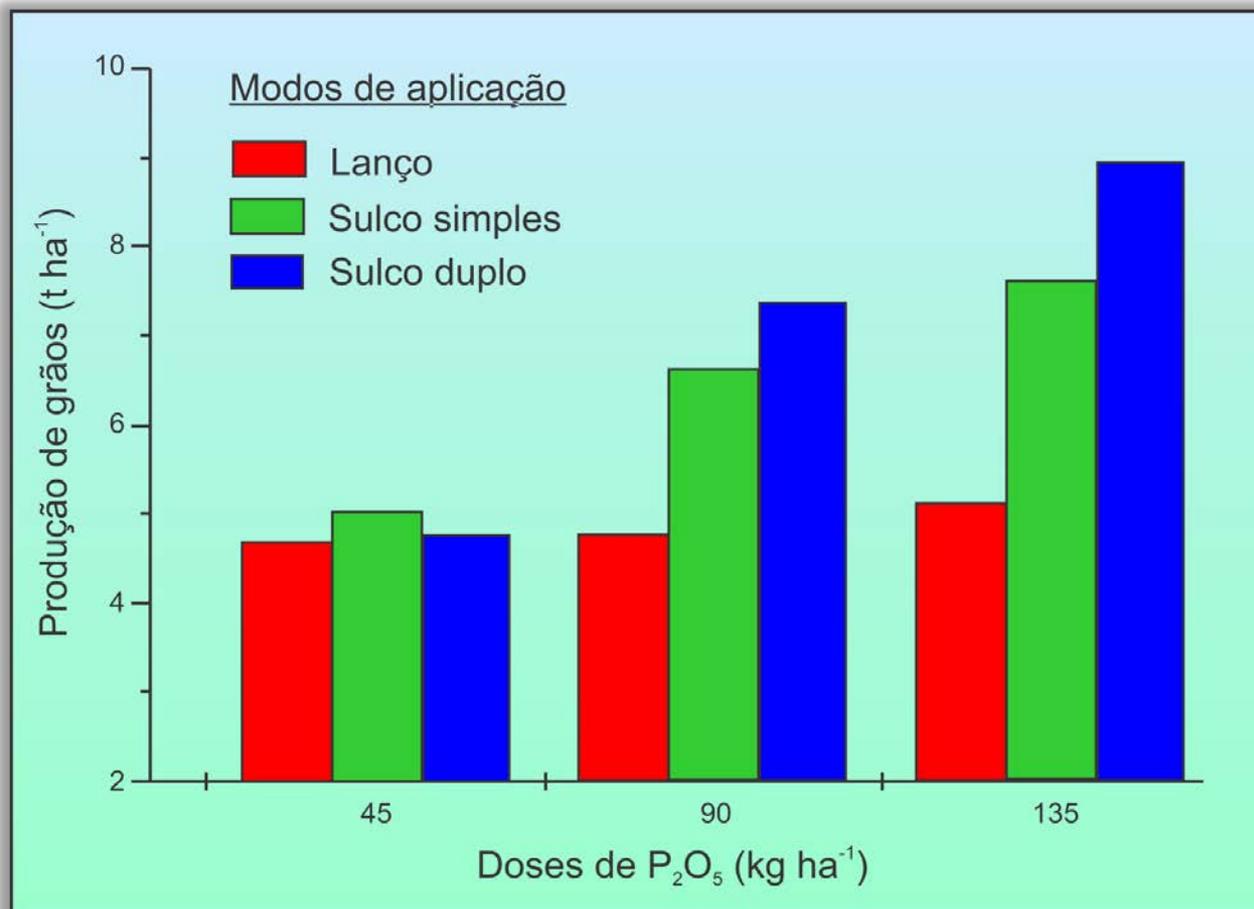


EXISTE ATUALMENTE TENDÊNCIA CLARA DE SE APLICAR FÓSFORO A LANÇO EM EXTENSAS ÁREAS DE PRODUÇÃO. ISTO ESTÁ CORRETO? DEVE SER FEITO?

CRESCIMENTO DO SISTEMA RADICULAR EM FUNÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES DE NUTRIENTES EM REGIÕES ESPECÍFICAS DO SOLO (ESTUDO EM RIZOTRONS)



Efeito dos modos de aplicação do fertilizante fosfatado na produção de grãos de milho, em Uberaba-MG

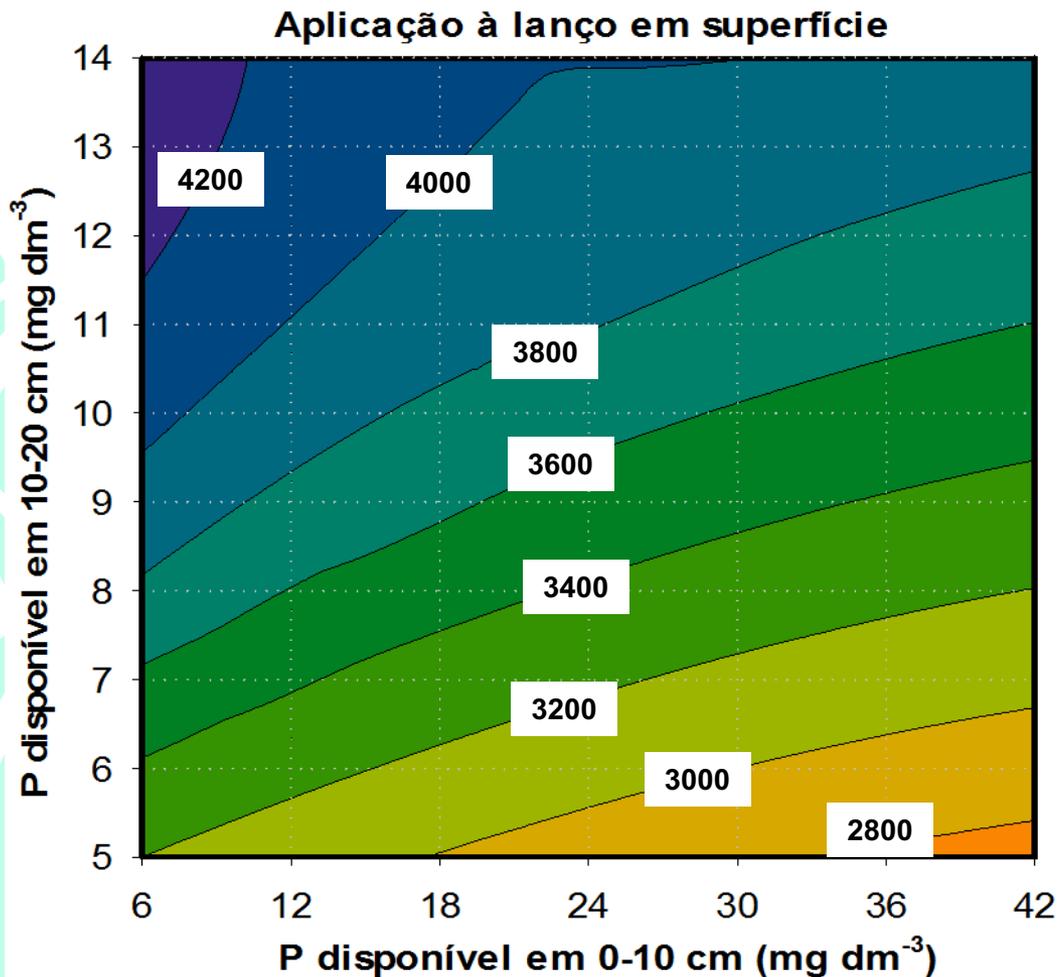


Fonte: Modificada de Prado et al. (2001).



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Produtividade de soja em resposta à disponibilidade de P (Mehlich 1) nas camadas 0-10 e 10-20 cm.



Fonte: Oliveira Jr e Castro, 2013.

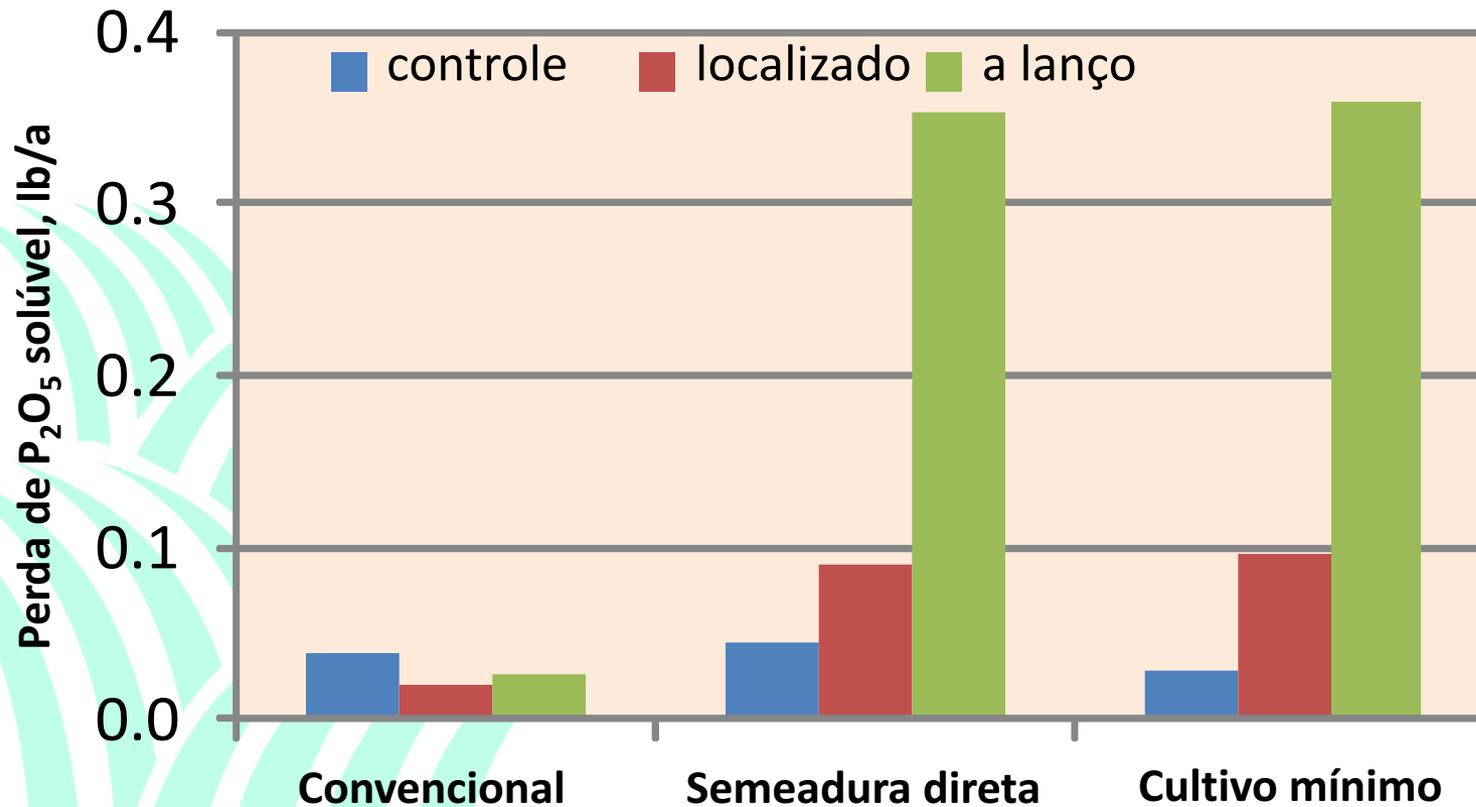


IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Considerações Importantes

1. A aplicação da adubação fosfatada na superfície do solo apresenta grande vantagem operacional de semeadura de grandes áreas agrícolas.
2. A aplicação indiscriminada da adubação fosfatada na superfície pode acarretar baixa eficiência de uso desse nutriente.
3. A aplicação de P em superfície deve levar em consideração aspectos agronômicos, climáticos, ambientais (risco de erosão e contaminação de mananciais de água) e econômicos (uso eficiente do nutriente).

P na forma líquida – localizado versus a lanço



Perdas de P por “runoff” em função da localização e sistema de cultivo em rotação sorgo-soja. Kansas. Média de 2 cultivos.
Fertilizante líquido na dose de 50 lb P₂O₅/A.



Pictures: Extreme Algae Blooms Expanding



Índice de Sustentabilidade de Alimentos rebaixa país com equívocos



Operário em trator faz pulverização em pomar de Ibitinga, na região de Ribeirão Preto

Autor: Marcos Sawaya Jank

Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/marcos-jank/2017/04/1879501-indice-de-sustentabilidade-de-alimentos-rebaixa-pais-com-equivocos.shtml>

A EIU (Economist Intelligence Unit), divisão de dados da revista "The Economist", lançou recentemente o Índice de Sustentabilidade de Alimentos. Patrocinado pelo Centro Barilla para Alimentos e Nutrição, o índice é composto por 34 indicadores usados para ranquear 25 países em três grandes áreas (perdas e desperdício de alimentos; agricultura sustentável; saúde e nutrição). Trata-se de uma iniciativa relevante e inovadora, que chega em boa hora. Surpreendentemente o Brasil foi classificado numa das piores posições: 20º lugar. Em sustentabilidade da agricultura, área em que avançamos mais do que qualquer outro país nos últimos anos, fomos puxados para baixo por indicadores conceitualmente equivocados ou de mensuração altamente questionável. A saber:

- Impacto ambiental da agricultura na terra: fomos punidos pelo uso elevado de fertilizantes e agroquímicos. Ora, corrigir e adubar solos e combater pragas e doenças deveria dar nota alta, e não baixa, principalmente em zona tropical, onde se plantam duas safras por ano. Alta tecnologia, se bem utilizada, aumenta a produção e poupa terra. Nos trópicos, é o que separa quem deu certo e quem fracassou.



Field to Market®

Field Print Calculator



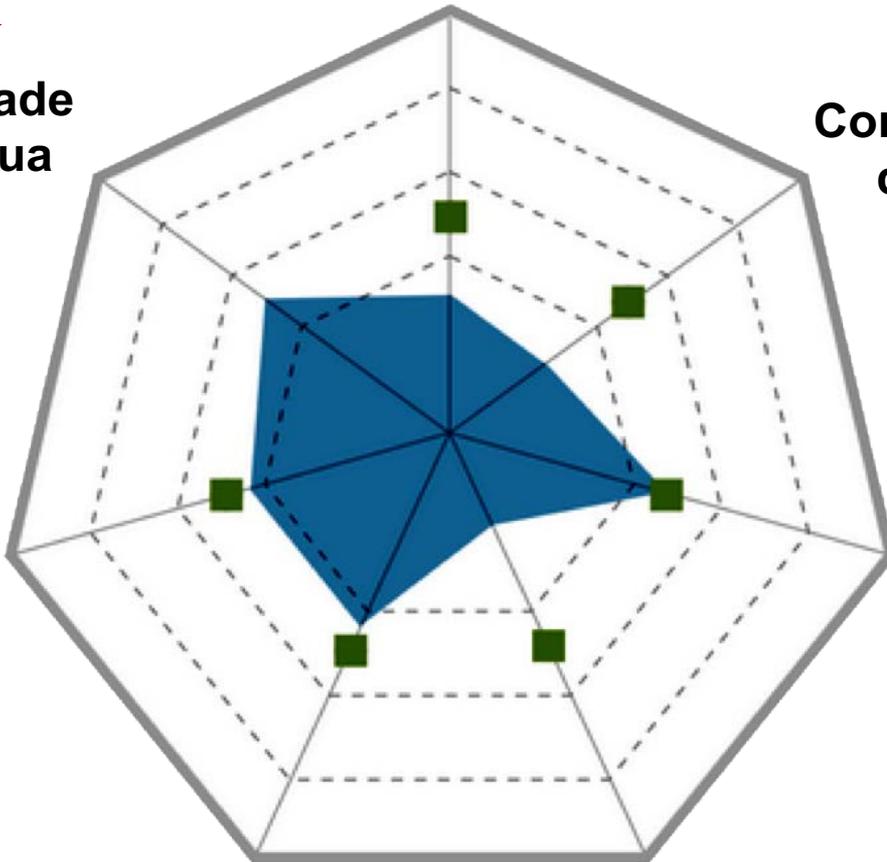
Qualidade da Água

Uso da Terra

Conservação do Solo

Uso de Energia

Carbono do Solo



Emissão de Gás de Efeito Estufa

Água para Irrigação



Índice do Agricultor



Média Estadual



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Fatores para tomada de decisão sobre P lanço X P sulco

1. Em abertura de área com baixo teor de P aplicar doses mais elevadas de P a lanço e incorporar (construção de perfil).
2. Solo com teor muito baixo ou baixo de P (0 – 20 cm) = Sulco.
3. Solo com elevado potencial para perda de P por erosão superficial = Sulco.
4. Solo com teor de P no mínimo médio de 0-10 cm e muito baixo/baixo de 10 – 20 cm = Outros fatores devem ser considerados (ex.: clima, declividade do terreno).
5. Solo com teor razoável de P ao longo do perfil, sem elevado risco de erosão superficial e desejo de alto rendimento operacional na semeadura = Lanço.

Outras sugestões gerais

- 1. Intercalar localização é uma possibilidade.**
- 2. Antecipar P localizado é uma possibilidade.**
- 3. Atentar e monitorar a variabilidade de P na área (sentidos horizontal e vertical).**
- 4. Investir na semeadura direta de qualidade.**

O tipo de equipamento está mudando afetando a forma de aplicação de fertilizantes. Não deveria ser o inverso?



O pH REALMENTE INTERFERE NA EFICIÊNCIA DO FÓSFORO DO SOLO OU NA ADUBAÇÃO FOSFATADA ?

EFEITO DO PH DO SOLO NA CONCENTRAÇÃO DE P EM FOLHAS

Cultura e local	pH CaCl ₂	P Foliar (g Kg ⁻¹)	P - Solo(mg dm ⁻³)			
			Mehlich 1	Bray 1	Olsen	Resina
Feijão Pariqüera-Açu Organic Soil	3.8 d *	2.44 b	17 a	20 a	41 a	33 b
	4.2 c	3.21 a	18 a	21 a	33 b	36 ab
	4.7 b	3.25 a	18 a	20 a	26 c	38 ab
	5.1 a	3.26 a	19 a	18 a	19 d	43 a
	5.2 a	3.25 a	20 a	19 a	21 d	43 a
Girasol Mococa\ Ultisol	4.3 c	2.79 c	12 b	24 a	17 a	22 b
	4.6 c	3.27 b	12 b	22 a	17 a	26 ab
	5.3 b	3.81 a	16 a	25 a	16 a	33 ab
	5.5 ab	3.87 a	15 a	20 a	12 a	35 a
	5.7 a	3.80 a	16 a	20 a	12 a	37 a
Soja Mococa Ultisol	4.3 a	1.85 c	6 a	15 a	10 a	13 c
	4.8 d	2.06 bc	7 a	16 a	11 a	16 c
	5.5 c	2.44 ab	5 a	13 a	7 a	17 bc
	6.1 b	2.26 a	7 a	17 a	8 a	22 ab
	6.4 a	2.55 a	7 a	15 a	8 a	27 a
Soja Ribeirão Preto Oxisol	4.5 d	2.35 b	9 a	20 a	18 a	16 c
	4.9 c	2.69 ab	8 a	22 a	15 ab	19 bc
	6.1 b	2.88 a	8 a	20 a	13 ab	23 b
	6.6 a	2.85 a	10 a	24 a	12 b	34 a

Fonte: RAIJ e QUAGGIO (1990).

**A ANÁLISE DE SOLO É REALMENTE FUNDAMENTAL PARA O
MANEJO ADEQUADO DO FÓSFORO ?**

AJUSTES NECESSÁRIOS PARA A AVALIAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO E RECOMENDAÇÕES ATRAVÉS DE MÉTODOS ANALÍTICOS

- ✓ Estudos de correlação (Qual metodologia ?)
- ✓ Estudos de calibração (Como interpretar ?)
- ✓ Curvas de resposta (Quanto adicionar ?)

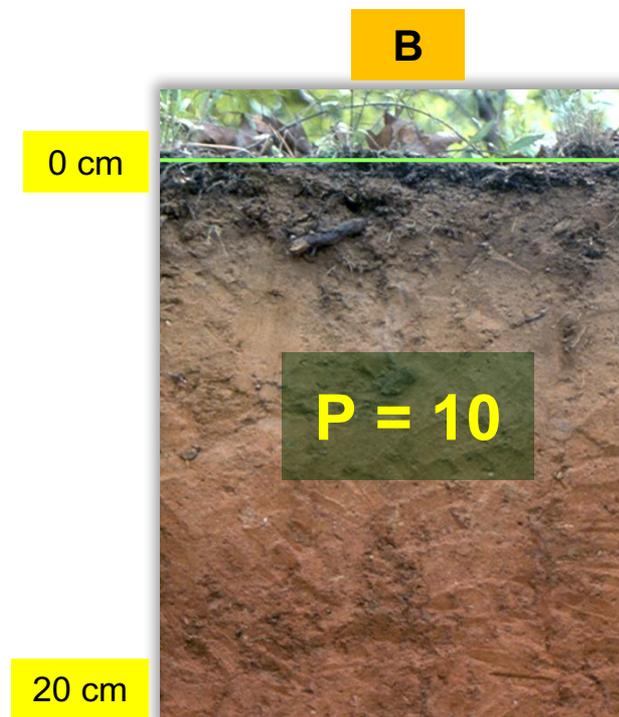
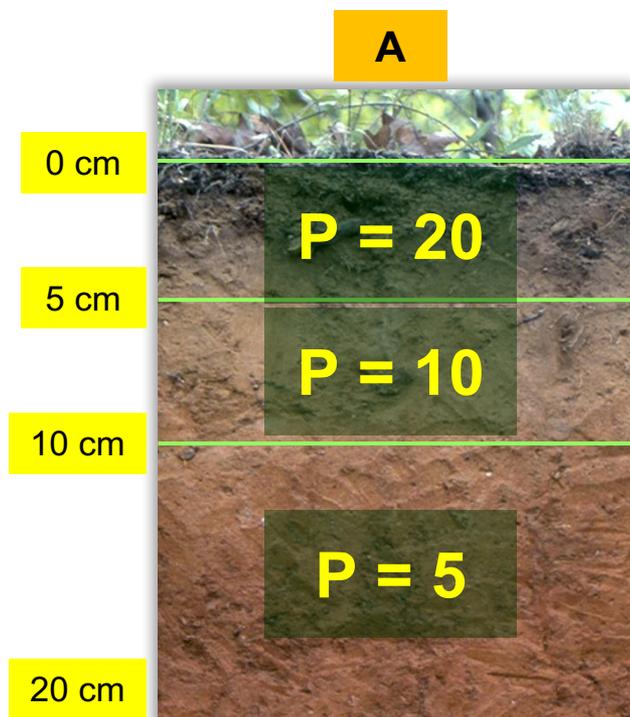
A dose recomendada de nutriente em Kg/ha é definida por estudos de curvas de resposta para uma determinada classe de teor, a qual é definida por estudos de calibração, para determinada metodologia analítica, a qual é definida em estudos de correlação, tudo isto baseado em uma amostra de solo retirada a determinada profundidade que deve representar adequadamente a situação da área em termos do nutriente em questão.

Exemplo:

Dose para milho de 80 Kg/ha de P_2O_5 para solo de teor médio de P utilizando-se o método de análise Mehlich. Amostra retirada de 20 cm de profundidade.



AMOSTRAGEM DO SOLO: CONVENCIONAL X SEMEADURA DIRETA



A disponibilidade de P em A é a mesma que em B ?

Considerando que a calibração foi desenvolvida para B = 0-20 cm como interpretar os resultados em A? Precisamos recalibrar para o novo sistema?

DEVO SEGUIR AS RECOMENDAÇÕES DAS TABELAS DE ADUBAÇÃO ? SE SIM, DEVO SEGUIR EXATAMENTE TAIS RECOMENDAÇÕES ?



DEFINIÇÃO DAS DOSES DE P_2O_5 A APLICAR

- Teor de P
- Cultura
- Produtividade almejada
- Tabela de Adubação ou estudos regionais

Dose P_2O_5

Dose P_2O_5
% P_2O_5 no fertilizante

Q^{de} Adubo

A recomendação de calagem e adubação deve:

- respeitar as informações de pesquisa da região
(variação de cond. edafoclimáticas)
- ser definida por um técnico da região



O GESSO AGRÍCOLA PODE AUXILIAR EM MAIOR EFICIÊNCIA DA ADUBAÇÃO FOSFATADA ?



Absorção de nutrientes pela parte aérea da planta de cevada em função da calagem e da aplicação de doses de gesso

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
	g.kg ⁻¹					
Calagem						
Sem calcário	107,4	6,9	185,4 b	23,2	15,6	12,9
Calcário na superfície	128,8	8,2	207,7 ab	32,7	13,3	15,6
Calcário incorporado	138,9	7,2	237,6 a	32,3	16,1	17,2
Valor F	6,03ns	4,23ns	7,59*	3,82ns	4,48ns	1,87ns
CV (%)	18,1	18,2	14,5	35,0	16,0	36,1
Gesso, t.ha⁻¹						
0	109,3	5,4	192,3	26,6	14,4	5,7
3	115,5	7,8	178,1	25,0	15,2	11,7
6	141,6	7,9	227,9	30,6	15,6	20,6
9	133,8	8,6	242,7	35,3	14,9	22,8
Efeito	L**	L**	L**	L**	ns	L**
CV (%)	18,9	29,2	17,1	24,2	23,9	27,6

Médias seguidas por letras iguais nas colunas não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%. L: efeito linear por regressão. ns: Não significativo a 5%, **:Significativo a 1%.

Extraído de E.F. Caires et al.

Fonte: Bragantia, Campinas, 60(3), 213-223, 2001.

DEVO DAR PREFERÊNCIA A FOSFATOS SOLÚVEIS EM ÁGUA?

É VÁLIDO UTILIZAR FOSFATO NATURAL EM ALGUMAS SITUAÇÕES? QUANDO É ECONÔMICO? COMO UTILIZAR DE FORMA EFICIENTE?



QUAL O PRINCIPAL FATOR PARA O USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES FOSFATADOS ?



Exemplos de novas técnicas disponibilizadas pela pesquisa – Integração Lavoura Pecuária



SISTEMA SANTA FÉ: milho com braquiária para pastejo ou cobertura



Recuperação de P LA muito argiloso, 22 anos

S.simples aplicado	Fósforo recuperado	
	anuais ¹	anuais e capim ²
kg/ha de P ₂ O ₅	----- % -----	
100	44	85
200	40	82
400	35	70
800	40	62

¹ A área foi cultivada por dez anos com soja, seguida de um plantio com milho e quatro ciclos da seqüência milho-soja, dois cultivos de milho e um de soja.

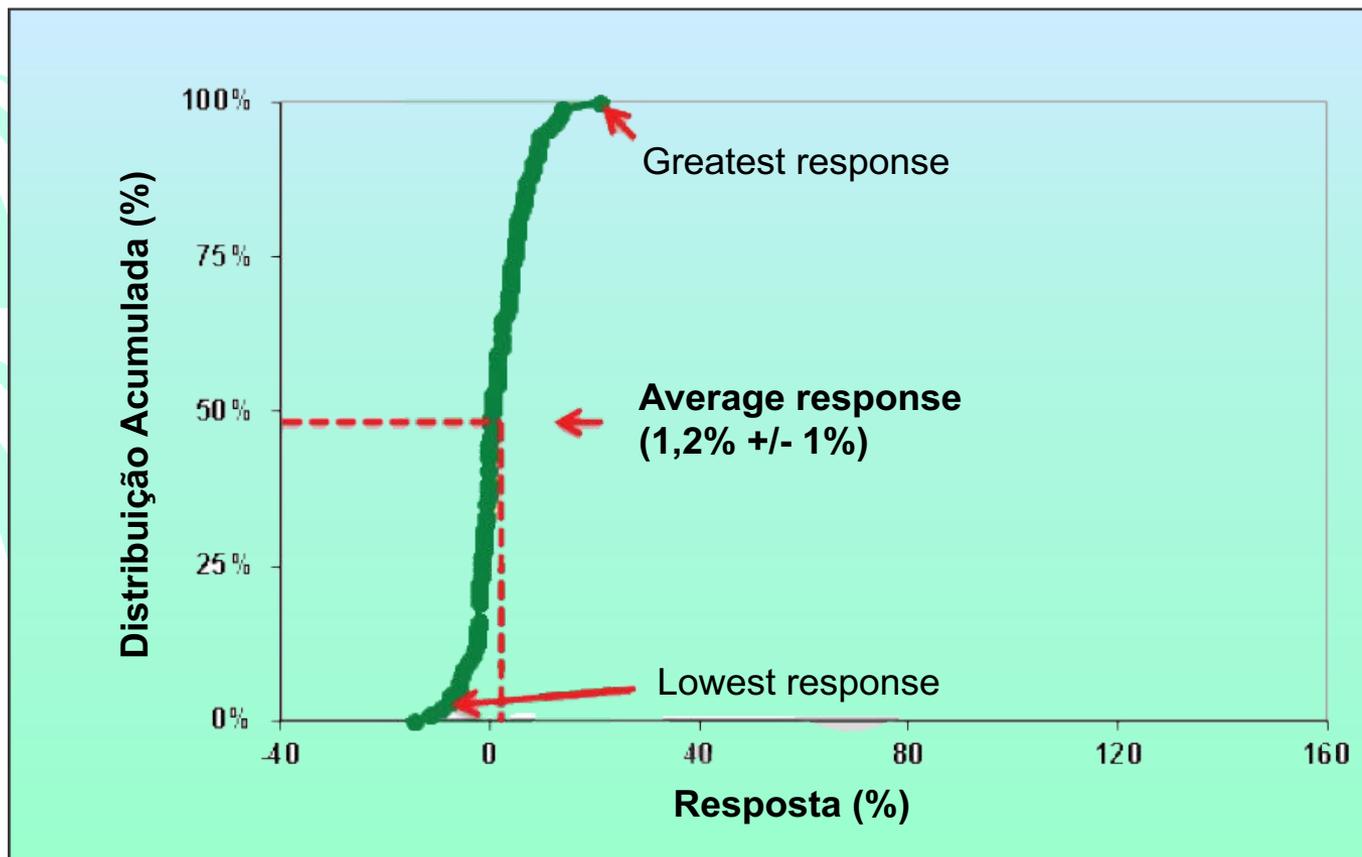
² A área foi cultivada por dois anos com soja, seguida de nove anos com braquiária mais dois anos com soja e dois ciclos da seqüência milho-soja, e cinco anos com braquiária.

Extraído de Djalma Martinhão.

E SOBRE NOVOS PRODUTOS ?



Frequência de distribuição da resposta das plantas a um produto ineficiente qualquer em relação a tratamento testemunha



CONSIDERAÇÕES FINAIS



MENSAGENS SOBRE PRÁTICA DO USO DO P

- ✓ Vários são os fatores a serem considerados no sentido de se utilizar P de forma adequada.
- ✓ Tais fatores podem ser agrupados em: (1) características dos fertilizantes, (2) características do solo, (3) manejo do fertilizante, e (4) cultura ou sistema de produção.
- ✓ Deve-se integrar conhecimento sobre tais fatores no sentido de se utilizar P de forma adequada.
- ✓ A forma ideal de localização de P no solo irá depender de decisão local, a qual deve levar em consideração aspectos agronômicos, econômicos e ambientais.
- ✓ Um fator essencial para uso adequado de P relaciona-se ao sistema de produção.



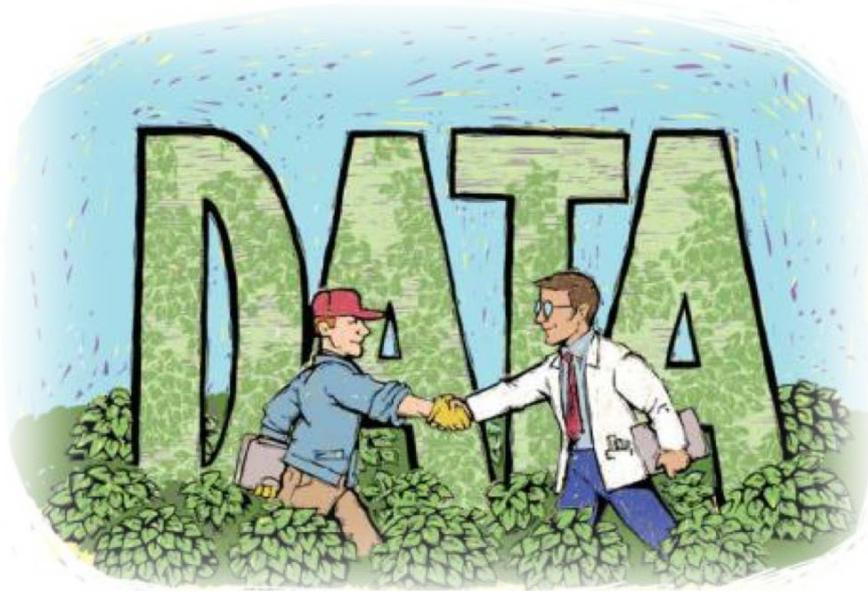
PROPOSTAS DE MUDANÇAS NA FORMA COMO PENSAMOS SOBRE P NAS ATIVIDADES AGRO-FLORESTA-PECUÁRIA

- ✓ **As reservas de P não são renováveis mas o nutriente P é renovável (reuso, reciclagem).**
- ✓ **P: De um conceito de nutriente ineficiente no sistema solo-planta para um conceito de, se utilizado corretamente, um nutriente bastante eficiente (Sousa, D.; Com. Pessoal).**
- ✓ **Considerar eficiência de uso do P como um todo e não apenas no aspecto agrônômico. Precisamos considerar também, e muito especialmente, os aspectos ambientais.**

E O FUTURO ???



Administração Baseado em Evidências

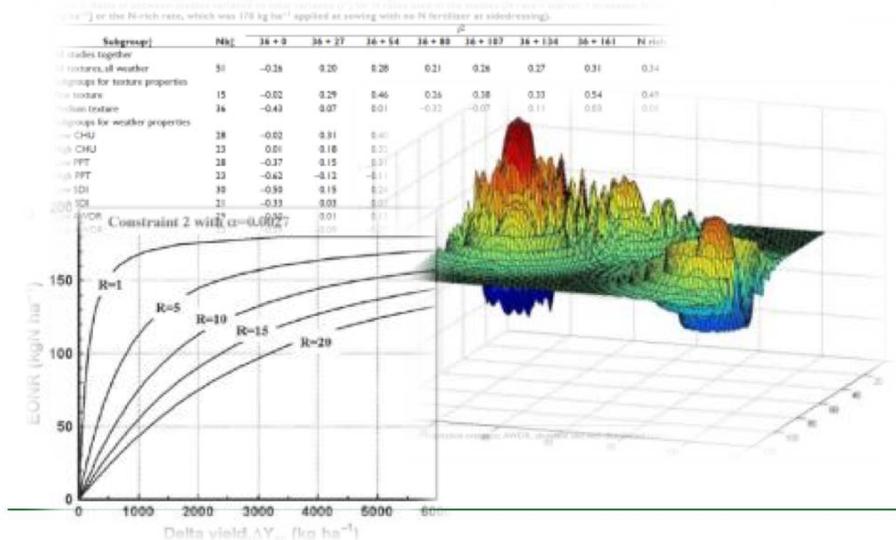


Na Propriedade

- Dados como um produto valioso. Parte do legado da propriedade.
- Utilizar dados métricos para aprender, vender, comunicar e agir.

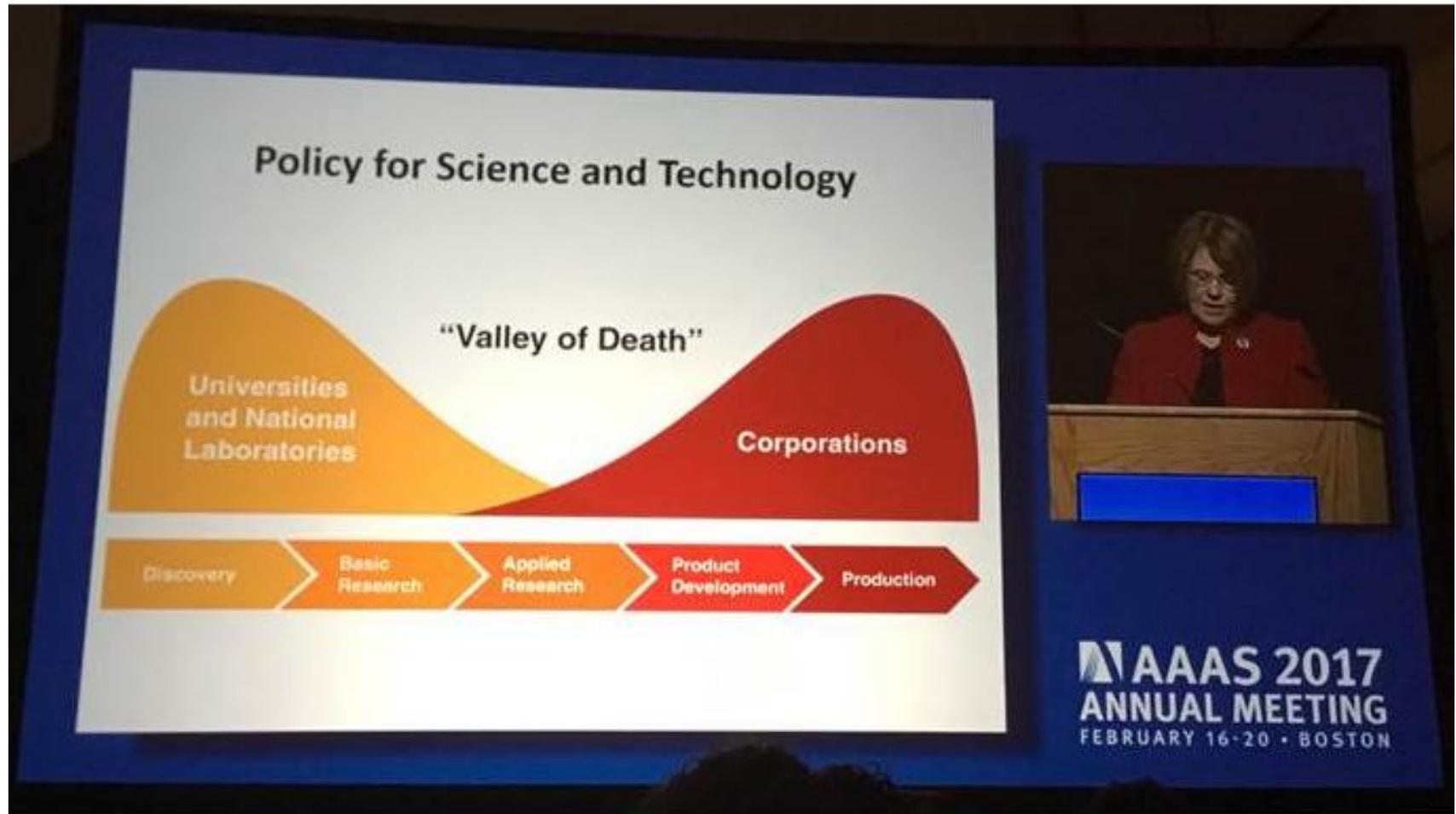
Na Pesquisa

- Publicar e usar dados de grande qualidade. Dados de acesso público.
- Revisões sistemáticas da literatura.



Fonte: Adaptado de Fixen, 2017.

“Valley of Death”



Barbara Schaal, AAAS President's Address

Fonte: Adaptado de Fixen, 2017.



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

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.

PALESTRA EM HOMENAGEM A MEMÓRIA DO DR. WAGNER CHUEIRI

DR. POR CONHECIMENTO





GRATO PELA ATENÇÃO!



INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE



@IPNIBrasil



IPNIBrasil



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

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

Telephone/fax: 55 (19) 3433-3254

