

- SIMPAS PIRACICABA, SP – ANO 2017 -

MANEJO 4C DE NUTRIÇÃO DE PLANTAS: CONCEITO E PRÁTICA

Dr. Luís I. Prochnow - Diretor IPNI Brasil
Dr. Valter Casarin - Diretor Adjunto IPNI Brasil
Dr. Eros Francisco – Diretor Adjunto IPNI Brasil

AGRICULTURA



PECUÁRIA



FLORESTAL



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE





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

Dr. Terry L. Roberts, President
 3500 Parkway Lane, Suite 500
 Peachtree Corners, GA 30092-2844 U.S.
 Phone: +1 770-841-0215
 Fax: +1 770-448-0409
 E-mail: troberts@ipni.net

Steven J. Couch, Vice President,
 Administration
 3500 Parkway Lane, Suite 500
 Peachtree Corners, GA 30092-2844 U.S.
 Phone: +1 770-841-0215
 Fax: +1 770-448-0409
 E-mail: scouch@ipni.net

Dr. Clifford S. Snyder,
 Nitrogen Program Director
 PO Box 6000, Conway, AR 72034 U.S.
 Phone: +1 501 336-6110
 Fax: +1 501 329-2118
 E-mail: csnyder@ipni.net

Dr. Tom Bruzauema,
 Phosphorus Program Director
 18 Maplewood Drive
 Guelph, ON N1R 1S8, Canada
 Phone: +1 519 855-2880
 E-mail: tom.bruzauema@ipni.net

Dr. T. Scott Murrell,
 Potassium Program Director
 PO Box 219
 West Lafayette, IN 47906 U.S.
 Phone: +1 765 413-3143
 Fax: +1 765 857-3117
 E-mail: smurrell@ipni.net

Dr. Paul E. Flaws, Senior Vice President,
 Americas and Oceania Group,
 and Director of Research
 2021 Birchpark Park Way, Suite 13A
 Brookings, SD 57006 U.S.
 Phone: +1 605 661-1289
 Fax: +1 605 887 7749
 E-mail: pflaws@ipni.net

Dr. Robert L. Mikkelsen,
 Vice President,
 Communications, and Director,
 North America
 4055 Saffra Court
 Menard, CA 95848 U.S.
 Phone: +1 707 425 8270
 E-mail: rmikkelsen@ipni.net

Dr. Thomas L. Jensen, Director,
 North America
 104 110 Research Drive
 Sudbourn, ON, CN S0B 3B3 Canada
 Phone: +1 306 281 6979
 Fax: +1 306 654 6941
 E-mail: tjensen@ipni.net

Dr. Steve Phillips, Director,
 North America
 3118 Rocky Meadows Road
 Owens Cross Roads, AL 35063 U.S.
 Phone: +1 256 539 9932
 E-mail: sphillips@ipni.net

Dr. Mike Stewart, Director,
 North America
 2423 Regent Key
 San Antonio, TX 78208 U.S.
 Phone: +1 210 344 5888
 Fax: +1 210 344 6193
 E-mail: mstewart@ipni.net

Dr. Armando Tassinari, Director,
 Mexico & Central America
 3500 Parkway Lane, Suite 500
 Peachtree Corners, GA 30092-2844 U.S.
 Phone: +1 770 448-0409
 E-mail: atassinari@ipni.net

Dr. Raúl Jaramilla, Director,
 Northern Latin America
 Caspita de Villamil 174 171 av. Eloy Alfaro
 PO Box 1917960, Quito, Ecuador 17019
 Phone: +91 1 246 1375
 Fax: +91 1 246 4104
 E-mail: rjaramilla@ipni.net

Dr. Fernando O. Garcia, Director,
 Latin America - Southern Cone
 Av. Santa Fe 310, 81641 ABO
 Avellaneda, Buenos Aires, Argentina
 Phone: +54 31 4709 9939
 Fax: +54 31 4709 9939
 E-mail: fgarcia@ipni.net



Dr. Luis Ignacio Pinheiro,
 Director, Brazil
 Avenida Independência, nº 350
 Edifício Prêmio Center, Sala 1014
 142 0489-90, Piracicaba, SP Brazil
 Phone: +55 19 3493 3214
 Fax: +55 19 3493 3254
 E-mail: lpinheiro@ipni.net

Dr. Valter Casarin, Deputy Director,
 Brazil (North and Northeast)
 Avenida Independência, nº 350
 Edifício Prêmio Center, Sala 1014
 142 0489-90, Piracicaba, SP Brazil
 Phone: +55 19 3493 3214
 Fax: +55 19 3493 3254
 E-mail: vcasarin@ipni.net

Dr. Erno A. N. Francisco, Deputy Director,
 Brazil (Midwest)
 Rua Cordeiro Coelho, 1257
 Parque Residencial Bauri
 São Leopoldo, RS, Brazil
 91.784-000
 Phone: +55 51 3643 0244
 E-mail: efrancisco@ipni.net

Dr. Robert H. Norton, Director,
 Australia/New Zealand
 54 Romeo Street
 Moorabbin, Victoria 3100 Australia
 Phone: +61 39 836 2793
 Mobile: +61 438 77799
 E-mail: rnorton@ipni.net

Dr. Mohamed El Ghazoua,
 Consulting Director, North Africa
 PO Box 549
 Settat, 26004 Morocco
 Phone: +212 527 721 263
 Fax: +212 527 721 263
 E-mail: mehghazoua@ipni.net

Dr. Hakim Boualif,
 Deputy Director, North Africa
 PO Box 549
 Settat, 26004 Morocco
 Phone: +212 527 721 263
 Fax: +212 527 721 263
 E-mail: hboualif@ipni.net

Dr. Shamsa Zingone, Director,
 Sub-Saharan Africa
 c/o ICRP, Dubai City Campus, Karama
 PO Box 30727-20000
 Nairobi, Kenya
 Phone: +254 20 8633720
 Fax: +254 20 8633729
 E-mail: szingone@ipni.net

Dr. Munir Mohammad Rusam,
 Consulting Director, Middle East
 Jordan University of Science and Technology
 PO Box 3030, Irbid 22110 Jordan
 Phone: +962 799 73930
 Fax: +962 7270 4719
 E-mail: mrusam@ipni.net

Dr. Svetlana Isenova, Vice President,
 Eastern Europe, Central Asia Group, and
 Director, Central Russia
 Priborsky 3/16, Leningradsky St., 12
 125460 Moscow, Russia
 Phone: +7 495 585 6434
 Fax: +7 495 585 6434
 E-mail: sisenova@ipni.net

Dr. Vladimir Novos, Director,
 Southern and Eastern Russia
 Bolshoye St. Luchki, 16
 350091, Krasnodar, Russia
 Phone: +7 495 585 6434
 Fax: +7 495 585 6434
 E-mail: vnovos@ipni.net

Dr. Ping He, Director, China
 PO Box 101, 631561 Administrative Building
 12 South Zhongguancun Street
 Beijing 100041, P.R. China
 Phone: +86 10 8202 8000
 Fax: +86 10 8202 8206
 E-mail: hphe@ipni.net

Dr. Shulan Li, Deputy Director, China (Northwest)
 PO Box 100, 631561 Administrative Building
 12 South Zhongguancun Street
 Beijing 100041, P.R. China
 Phone: +86 10 8202 8000
 Fax: +86 10 8202 8206
 E-mail: slipni.net

Dr. Shihua Yu, Deputy Director, China (Southwest)
 Room 103, Laboratory Building
 Wuhan Botanical Garden
 Suihua Academy of Agricultural Sciences
 Chugan Road, Wuhan 430064, P.R. China
 Phone: +86 27 8454 5399
 Fax: +86 27 8454 6145
 E-mail: shy@ipni.net

Dr. Fang CHEN, Deputy Director, China (Southwest)
 Room 103, Laboratory Building
 Wuhan Botanical Garden
 Suihua Academy of Sciences
 Meishan, Wuhan 430006, P.R. China
 Phone: +86 27 8751 0451
 Fax: +86 27 8751 0459
 E-mail: cfchen@ipni.net

Dr. T. Satyanarayana,
 Director, South Asia (South)
 35A, Sector 31, Block A, Huda,
 Gurgaon 122016, Haryana, India
 Phone: +91 124 246 1414
 E-mail: tsatyan@ipni.net

Dr. Sudarshan Dutta,
 Deputy Director, South Asia (East)
 Flat No. A-402, Kamini - 1B,
 Subarnarekha Complex (Bengal) D. C. Paul Housing Complex,
 36 Gariahatar Road
 Kolkata 700029, West Bengal, India
 Phone: & fax: +91 933 700032
 E-mail: sdutta@ipni.net

Dr. Koushik Majumdar, Vice President,
 Asia, Africa, and Middle East
 Park Drive 8/602, Golf Course Extension
 Road, Sector 65
 Gurgaon 122001 Haryana, India
 Phone: +91 987 179 4242
 E-mail: kmgandam@ipni.net

Dr. Qing HE, Director, China
 PO Box 101, 631561 Administrative Building
 12 South Zhongguancun Street
 Beijing 100041, P.R. China
 Phone: +86 10 8202 8000
 Fax: +86 10 8202 8206
 E-mail: hphe@ipni.net

Dr. Shulan Li, Deputy Director, China (Northwest)
 PO Box 100, 631561 Administrative Building
 12 South Zhongguancun Street
 Beijing 100041, P.R. China
 Phone: +86 10 8202 8000
 Fax: +86 10 8202 8206
 E-mail: slipni.net

Dr. Shihua Yu, Deputy Director, China (Southwest)
 Room 103, Laboratory Building
 Wuhan Botanical Garden
 Suihua Academy of Agricultural Sciences
 Chugan Road, Wuhan 430064, P.R. China
 Phone: +86 27 8454 5399
 Fax: +86 27 8454 6145
 E-mail: shy@ipni.net

Dr. Fang CHEN, Deputy Director, China (Southwest)
 Room 103, Laboratory Building
 Wuhan Botanical Garden
 Suihua Academy of Sciences
 Meishan, Wuhan 430006, P.R. China
 Phone: +86 27 8751 0451
 Fax: +86 27 8751 0459
 E-mail: cfchen@ipni.net

Dr. Thomas Oberthur, Director,
 Southeast Asia
 29C 03 Old Maritime Plaza
 Karpal Singh Drive
 Penang 11010, Malaysia
 Phone: +60 4 251 7650
 Fax: +60 4 251 7649
 E-mail: tobert@ipni.net

Dr. Mirzaei Pampolina, Deputy Director,
 Southeast Asia
 c/o Crop and Environmental Sciences Division
 International Rice Research Institute (IRRI)
 DAPO Box 7777, Metro Manila
 1015 Philippines
 Phone: +63 2 880 5600 ext. 2828
 E-mail: mpampolina@ipni.net



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

Dr. Terry Roberts - President IPNI



Nosso site

Sobre o IPNI | Loja | Mapa do Site | Pesquisa | Português

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Publicações Pesquisas Notícias Tópicos **Nutriente & Programas Regionais**

Home / Programs / Americas and Oceania Group / Brasil

Brasil

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

Simpósio IPNI Brasil

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

4 a 6/OUTUBRO/2017
Goiânia - GO

06 Jul 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.

Ler mais

Próximos Eventos

- 26 Jul 2017
Webinar - Nutrient Management in Calcareous Soil
Webinar
<http://www.ipni.net/beagl...>
- 27 Jul 2017 - 28 Jul 2017
III Simpósio sobre Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas em Sistema Plântio Direto
Ponta Grossa, PR, Brasil
<http://simposio.aeacg.org.br>
- 30 Jul 2017 - 04 Aug 2017
36th Brazilian Congress of Soil Science
Belém, Pará, Brazil
<http://cbos2017.com.br/>
- 14 Aug 2017 - 18 Aug 2017
XX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia (XX CBAGRO)
Petrolina-PE e Juazeiro-BA, Brasil
[http://www.cbagro2017.com....](http://www.cbagro2017.com...)
- 16 Aug 2017 - 18 Aug 2017
III Workshop de Fertilizantes (Tema: Uso eficiente de fertilizantes em sistemas integrados de produção)

Agricultura brasileira

Brazil is the 5th largest country in the world (8,514,876 km²) with a population of 207 million people. Agriculture is highly developed (3rd biggest exporter) using 72.2 million ha of land with annual and perennial crops plus 180 million ha of pasture land. This 2016/17 season is expected to produce 234.3 million tons of grains out of 60.5 million ha. The country also holds 9.3 million ha of planted forests.

Ler mais

Fale Conosco

Dr. Luís Prochnow
Diretor Geral do IPNI Brasil

Dr. Valter Casarin
Diretor Adjunto do IPNI Brasil

Dr. Eros Francisco
Diretor Adjunto do IPNI Brasil

Ler Bio

Ler Bio

Ler Bio

<http://brasil.ipni.net>

IPNI - Ferramentas

FertRec

BRASIL

IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

USERNAME:

SENHA:

Entrar Registrar Fechar

Esqueceu senha ou username

Para obter mais informações, escolha uma das opções abaixo:

DRIS FERTIGRAMAS

Modelo do DRIS Modelo de FERTIGRAMA

Descrição do Modelo de FERTIGRAMA

BALANÇO DE NUTRIENTES NAS CULTURAS

Etapa 01 (Exportação) Etapa 02 (Adubação) Etapa 03 (Balanço)

<http://ipni.info/balanco>

	Exportação	Adubação	Balanço	Desfrute	FBN
		kg/ha		%	
N:	90.4	100	9.5	90.4	0
P205:	31.9	100	68.1	31.9	
K20:	86.4	150	63.6	57.6	
Ca:	31	20	-11	155.2	
Mg:	18	20	2	90	
S:	36	60	24	60	
		g/ha		%	
B:	179.6	1000	820.4	18	
Cu:	38.7	0	-38.7		
Fe:	850	0	-850		
Mn:	59.8	500	440.2	12	
Mo:	-	0	0		
Zn:	49.5	500	450.5	9.9	

DRIS

HISTÓRICO DA FERTILIDADE DO SOLO

Versão Beta 1.0 - Experimental

Nome: João De Almeida Soares

Local: Campo Verde Estado: MT

Faixa: Escarpa 23

Propriedade: Angicos

ANO: 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022

Local: Campo Verde Estado: MT

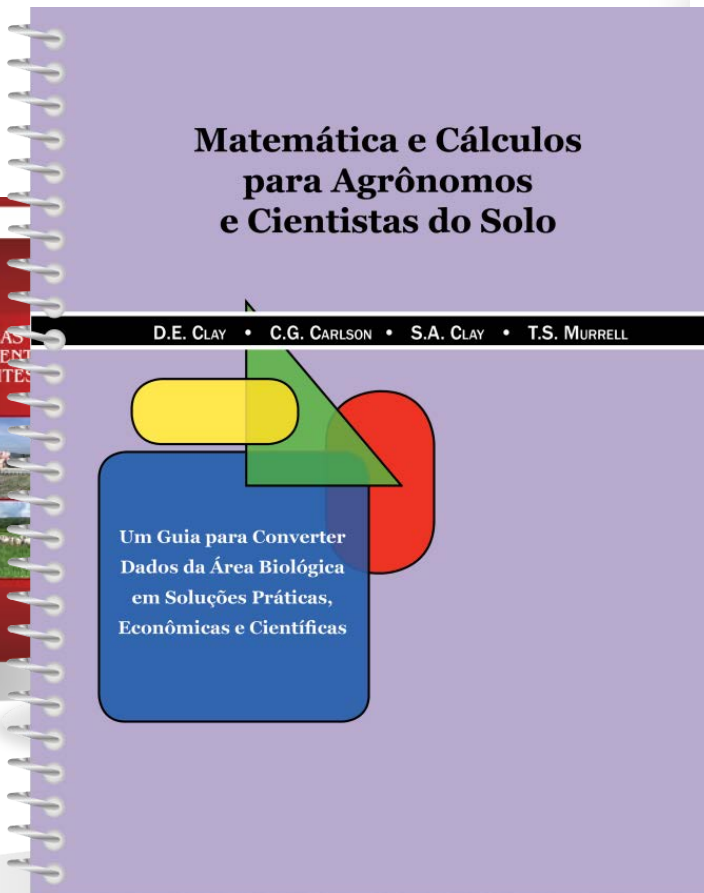
Propriedade: Angicos


FERTIGRAMA

IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Rua 70 - Caixa Postal 20.000 - 13060-970 - Piracicaba SP

PUBLICAÇÕES DO IPNI BRASIL





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

Luís Ignácio Prochnow*
Álvaro Vieira de Resende*
Adilson de Oliveira Junior*

Eros Artur Bohac Francisco*
Válter Casarin*
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 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, 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 legãos entender que, sendo menos exigido, ele deve ser aplicado em maior quantidade. No entanto, é isto mesmo que ocorre! O fósforo tem desvios 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

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE - BRASIL
Avenida Independência, nº 350, Edifício Prisma Center, salas 141 e 142 - Fone/Fax: (19) 3433-3254 - CEP:13419-110 - Piracicaba-SP (Brasil)
Website: <http://brasil.ipni.net> - E-mail: prochnow@ipni.net - Twitter: @IPNIBrasil - Facebook: <https://www.facebook.com/IPNIBrazil>

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 158 – JUNHO/2017

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:



Apoio Técnico:



Apoio de Mídia:



PATROCINADORES OURO

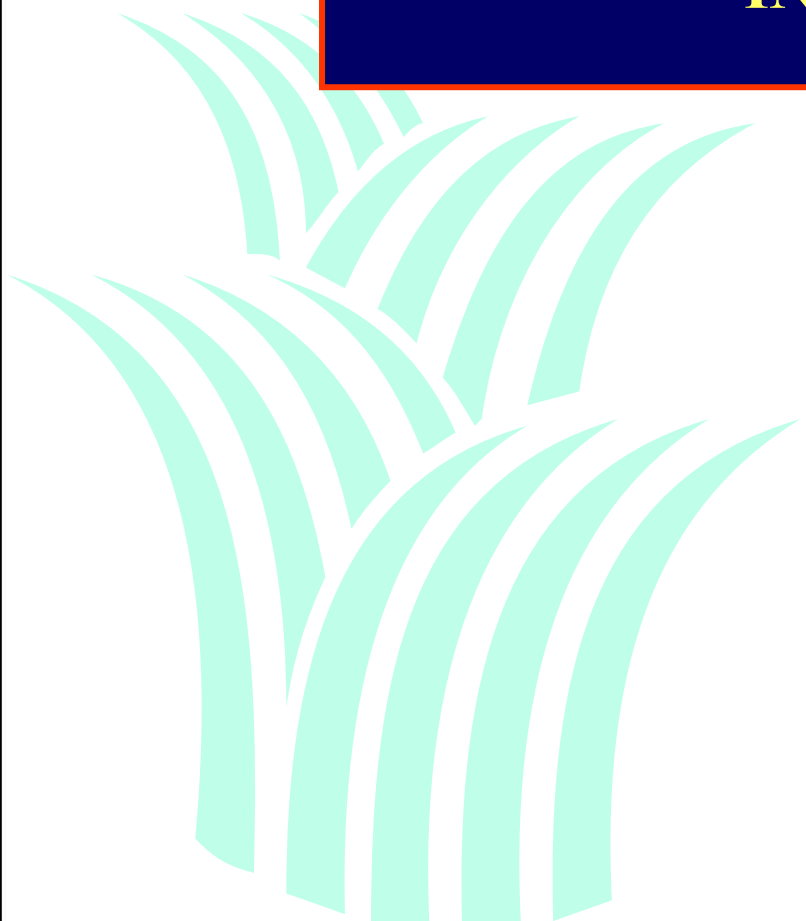


PATROCINADORES PRATA

FERTILIZANTES



INTRODUÇÃO



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 (Clay, J.; artigo website (<http://thebqb.com/experts-claim-that-earth-could-be-%E2%80%9Cunrecognizable%E2%80%9D-by-2050/225852/>))

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

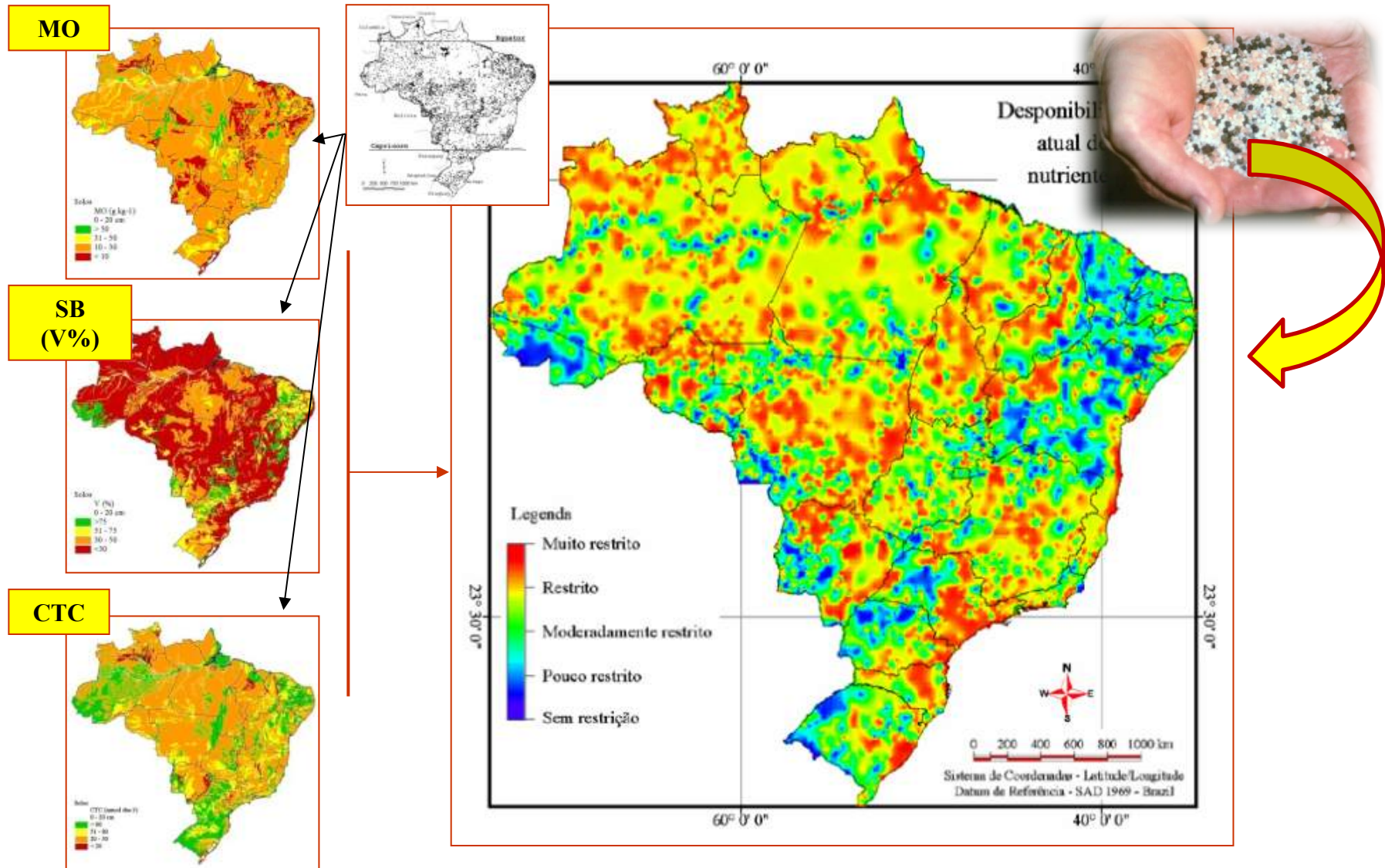


PESQUISA

- ✓ Prática



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



Fonte: Sparovek et al.



- ✓ 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 repostos.



Agribusiness (O Futuro) ...

Os maiores desafios na minha opinião

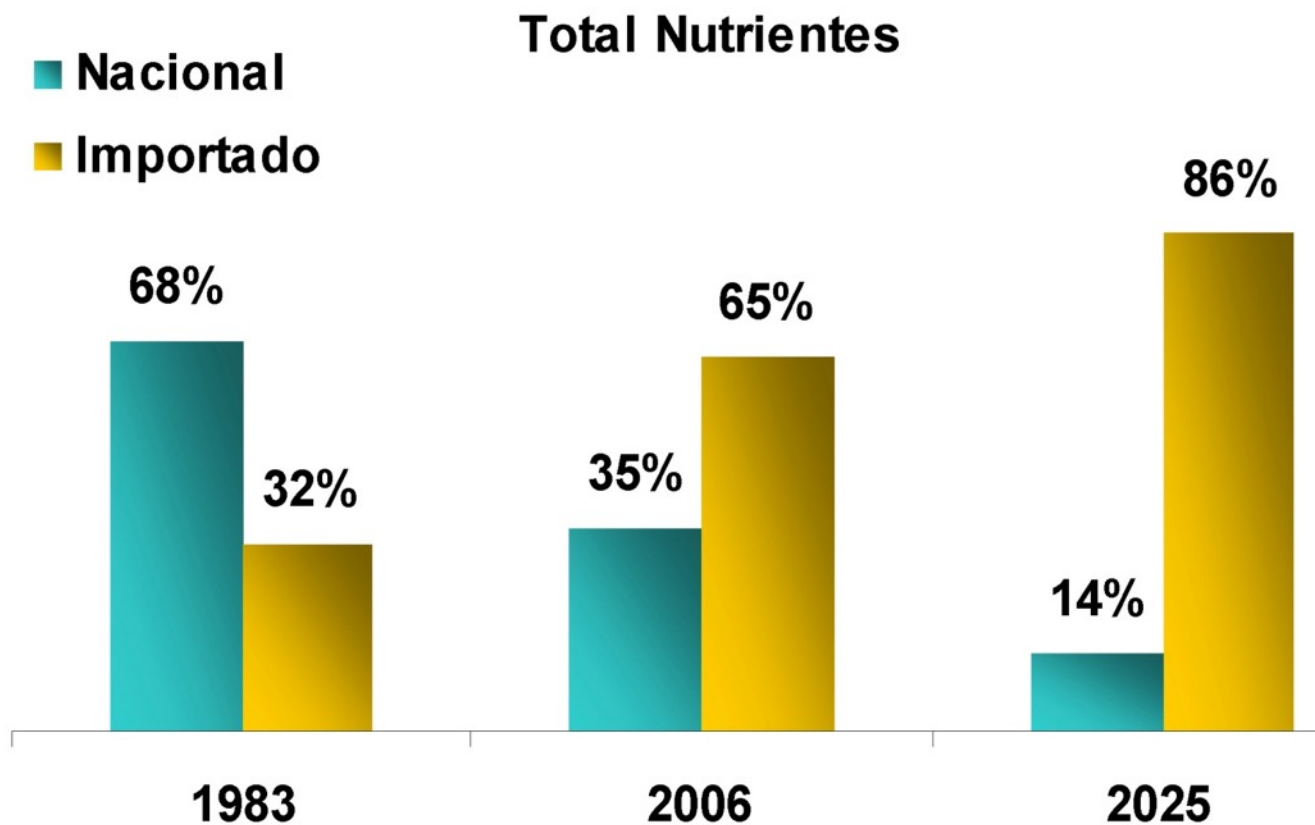
- ✓ Consciência política da nossa vocação.
- ✓ Logística.
- ✓ Risco na inadequação da tecnologia e dos insumos de produção.
- ✓ Problemas de rastreamento e proteção dos mercados.

FERTILIZANTES NO BRASIL



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Desafio: Importação de Fertilizantes



Fonte: ANDA. Projeções: MB Agro, 2007



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

O QUE FAZER ?

- ✓ Na vontade de minimizar a dependência surgem alternativas inviáveis.
- ✓ É necessário analisar a situação com conhecimento e tomar atitudes corretas sob o ponto de vista técnico.
- ✓ Acima de tudo:



BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES



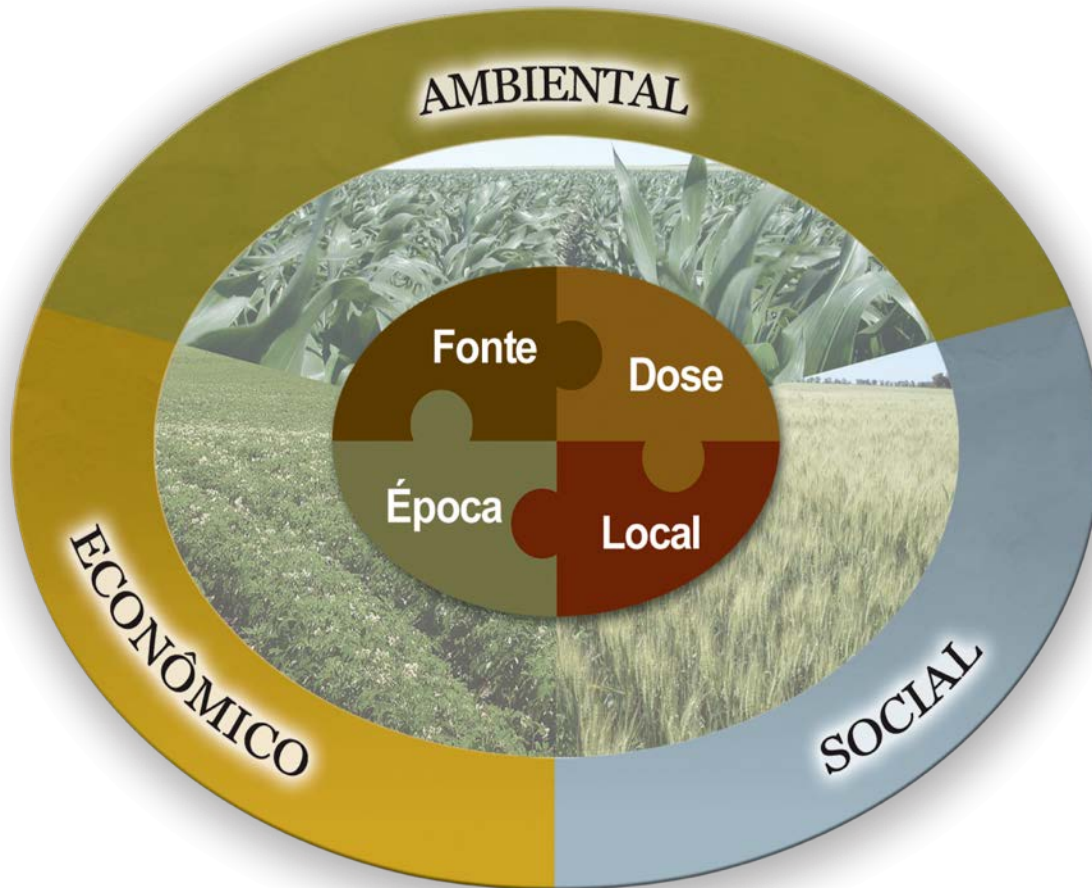
IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Como nunca antes estamos sob a mira/lupa da sociedade em geral

- Preços e fornecimento
- Utilização de áreas naturais
- Nitratos na água
- Zonas de hipoxia
- Emissão GEE
- Qualidade do ar

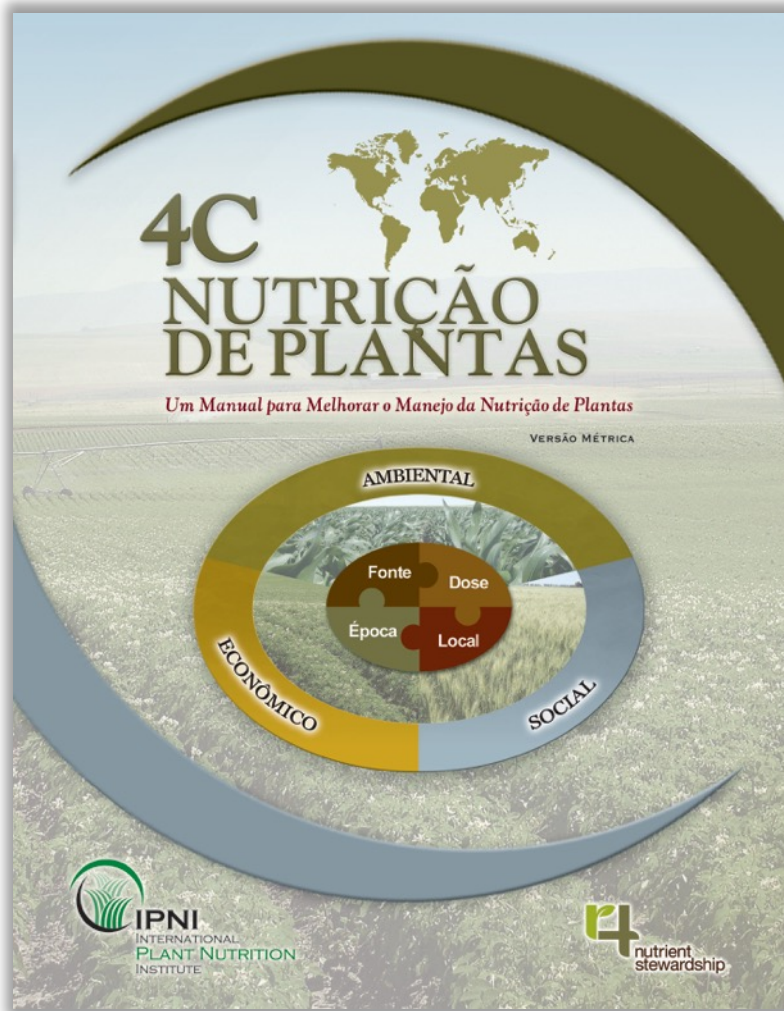
“Tremendo incentivo/pressão para se utilizar insumos de forma adequada”

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

MAIS NOVA PUBLICAÇÃO DO IPNI BRASIL



Capítulo	Tema
01	Metas da agricultura sustentável
02	O conceito de manejo de nutrientes 4C
03	Fonte certa
04	Dose certa
05	Época certa
06	Local certo
07	Adaptando as práticas em toda a fazenda
08	Práticas de suporte
09	Planejamento e responsabilidade no manejo de nutrientes

FONTE

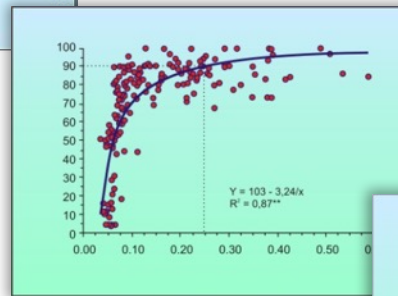
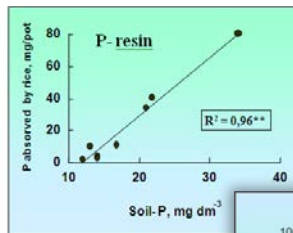
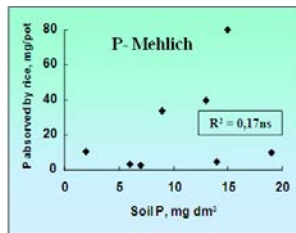
Cana Crua: N sobre palha

- ✓ Fontes que não volatilizam N: nitrato de amônio, sulfato de amônio, etc.
- ✓ Urea (metade do N é uréia).
- ✓ Inibidores (NBPT).
- ✓ Misturar aquamônia à vinhaça (pH <7).
- ✓ Incorporar uréia superficialmente.
- ✓ Uréias recobertas.

DOSE

AJUSTADO PARA CONDIÇÕES LOCAIS

- ✓ Correlação (Qual a metodologia?)
- ✓ Calibração (interpretação)
- ✓ Curvas de Resposta (O que adicionar?)



Adubação mineral de plantio: Aplicar de acordo com a análise de solo e a produtividade esperada, conforme a seguinte tabela:

Produtividade esperada t/ha	Nitrogênio N, kg/ha	P resina, mg/dm ³				K ⁺ trocável, mmol _c /dm ³			
		0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
		P ₂ O ₅ , kg/ha				K ₂ O, kg/ha ⁽²⁾			
2- 4	10	60	40	30	20	50	40	30	0
4- 6	20	80	60	40	30	50	50	40	20
6- 8	30	90	70	50	30	50	50	50	30
8-10	30	⁽¹⁾	90	60	40	50	50	50	40
10-12	30	⁽¹⁾	100	70	50	50	50	50	50

⁽¹⁾ É improvável a obtenção de alta produtividade de milho em solos com teores muito baixos de P, independentemente da dose de adubo empregada. ⁽²⁾ Para evitar excesso de sais, no sulco de plantio, a adubação potássica para doses maiores que 50 kg/ha de K₂O está parcelada, prevenindo-se a aplicação em cobertura.



ÉPOCA

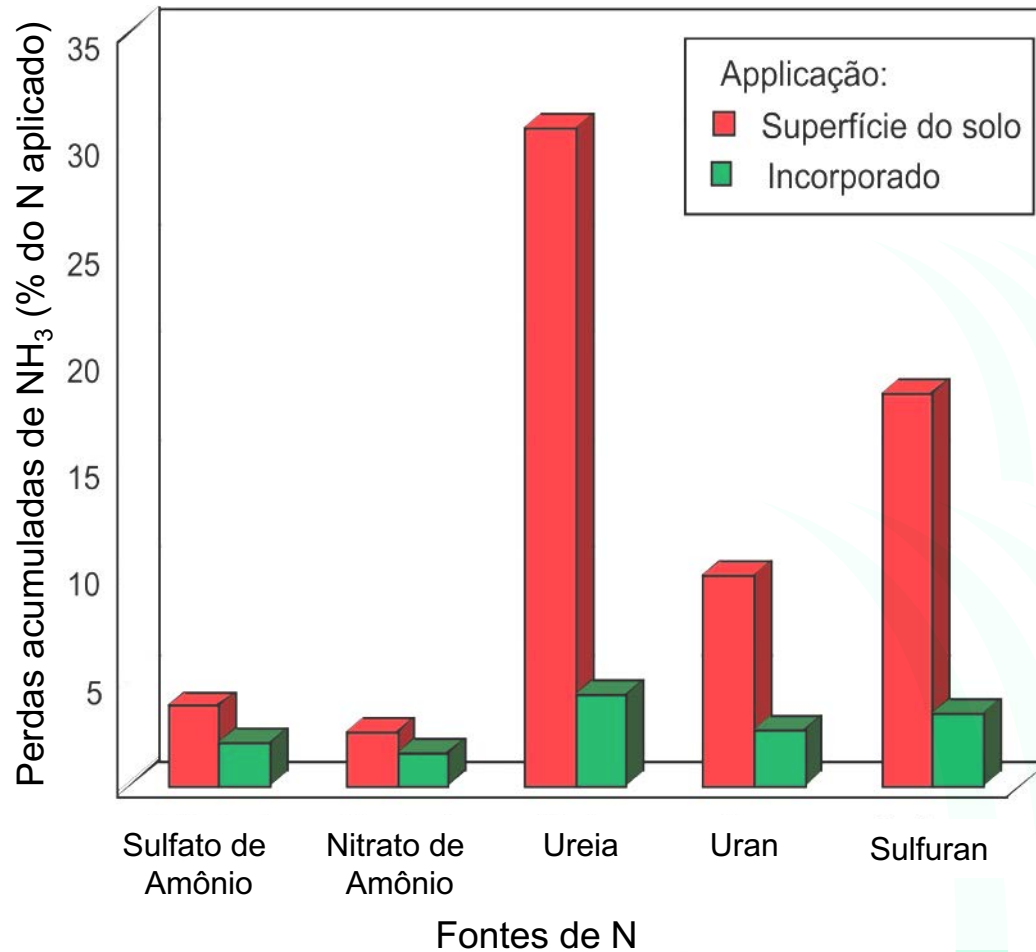
Resposta da soja à aplicação de Cloreto de Potássio em cobertura, em diferentes épocas de aplicação.

Avaliações					
Tratamentos	Altura de Planta	Número de vagas	Peso de 1000 sementes	Produtividade kg/ha	Aumento kg/ha
Testemunha	61,00b*	62,23b	128,40c	2581,40b	0,00
30 dias DAP	66,33ab	61,38b	130,00ab	2577,90b	-3,50
20 dias DAP	67,33ab	63,52b	131,50ab	2621,30b	39,90
10 dias DAP	66,33ab	62,39b	133,9abc	2578,20b	-3,20
No plantio em cobertura	68,67ab	64,50b	133,5abc	2651,70b	70,30
10 dias DDP	71,67a	66,48a	136,43a	2746,90a	165,50
20 dias DDP	74,00a	72,68a	141,33a	3003,10a	421,70
30 dias DDP	72,33a	71,21a	148,00a	2942,30a	360,90
CV (%)	4,21%	3,32%	1,97%	3,03%	

* Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5%.

LOCAL

Perdas acumuladas de $N-NH_3$ provenientes da aplicação superficial e incorporada de diferentes fontes nitrogenadas. em milho cultivado no sistema convencional.



Fonte: Lara-Cabezas et al. (1997).

ERROS BÁSICOS

Falta de reparos & manutenção



Disco com somente "2 aletas"
14 3 2008

EQUIPAMENTO COM MANUTENÇÃO



Extraído de Pedro Henrique.



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Fonte: Luz & Otto 2009

Efeito direto da qualidade operacional no cultivo

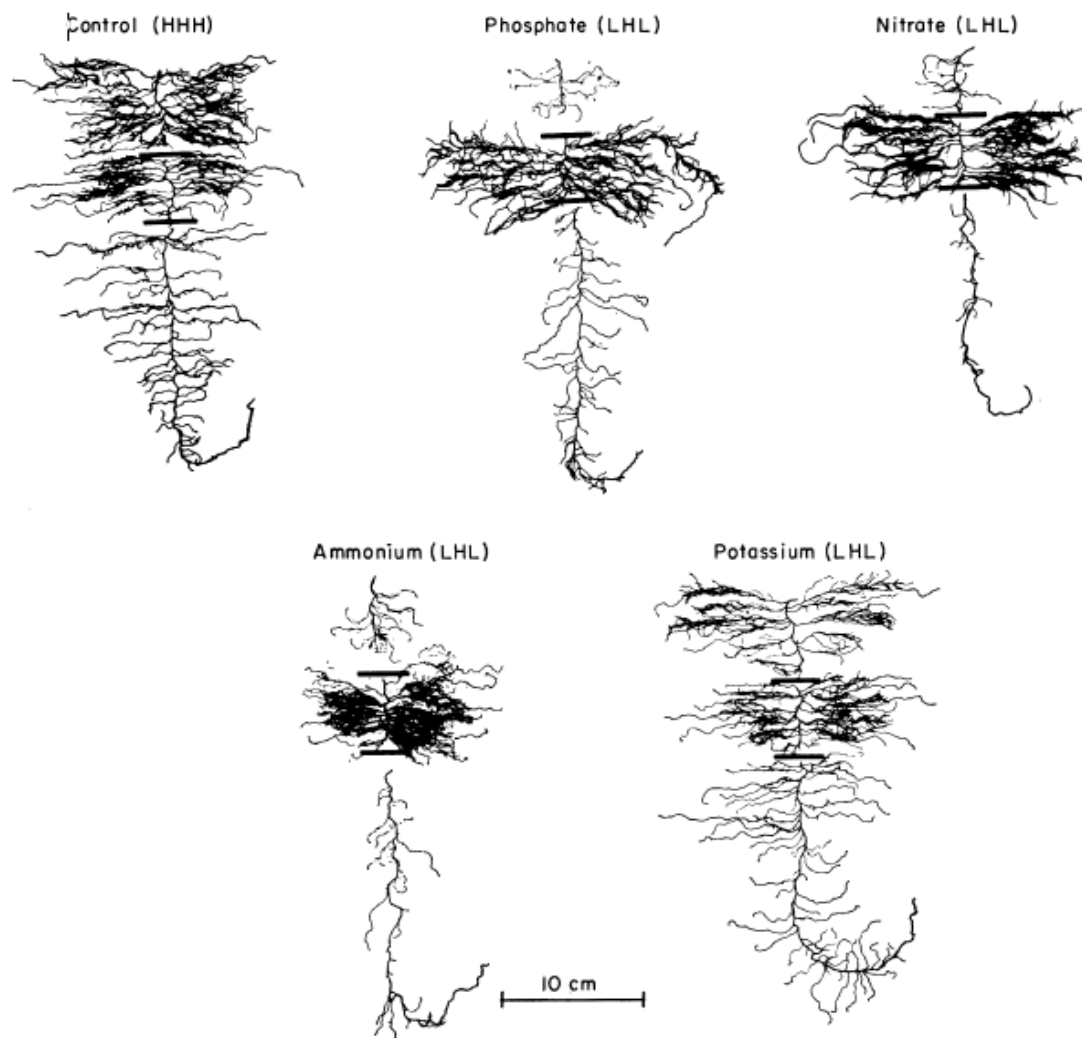


Fonte: Haroldo Hoogerheide, Fundação MT (2010).

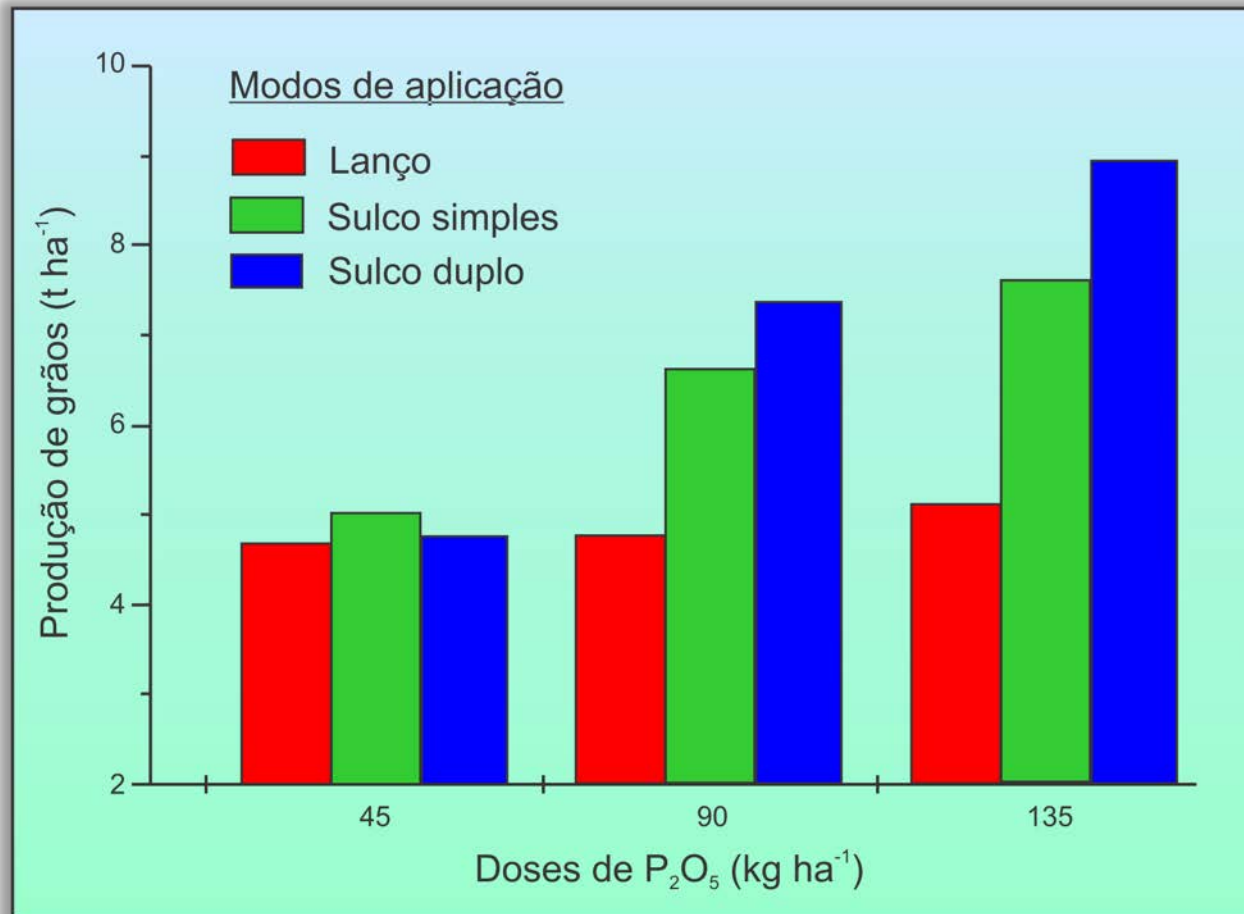
EXISTE ATUALMENTE TENDÊNCIA CLARA DE SE APLICAR FÓSFORO A LANÇO EM EXTENSAS ÁREAS DE PRODUÇÃO. ISTO ESTÁ CORRETO? DEVE SER FEITO?



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

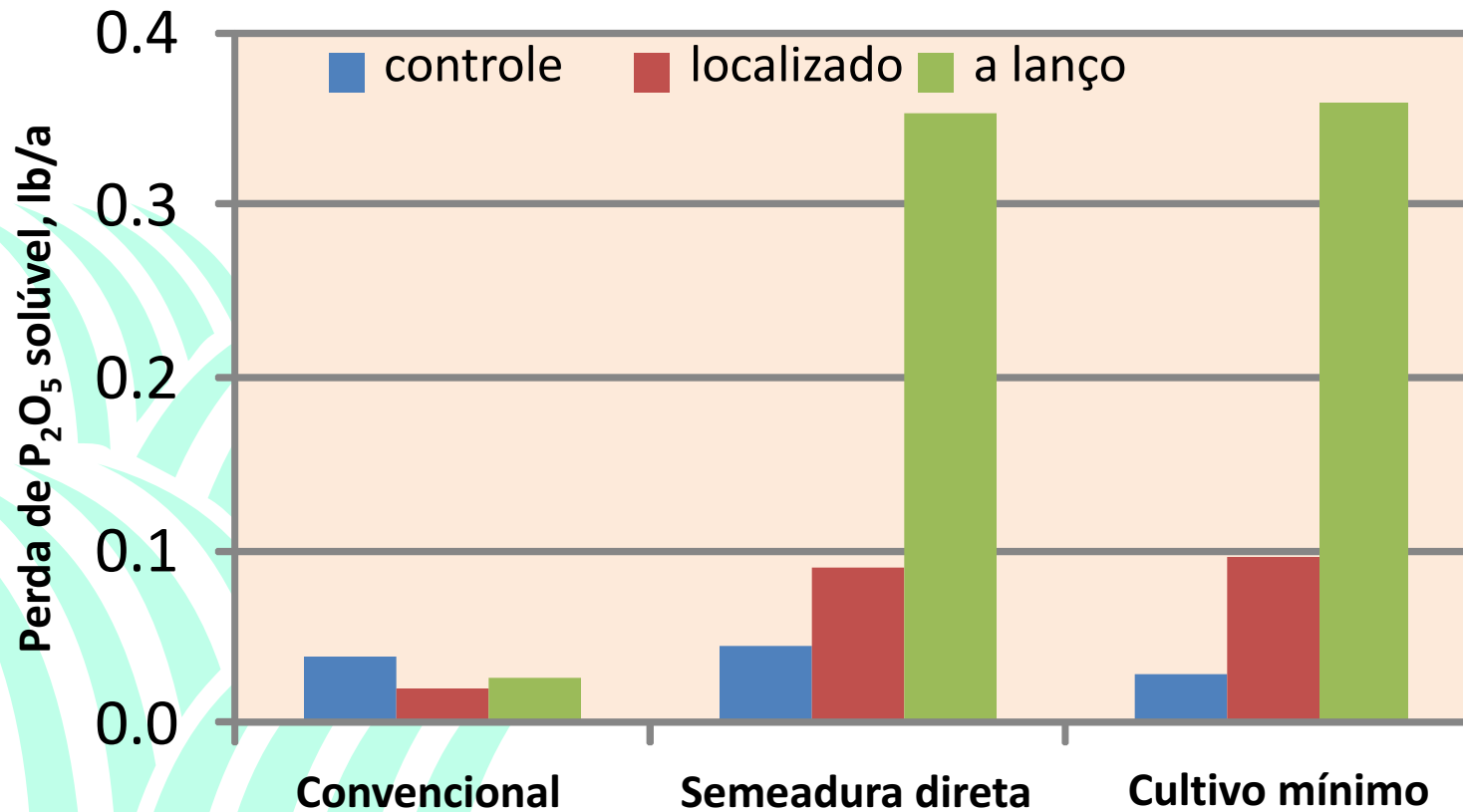


Fonte: Modificada de Prado et al. (2001).



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

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.

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

*Luís Ignácio Prochnow¹
Álvaro Vilela 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. Pretende-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 desmerecer 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-

pecuária 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 Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

³ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

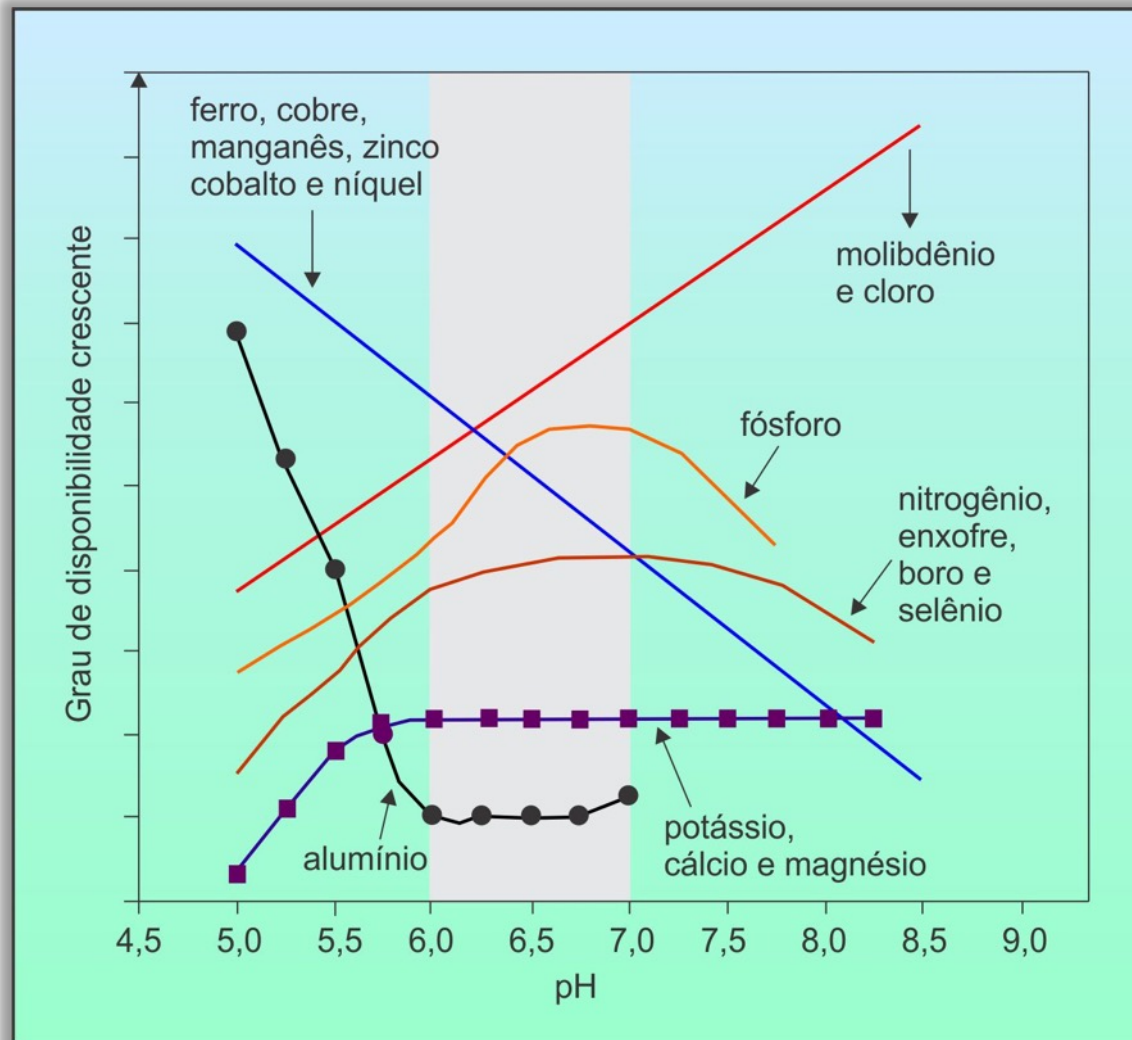
⁴ Engenheiro Agrônomo, Diretor Adjunto do IPNI, Programa Brasil, Rondonópolis, MT.



Considerações e Práticas Complementares

CALAGEM

pH X Disponibilidade de Nutrientes



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).



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

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.



GESSAGEM



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

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.



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Desenvolvimento das raízes do algodoeiro em profundidade, em ausência e em presença de gesso (cada quadrícula mede 15 cm x 15 cm), por ocasião da floração plena, em 22 de março de 2006



Sem gesso



3 t ha⁻¹ de gesso

ROTAÇÃO DE CULTURAS / SISTEMAS DE PRODUÇÃO



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.

Diversidade de culturas no Cerrado Brasileiro



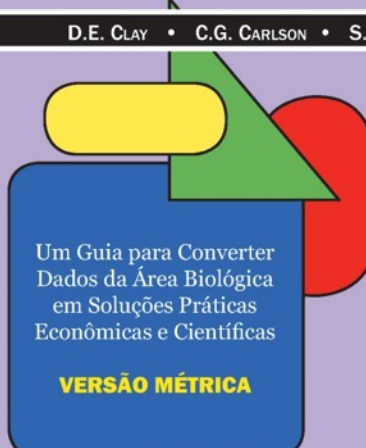
COMENTÁRIOS FINAIS

IMPOSSÍVEL BPUFs EM 45'



Matemática e Cálculos para Agrônomos e Cientistas do Solo

D.E. CLAY • C.G. CARLSON • S.A. CLAY • T.S. MURRELL



Um Guia para Converter Dados da Área Biológica em Soluções Práticas Econômicas e Científicas

VERSÃO MÉTRICA

PUBLICADO PELO INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE EM PARCERIA COM A SOUTH DAKOTA STATE UNIVERSITY
FINANCIADO POR USDA-CSREES HIGHER ED GRANTS



IPNI
INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE

Desenvolver e promover informações científicas sobre o manejo sustentável dos nutrientes em plantas para o benefício da família humana

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS

Nº 147 SETEMBRO/2014

ISSN 2311-5904

FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO EM SOJA

Gil Miguel de Sousa Câmara*

Essas dúvidas e considerações pertinentes são objeto de análise deste artigo, cujo desenvolvimento considera a revisão e a reconstrução de importantes fundamentos relativos à planta de soja e à FBN, que servirão de base para outras discussões.

A PLANTA DE SOJA

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill], pertencente à família Fabaceae (Leguminosae), é uma planta de ciclo anual, porte herbáceo e sublenhoso, cuja parte aérea é constituída de um caule principal ou haste principal, com ausência ou presença de ramificações primárias, raramente secundárias. Quando jovem, observam-se, da base para o ápice da haste principal, as seguintes estruturas vegetativas: um par de cotilédones inseridos de forma oposta, seguido de um par de unifólios, também de inserção oposta, que são sucedidos por folhas trifolioladas com inserção simples e alterna, em número variável, de acordo com o cultivar. Nas ramificações vegetativas a planta emite exclusivamente folhas trifolioladas. Todas as estruturas vegetativas encontram-se inseridas nas regiões dos nós (CÂMARA & HEIFFIG, 2000).

Amanheça da fase vegetativa para a reprodutiva ocorre como resposta da planta a estímulos do ambiente, iniciando-se pelo florescimento, seguido da formação das vagens, que precede a visualização do desenvolvimento das sementes. Estas estruturas reprodutivas ocorrem, predominantemente, em nós de folhas trifolioladas.

Quanto ao crescimento, existem dois tipos básicos de plantas de soja: as com tipo de crescimento determinado (TCD), que paralisam por completo o crescimento vegetativo com o início do florescimento, e as com tipo de crescimento indeterminado (TCI)

* Ca = cálcio; Co = cobalto; FBN = fixação biológica de nitrogênio; K = potássio; MAPA = Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Mg = magnésio; Mo = molibdênio; N = nitrogênio; N₂ = nitrogênio molecular; Ni = níquel; TCD = tipo de crescimento determinado; TCI = tipo de crescimento indeterminado; TIG = tratamento industrial de sementes; UFG = unidades formadoras de colônia.

Agrônomo, Dr. Professor Associado, Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", ESALQ/USP, SP; e-mail: gil.camar@usp.br

DESTAQUES PESSOAIS

- ✓ Brasil no contexto agrícola:
 - ✓ Agricultura deve ser assunto de segurança nacional. Fertilizantes e BPUFs se inserem neste contexto.
 - ✓ Manejo específico das áreas de produção.
 - ✓ Sistemas de produção.
 - ✓ Não focar apenas a venda de commodities, passando de US\$/t para US\$/Kg ou g.
 - ✓ Logística.



Palestra em homenagem a memória do Dr. Wagner Chueiri Dr. por conhecimento





Luciano Pires
“O Meu Everest”

POETA ESPANHOL
ANTONIO MACHADO

CAMINANTE, NO HAY CAMINO.
SE HACE LO CAMINO AL CAMINAR.

**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>

Telefone/fax: 55 (19) 3433-3254

