



**CENTRO UNIVERSITÁRIO  
MOURA LACERDA**

*Sua história, nossa história.*

## **BOAS PRÁTICAS PARA O USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES**

**Dr. Valter Casarin - Diretor Adjunto IPNI Brasil**  
**Dr. Luís Ignácio Prochnow, Diretor IPNI Brasil**  
**Dr. Eros Francisco - Diretor Adjunto IPNI Brasil**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



Ribeirão Preto



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE





# 1. IPNI

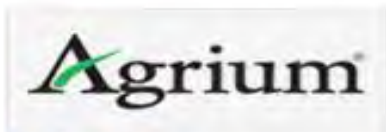


# MISSÃO

- ✓ O “INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE” (IPNI) É UMA ORGANIZAÇÃO NOVA, 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

# EMPRESAS MEMBROS



Agrium Inc.



Arab Potash Company



Belarusian Potash Company



CF Industries Holdings, Inc.



Compass Minerals Specialty Fertilizers



Incitec Pivot



International Raw Materials LTD.



Intrepid Potash, Inc.



K+S KALI GmbH



The Mosaic Company



OCP S.A.



PotashCorp



Qatar Fertiliser Company (QAFCO)



Simplot



Sinofert Holdings Limited



SQM



Uralkali

# IPNI

# AFILIADOS



**ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos**



Arab Fertilizer Association

**Arab Fertilizer Association (AFA)**



CANADIAN FERTILIZER INSTITUTE

**Canadian Fertilizer Institute (CFI)**



**The Fertiliser Association of India**



**The Fertilizer Institute**  
Nourish. Replenish. Grow

**The Fertilizer Institute**



**International Fertilizer Industry Association (IFA)**



**International Potash Institute (IPI)**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



# IPNI: EQUIPE CIENTÍFICA

**IPNI AGRONOMIC STAFF AND ADMINISTRATORS**

The image displays a world map with IPNI's global presence. The map is color-coded by region: North America (green), South America (purple), Europe (orange), Africa (teal), Asia (pink), and Australia (blue). Each region is marked with a number (1-12) corresponding to a staff profile. The profiles include names, titles, and contact information for various roles such as President, Regional Directors, and Country Managers.

**Key Staff Profiles:**

- Dr. Terry Roberts**, President, IPNI (USA)
- Dr. Paul J. Ryan**, University President, Director of IPNI (USA)
- Dr. John Freudenreich**, Director, North America (USA)
- Dr. Thomas L. Jensen**, Director, South America (USA)
- Dr. Robert H. Anderson**, Director, Europe (UK)
- Dr. John S. W. Alexander**, Deputy Director, Europe (UK)
- Dr. Mohamed El-Ghannay**, Country Director, Middle East & Africa (Egypt)
- Dr. S. Subramanian**, Director, Asia (India)
- Dr. Steven J. Rogers**, Director, Australia (Australia)

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

**DR. TERRY ROBERTS - PRESIDENT IPNI**

**BALANÇO DE NUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA!**

Joel Francisco de Carvalho  
Valter Casarim  
Luiz Ignácio Prochownik

**1. INTRODUÇÃO**

O balanço de nutrientes é uma das ferramentas para a avaliação da eficiência de fertilizantes. Para que possamos compreender melhor esse conceito, vamos analisar o que acontece com os nutrientes no solo e como eles são absorvidos pelas plantas.

De forma simplificada, esse balanço consiste em quantificar os nutrientes que entram no sistema agrícola por meio de fertilizantes, resíduos orgânicos, irrigação de água e fixação biológica, e quantificar a quantidade que é absorvida pelas plantas e a quantidade que é deixada no solo para reutilização das próximas culturas.

A compreensão do balanço de nutrientes é essencial para a tomada de decisões sobre a aplicação de fertilizantes, a produção de alimentos e a sustentabilidade ambiental. Isso nos permite avaliar a eficiência da aplicação de nutrientes e a quantidade de nutrientes que são absorvidos pelas plantas e a quantidade que é deixada no solo para reutilização das próximas culturas.

Este balanço de nutrientes é uma ferramenta essencial para a tomada de decisões sobre a aplicação de fertilizantes, a produção de alimentos e a sustentabilidade ambiental. Isso nos permite avaliar a eficiência da aplicação de nutrientes e a quantidade de nutrientes que são absorvidos pelas plantas e a quantidade que é deixada no solo para reutilização das próximas culturas.



**IPNI PROGRAMA BRASIL**





# IPNI BRASIL



**Dr. Luís Prochnow**  
Programa Brasil – Diretor Geral



**Dr. Valter Casarin**  
Programa Brasil – Diretor Adjunto



**Dr. Eros Francisco**  
Programa Brasil – Diretor Adjunto



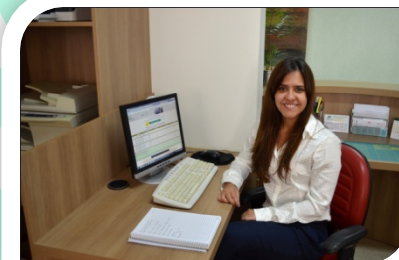
Rua Alfredo Guedes, 1949  
Edifício RácZ Center, Sala 701 - 7º Andar  
13416-901  
Piracicaba-SP, BRAZIL  
Phone/fax: 55-19-3433-3254 / 3422-9812  
Email: [lprochnow@ipni.net](mailto:lprochnow@ipni.net)



**Silvia Stipp**  
Publicações



**Evandro Lavorenti**  
TI e Admin. Geral



**Renata Fiuza**  
Assistente Administrativa





# DESTAQUES PROGRAMA IPNI BRASIL



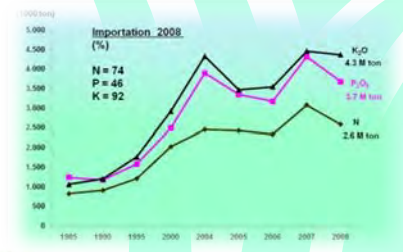
- ✓ A. PUBLICAÇÕES
- ✓ B. PREMIAÇÃO
- ✓ C. BALANÇO DE NUTRIENTES
- ✓ D. PROGRAMA EM BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES
- ✓ E. CONTRABALANÇAR EQUÍVOCOS

**KEY TAKE AWAYS**

Recent Developments in Fertilizer Production and Use to Improve Nutrient Efficiency and Minimize Environmental Impacts

Dr. A. H. Johnston, Iowa State University

Category	Value
1. Increased fertilizer use efficiency	10%
2. Reduced fertilizer use	10%
3. Reduced fertilizer production	10%
4. Reduced fertilizer transport	10%
5. Reduced fertilizer application	10%
6. Reduced fertilizer storage	10%
7. Reduced fertilizer loss	10%
8. Reduced fertilizer cost	10%
9. Reduced fertilizer risk	10%
10. Reduced fertilizer impact	10%



## A. PUBLICAÇÕES DO IPNI BRASIL





# PUBLICAÇÕES - INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS

SETEMBRO/2009 - Nº 127



**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS**  
Nº 127 - SETEMBRO/2009

### RACIONALIZAÇÃO DO USO DE FERTILIZANTES E CORRETIVOS NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR: uma importante alternativa de redução de custo agrícola

José Luis Fortes Damasceno\*

**Veja também neste número:**

- Ambientes de produção como estratégia de manejo na cultura da cana-de-açúcar: 10
- IPNI em Destaque: 15
- Divulgando a Pesquisa: 20
- Panel Agronômico: 24
- Curiosos, Simpósios e outros eventos: 26
- Publicações Recentes: 27
- Ponto de Vista: 28

**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 127 - SETEMBRO/2009**

Missão: Disseminar e promover informações científicas sobre o manejo responsável das culturas de interesse para a melhoria da família humana.

Redação: Rua Almeida Queiroz, 1465 - Jardim Real, Curitiba, PR - Brasil. Fone: (41) 3443-0204 - E-mail: ipni@ipni.com.br

DEZEMBRO/2009 - Nº 128



**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS**  
Nº 128 - DEZEMBRO/2009

### SIMPÓSIO SOBRE BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES

Valter Casarin\*  
Silvia Regina Stipp\*

**Veja também neste número:**

- Citros: Manejo da fertilidade do solo para alta produtividade: 5
- O conceito IC - selecionando a fonte certa de fertilizante: 13
- Qualidade nutricional: alimentos orgânicos e alimentos convencionais: 16
- IPNI em Destaque: 17
- Divulgando a Pesquisa: 19
- Panel Agronômico: 21
- Curiosos, Simpósios e outros eventos: 22
- Publicações Recentes: 23
- Ponto de Vista: 24

**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 128 - DEZEMBRO/2009**

Missão: Disseminar e promover informações científicas sobre o manejo responsável das culturas de interesse para a melhoria da família humana.

Redação: Rua Almeida Queiroz, 1465 - Jardim Real, Curitiba, PR - Brasil. Fone: (41) 3443-0204 - E-mail: ipni@ipni.com.br

MARÇO/2010 - Nº 129



**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS**  
Nº 129 - MARÇO/2010

### OTIMIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DE CORRETIVOS AGRÍCOLAS E FERTILIZANTES

Pedro Henrique de Cingrietta Luff\*  
Rafael Dini\*  
Guilherme Cesar Vitor\*

Thiago Antônio Quaresim\*  
Mariane Raissa Azevedo\*  
Rafael Biaz\*†

**Veja também neste número:**

- A importância do enxofre na agricultura brasileira: 14
- IPNI em Destaque: 16
- Divulgando a Pesquisa: 21
- Panel Agronômico: 24
- Curiosos, Simpósios e outros eventos: 26
- Publicações Recentes: 27
- Ponto de Vista: 28

**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 129 - MARÇO/2010**

Missão: Disseminar e promover informações científicas sobre o manejo responsável das culturas de interesse para a melhoria da família humana.

Redação: Rua Almeida Queiroz, 1465 - Jardim Real, Curitiba, PR - Brasil. Fone: (41) 3443-0204 - E-mail: ipni@ipni.com.br

JUNHO/2010 - Nº 130



**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS**  
Nº 130 - JUNHO/2010

### BALANÇO DE NUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA\*

José Francisco de Paula\*  
Luiz Ignácio Probstner\*

**Veja também neste número:**

- Variações nos estoques de carbono e emissões de gases de efeito estufa em solos do Brasil: 12
- IPNI em Destaque: 22
- Divulgando a Pesquisa: 23
- Panel Agronômico: 24
- Curiosos, Simpósios e outros eventos: 26
- Publicações Recentes: 27
- Ponto de Vista: 28

**INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 130 - JUNHO/2010**

Missão: Disseminar e promover informações científicas sobre o manejo responsável das culturas de interesse para a melhoria da família humana.

Redação: Rua Almeida Queiroz, 1465 - Jardim Real, Curitiba, PR - Brasil. Fone: (41) 3443-0204 - E-mail: ipni@ipni.com.br



# PUBLICAÇÕES - LIVROS



Luís Ignácio Prochnow  
Valter Casarin  
Silvia Regina Stipp  
- Editores -

## BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

**NOVO LIVRO  
DO IPNI**

Bernardo van Raij

**FERTILIDADE DO SOLO  
E MANEJO DE NUTRIENTES**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



# PUBLICAÇÕES - APLICATIVOS

## iTunes Preview

What's New

What is iTunes

What's on iTunes

iTunes Charts

How To

### Crop Nutrient Deficiency Photo Library

[View More By This Developer](#)

By International Plant Nutrition Institute

Open iTunes to buy and download apps.



#### Description

A comprehensive collection of crop nutrient deficiency photos. A range of nutrient deficiency examples are provided for 14 prominent crops. Text and diagrammatic descriptions are also provided.

[Crop Nutrient Deficiency Photo Library Support](#)

[...More](#)

[View In iTunes](#)

\$4.99

Category: [Education](#)

Released: Jul 09, 2012

Version: 1.1

Size: 209 MB

Languages: English, Chinese, French, Portuguese, Russian, Spanish

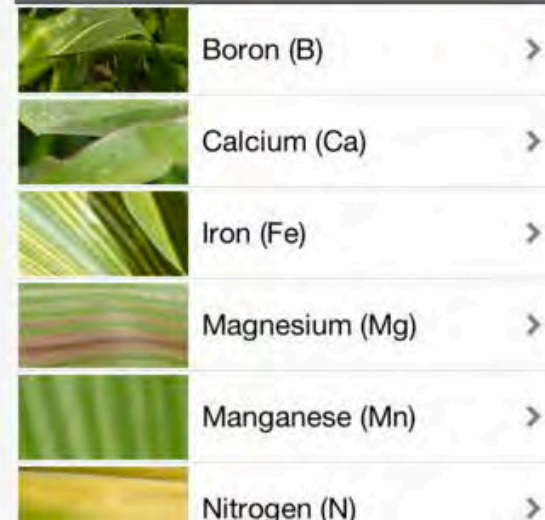
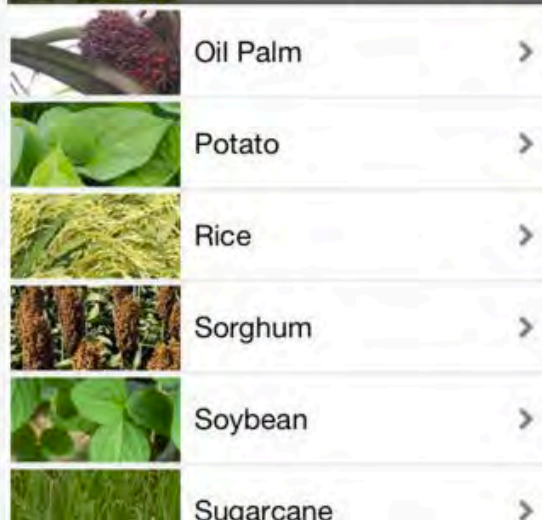
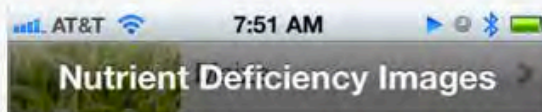
Seller: International Plant Nutrition Institute Apps

© 2012 International Plant Nutrition Institute

[Rated 4+](#)

**Requirements:** Compatible with iPhone 3GS, iPhone 4, iPhone 4S, iPhone 5, iPod touch (3rd generation), iPod touch (4th

#### iPhone Screenshots



## B. PREMIAÇÃO:

✓ **PRÊMIO IPNI BRASIL EM NUTRIÇÃO DE PLANTAS**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

**PRÊMIO IPNI BRASIL EM NUTRIÇÃO DE PLANTAS  
CATEGORIA JOVEM PESQUISADOR**



**FERNANDO VIERO**

**“Redução de perdas de nitrogênio por  
volatilização pelo uso de inibidor de urease e  
manejo da irrigação em milho”**

---

**PRÊMIO IPNI BRASIL EM NUTRIÇÃO DE PLANTAS  
CATEGORIA PESQUISADOR SÊNIOR**



**DRA. JANICE GUEDES DE CARVALHO**  
Universidade Federal de Lavras  
UFLA





## c. BALANÇO DE NUTRIENTES



# RESULTADOS DO BALANÇO DO CONSUMO DE NUTRIENTES PELA AGRICULTURA DO BRASIL

BALANÇO BRASIL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CA	Mg	S	B	CU	FE	MN	ZN
	(TONELADA)										
EXPORTAÇÃO DAS CULTURAS (SAÍDAS)	5.461.678	1.591.858	2.724.891	545.138	499.010	477.230	2.762	2.764	20.634	9.607	6.770
DEDUÇÕES DAS EXPORTAÇÕES	3.805338 <sup>(1)</sup>	-	121.954 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPORTAÇÃO LÍQUIDA DE NUTRIENTES (I)	1.656.340	1.591.858	2.602.937	545.138	499.010	477.230	2.762	2.764	20.634	9.607	6.770
TOTAL DE ENTRADAS <sup>(3)</sup> (II)	2.308.171	2.948.058	3.402.523	5.001.501	1.693.498	1.193.022	9.217	4.619	205.371	16.140	18.058
BALANÇO DE NUTRIENTES (II-I)	651.831	1.356.200	799.586	4.456.363	1.194.488	715.792	6.455	1.855	184.737	6.533	11.288
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO MÉDIO	71,8%	54,0%	76,5%	10,9%	29,5%	40,0%	30,0%	59,8%	10,0%	59,5%	37,5%
FATOR DE CONSUMO (II/I)	1,4	1,9	1,3	9,2	3,4	2,5	3,3	1,7	10,0	1,7	2,7

(1) AS DEDUÇÕES DE NITROGÊNIO CORRESPONDEM A 3.376.571 T REFERENTES A FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE TODO O N EXPORTADO PELA SOJA, 60.399 T REFERENTES A 50% DO N EXPORTADO PELO FEIJÃO, 284.586 T CONSIDERANDO 70% DA EXPORTAÇÃO DO MILHO DE 2ª SAFRA E 50% DAS EXPORTAÇÕES DE TRIGO E SORGO E, AINDA, A EXPORTAÇÃO DE 30 KG.HA<sup>-1</sup> DAS CULTURAS EM ROTAÇÃO COM SOJA, ATRIBUINDO-SE UM PERCENTUAL DE 30% PARA A ÁREA DE MILHO E 10% PARA A ÁREA DE ALGODÃO.

(2) AS DEDUÇÕES DE POTÁSSIO CORRESPONDEM A 20% DO POTÁSSIO EXPORTADO PELA CANA-DE-AÇÚCAR ATENDIDO PELO USO DE VINHAÇA

(3) AS ENTRADAS CORRESPONDEM A 92,24% DO CONSUMO DE FERTILIZANTES INDICADO NAS TABELAS 3 E 4.

# RESULTADOS DO BALANÇO DO CONSUMO DE NUTRIENTES POR ESTADOS

ESTADOS / REGIÕES	EXPORTAÇÃO LÍQUIDA DE NUTRIENTES (I) <sup>(1)</sup>			TOTAL DE ENTRADAS (II)			IA MÉDIO (I/II x 100) <sup>(2)</sup>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	(TONELADAS)						(%)		
RS	200.791	202.777	288.911	278.397	372.497	364.457	72	54	79
SC	78.483	55.048	73.634	98.650	86.927	78.801	80	63	93
<b>TOTAL SUL</b>	<b>279.275</b>	<b>257.825</b>	<b>362.545</b>	<b>377.047</b>	<b>459.424</b>	<b>443.258</b>	<b>74</b>	<b>56</b>	<b>82</b>
DF	5.357	5.800	6.645	3.975	5.459	5.203	135	106	128
ES	17.828	4.126	19.307	41.564	16.438	39.936	43	25	48
GO	103.809	154.948	27.522	177.986	314.410	300.693	58	49	76
MT	97.490	317.535	499.789	196.911	595.487	597.786	50	53	84
MS	47.812	93.590	134.735	84.001	166.920	166.677	57	56	81
<b>MG</b>	<b>180.182</b>	<b>120.521</b>	<b>191.939</b>	<b>377.205</b>	<b>296.911</b>	<b>384.090</b>	<b>48</b>	<b>41</b>	<b>50</b>
PR	231.450	277.686	381.674	327.988	476.109	454.876	71	58	84
RJ	7.343	2.306	8.101	4.597	3.888	6.165	160	59	131
<b>SP</b>	<b>435.129</b>	<b>169.725</b>	<b>410.243</b>	<b>479.236</b>	<b>286.237</b>	<b>504.515</b>	<b>91</b>	<b>59</b>	<b>81</b>
TO	9.493	15.555	24.901	11.205	25.481	24.185	85	61	103
<b>TOTAL CENTRO</b>	<b>1.135.893</b>	<b>1.161.791</b>	<b>1.904.855</b>	<b>1.704.668</b>	<b>2.187.340</b>	<b>2.484.127</b>	<b>67</b>	<b>53</b>	<b>77</b>
AL	26.558	8.743	24.984	23.637	9.599	28.017	112	91	89
<b>BA</b>	<b>78.414</b>	<b>67.891</b>	<b>129.457</b>	<b>110.958</b>	<b>167.626</b>	<b>267.932</b>	<b>71</b>	<b>41</b>	<b>48</b>
<b>CE</b>	<b>10.530</b>	<b>7.995</b>	<b>14.127</b>	<b>6.208</b>	<b>2.157</b>	<b>3.990</b>	<b>170</b>	<b>371</b>	<b>354</b>
MA	19.105	22.246	36.276	14.610	44.795	52.074	131	50	70
PB	7.811	3.590	10.132	5.550	1.917	6.751	141	187	150
PE	23.111	9.417	25.668	25.093	8.484	29.955	92	111	86
PI	11.002	16.726	25.432	7.327	25.265	32.878	150	66	77
RN	5.639	2.330	6.512	6.451	4.650	7.596	87	50	86
SE	15.449	7.984	9.899	9.042	5.632	7.885	171	142	126
<b>TOTAL NORDESTE</b>	<b>197.620</b>	<b>146.922</b>	<b>282.485</b>	<b>208.876</b>	<b>270.124</b>	<b>437.078</b>	<b>95</b>	<b>54</b>	<b>65</b>
AC	2.255	958	2.294	529	451	346	426	212	663
AP	373	126	420	554	939	1.180	67	13	36
AM	3.442	1.072	4.163	683	512	948	504	209	439
PA	25.234	12.841	29.236	11.067	16.777	26.393	228	77	111
RO	10.802	9.698	15.855	2.659	9.741	6.523	406	100	243
RR	1.447	624	1.083	2.087	2.750	2.670	69	23	41
<b>TOTAL NORTE</b>	<b>43.552</b>	<b>25.319</b>	<b>53.051</b>	<b>17.581</b>	<b>31.170</b>	<b>38.060</b>	<b>248</b>	<b>81</b>	<b>139</b>
<b>TOTAL BRASIL</b>	<b>1.656.340</b>	<b>1.591.858</b>	<b>2.602.937</b>	<b>2.308.171</b>	<b>2.948.058</b>	<b>3.402.523</b>	<b>71,8</b>	<b>54,0</b>	<b>76,5</b>





# RESULTADOS DO BALANÇO DO CONSUMO DE NUTRIENTES PELAS PRINCIPAIS CULTURAS BRASILEIRAS

CULTURAS	CONSUMO DE NUTRIENTES (T)			FATOR DE CONSUMO <sup>(1)</sup>			IA MÉDIO (%) <sup>(2)</sup>		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
SOJA	50.721	1.459.726	1.435.858	N/A <sup>(3)</sup>	2,0	1,1	-	49	90
MILHO	716.320	621.280	563.200	1,3	1,3	1,8	75	74	54
CANA-DE-AÇÚCAR	573.304	195.498	609.062	1,1	1,2	1,2	94	84	80
<b>CAFÉ</b>	<b>261.979</b>	<b>77.182</b>	<b>203.963</b>	<b>5,5</b>	<b>12,0</b>	<b>3,9</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>26</b>
ALGODÃO HERBÁCEO	132.866	121.728	123.832	2,2	5,8	2,2	45	17	46
ARROZ	143.632	88.886	81.818	0,9	1,4	1,2	109	73	82
FEIJÃO	78.540	100.496	62.297	0,9	3,1	1,0	108	32	103
LARANJA	73.416	30.210	57.760	2,1	4,1	1,7	48	24	58
TRIGO	97.390	119.896	85.932	1,6	2,8	3,5	61	36	29

<sup>(1)</sup> FATOR DE CONSUMO É A RELAÇÃO ENTRE O CONSUMO E A DEMANDA DAS CULTURAS.

<sup>(2)</sup> IA = ÍNDICE DE APROVEITAMENTO. APROVEITAMENTO É O PERCENTUAL DA DEMANDA COM RELAÇÃO AO CONSUMO.

<sup>(3)</sup> N/A = NÃO APLICÁVEL.



**D. PROGRAMA EM BOAS PRÁTICAS PARA USO  
EFICIENTE DE FERTILIZANTES**



✓ **ETAPA 1:**  
**EVENTO/SIMPÓSIO**



✓ **ETAPA 2:**  
**LIVRO**



✓ **ETAPA 3:**  
**DIFUSÃO DE BPUFs**





## 2. INTRODUÇÃO





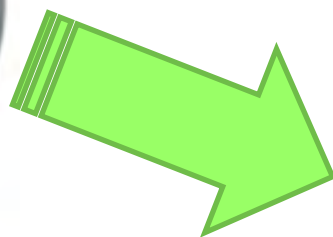
**NUTRIENTE**

**X**

**FERTILIZANTE**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



**Adubação mineral ou orgânica?**





# ALIMENTOS PRODUZIDOS EM SISTEMA ORGÂNICO E CONVENCIONAL, RELATADOS

EM ESTUDOS DE SATISFATÓRIA QUALIDADE (ÚLTIMOS 50 ANOS).

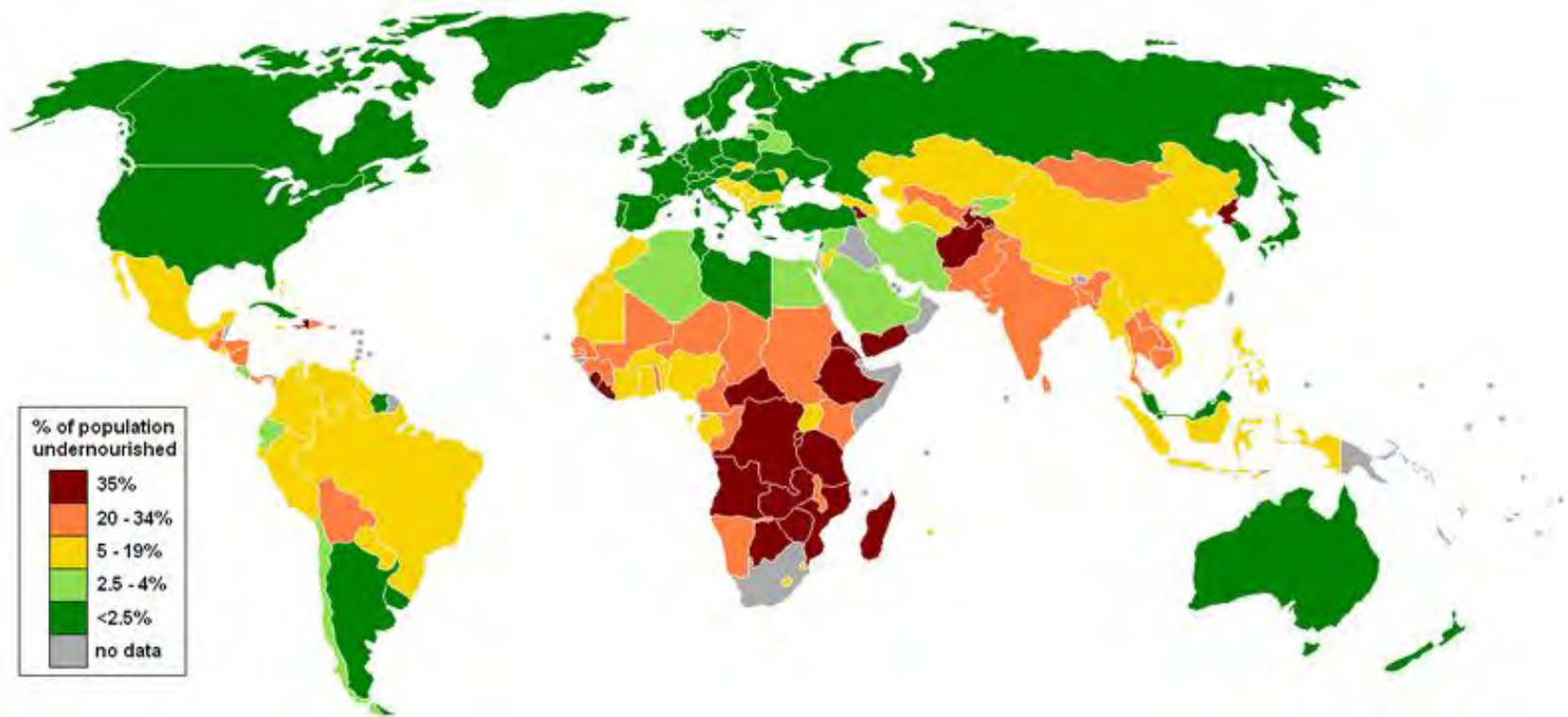
Variável	Nº de estudos	Nº de comparações	Análise dos resultados		Altos níveis em produtos orgânicos ou convencionais?
			Diferença média padronizada <sup>(1)</sup>	P	
Nitrogênio	17	64	6,7 ± 1,9	0,003	Convencional
Vitamina C	14	65	2,7 ± 5,9	0,84	Sem diferença
Compostos fenólicos	13	80	3,4 ± 6,1	0,60	Sem diferença
Magnésio	13	35	4,2 ± 2,3	0,10	Sem diferença
Cálcio	13	37	3,7 ± 4,8	0,45	Sem diferença
Fósforo	12	35	8,1 ± 2,6	0,009	Orgânico
Potássio	12	34	2,7 ± 2,4	0,28	Sem diferença
Zinco	11	30	10,1 ± 5,6	0,11	Sem diferença
Sólidos solúveis totais	11	29	0,4 ± 4,0	0,92	Sem diferença
Cobre	11	30	8,6 ± 11,5	0,47	Sem diferença
Acidez titulável	10	29	6,8 ± 2,1	0,01	Orgânico

Fonte: DANGOUR et al. (2009).

## **QUALIDADE NUTRICIONAL DOS ALIMENTOS: ORGÂNICOS VERSUS CONVENCIONAIS**

- ✓ **TRABALHO PUBLICADO EM AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION.**
- ✓ **NUTRITIONAL QUALITY OF ORGANIC FOODS: A SYSTEMATIC REVIEW.**
- ✓ **CONCLUSÃO: NÃO HÁ EVIDÊNCIAS DE QUE OS ALIMENTOS PRODUZIDOS ORGANICAMENTE SÃO NUTRICIONALMENTE SUPERIORES AOS ALIMENTOS PRODUZIDOS CONVENCIONALMENTE.**

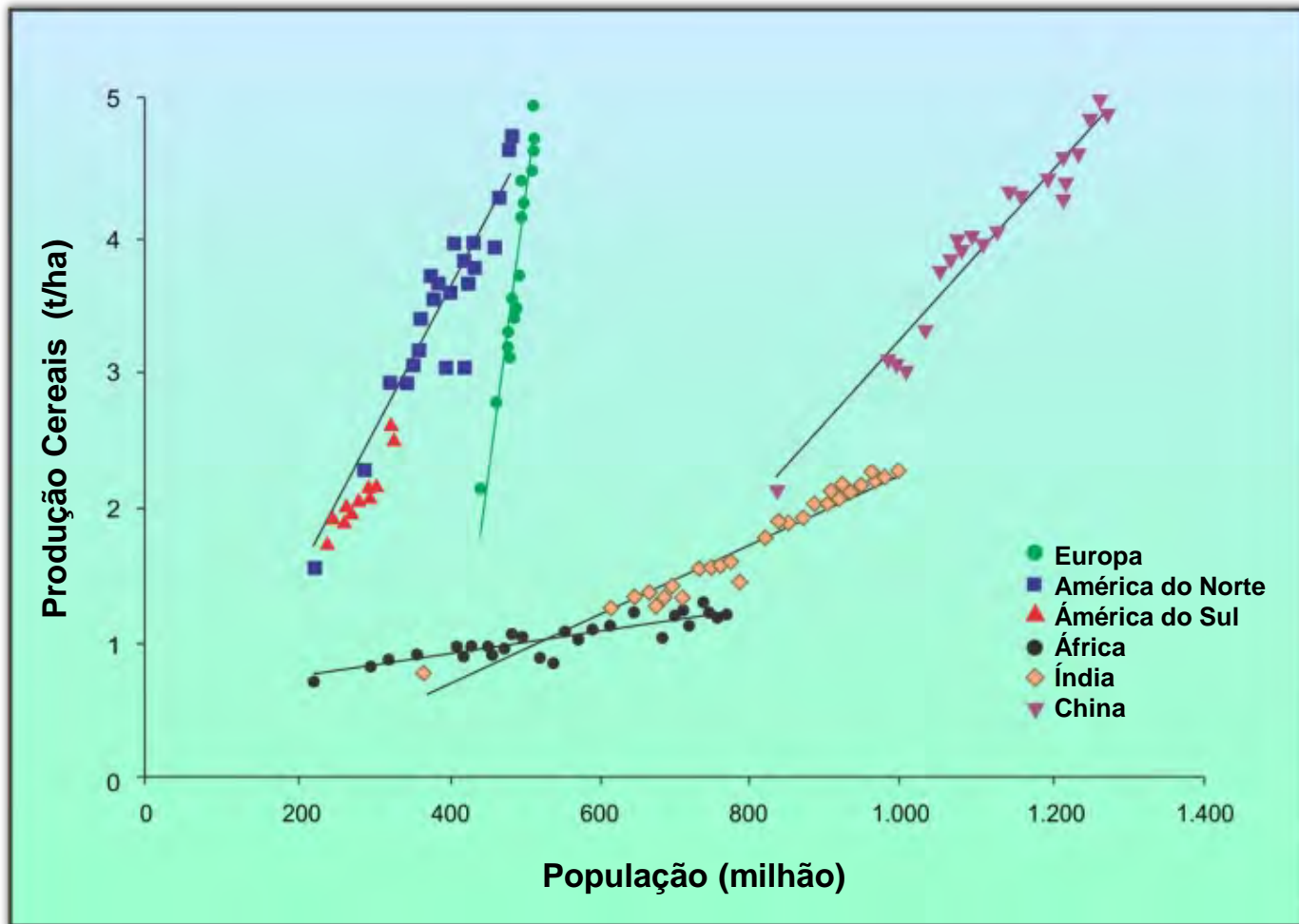
## INSEGURANÇA ALIMENTAR: UM GRANDE DESAFIO



- ✓ **33% DA POPULAÇÃO SSA (200 MILHÕES) ESTÃO SUBNUTRIDAS.**
- ✓ **DESNUTRIÇÃO ASSOCIADA COM BAIXO USO DE FERTILIZANTES (< 10 KG / HA).**

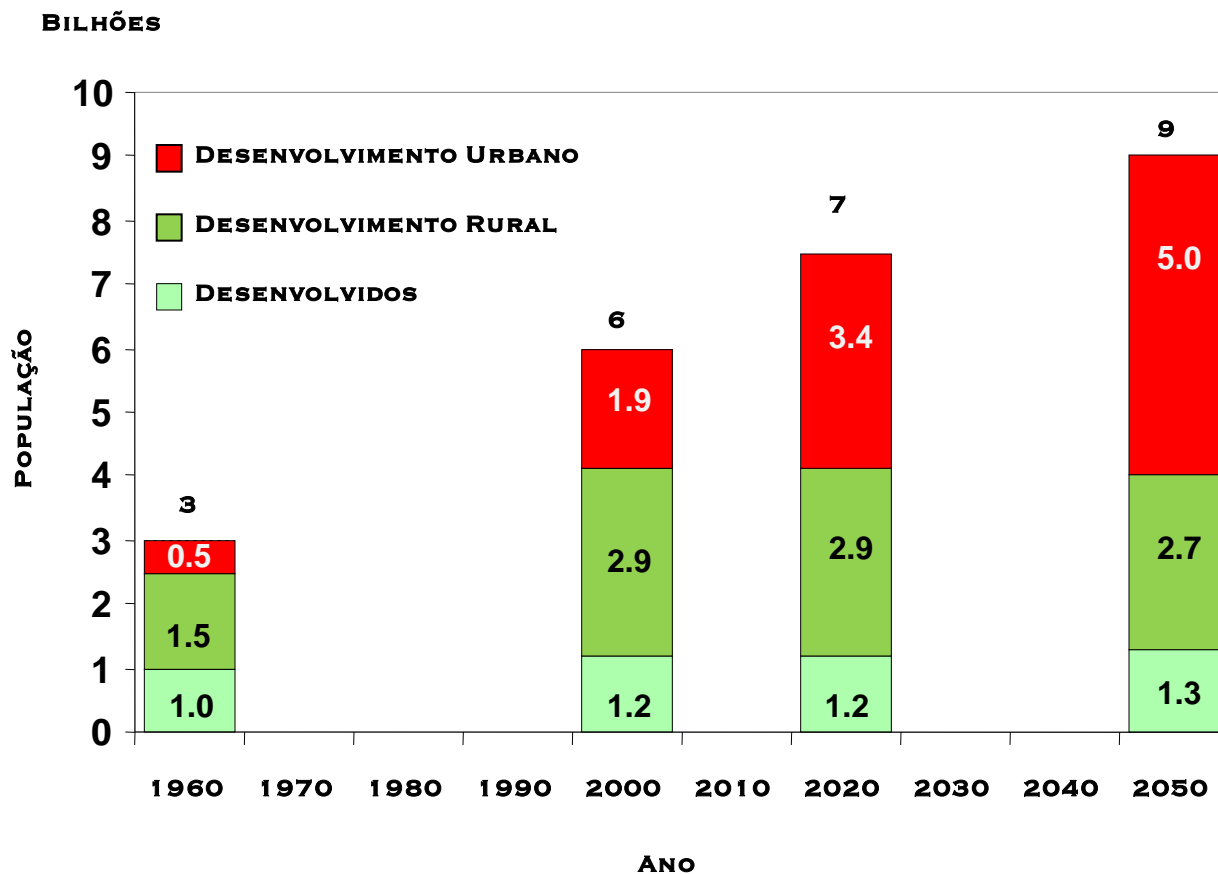


# RELAÇÃO ENTRE POPULAÇÃO E PRODUTIVIDADE MÉDIA DE CEREAIS EM SEIS REGIÕES-CHAVE DO MUNDO



FONTE: EVANS, 2003

# CRESCIMENTO POPULACIONAL



**VEJA: "MEGACIDADES, O INCHAÇO DAS ÁREAS URBANAS  
PREOCUPA MAIS QUE O AQUECIMENTO GLOBAL"**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

**"YOU CANNOT  
BUILD PEACE ON  
EMPTY  
STOMACHS."**

---

**JOHN BOYD ORR  
NOBEL PEACE LAUREATE  
FIRST FAO DIRECTOR GENERAL**



PREÇO E  
DISPONIBILIDADE DE  
ALIMENTOS

Food price volatility dominates farm ministers' summit

Correspondent

Farm ministers meeting on trade and food security to improve transparency, information and fight abuses

The call in a communiqué at the end of their summit. Protests in the Middle East have been attributed to

BBC NEWS  
SCIENCE & ENVIRONMENT

24 January 2011 Last updated at 06:52 ET

Report: Urgent action needed to avert global hunger



Food costs at records as U.N. warns of volatile era

Recommend 92 people recommend this. Be the first of your friends.



A man carries onions at a wholesale market in Mumbai, January 25, 2011. Credit: Reuters/Uarish Siddiqui

By Svetlana Kovalyova and Christopher Doering  
MILAN/WASHINGTON | Fri Feb 4, 2011 8:07am EST  
(Reuters) - Global food prices tracked by a U.N. agency hit their highest level on record in January, a problem set to worsen after a massive snowstorm in the United States and floods in Australia.

- Share this
- Link this
- 1 digg
- Email
- Related News
- World enters era of food price volatility
- FAO food price index hits record high in January
- India food prices disappoint farmers
- Bring back food rules: FAO



msnbc.com  
Global food chain stretched to the limit  
Soaring prices spark fears of social unrest in developing world

Food security has called for urgent

"We are entering a danger territory," said Abbasian, chief economist at the United Nations World Food and Agriculture Organization (FAO) last week.



February 3, 2011  
Middle East unrest related to food shortages



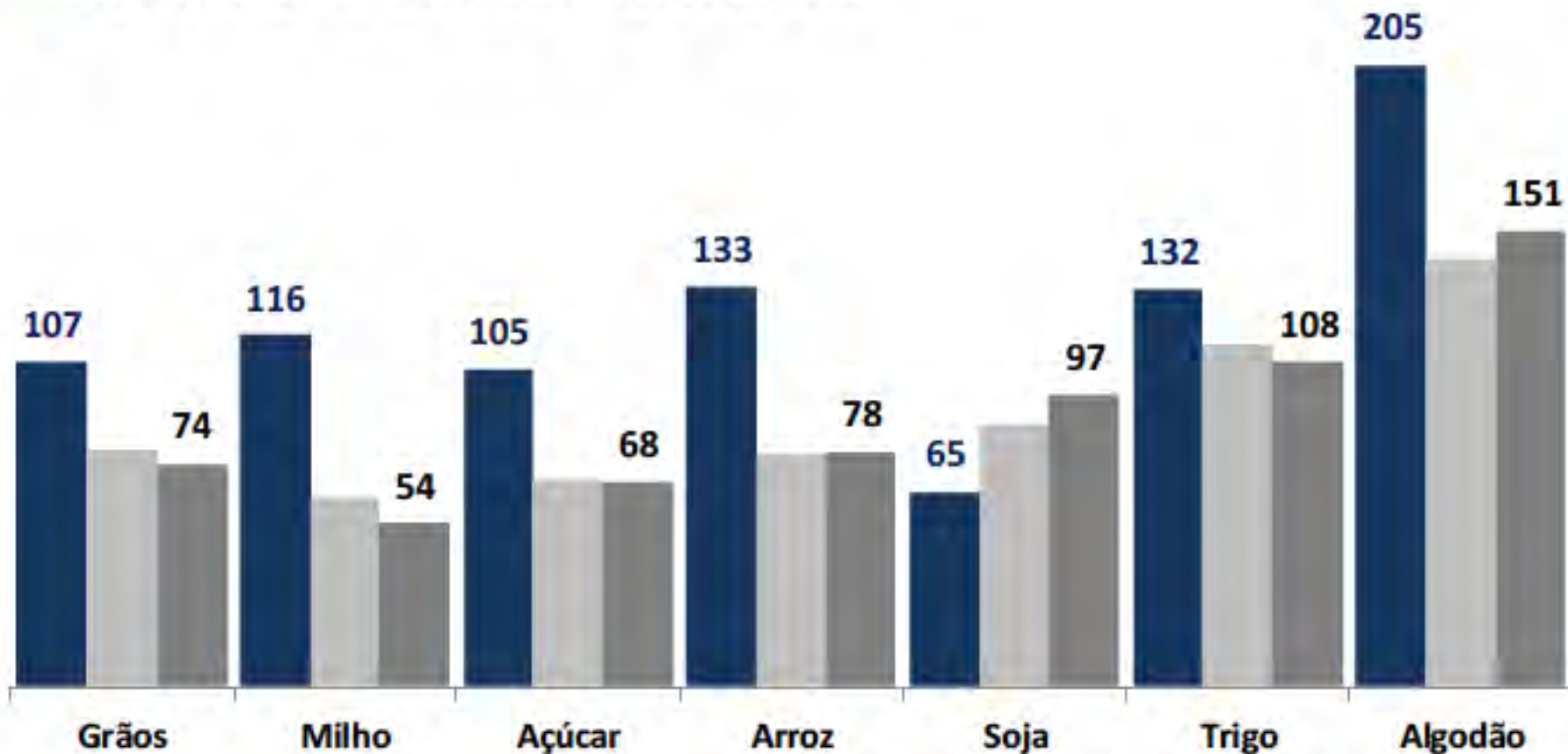
It's been reported that high unemployment and food shortages have aggravated the situation in the Middle East and were triggers that have led to much of the unrest in Egypt and throughout the Middle East.



# Estoques mundiais

(em dias de consumo)

■ 2000/2001 ■ 2010/2011 ■ 2011/2012



Fonte: USDA (fev2012). Elaboração: Fiesp-Deugro

ROBERTO RODRIGUES, 2012

## 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-UNRECOGNIZABLE-BY-2050/225852/](http://thebqb.com/experts-claim-that-earth-could-be-unrecognizable-by-2050/225852/)

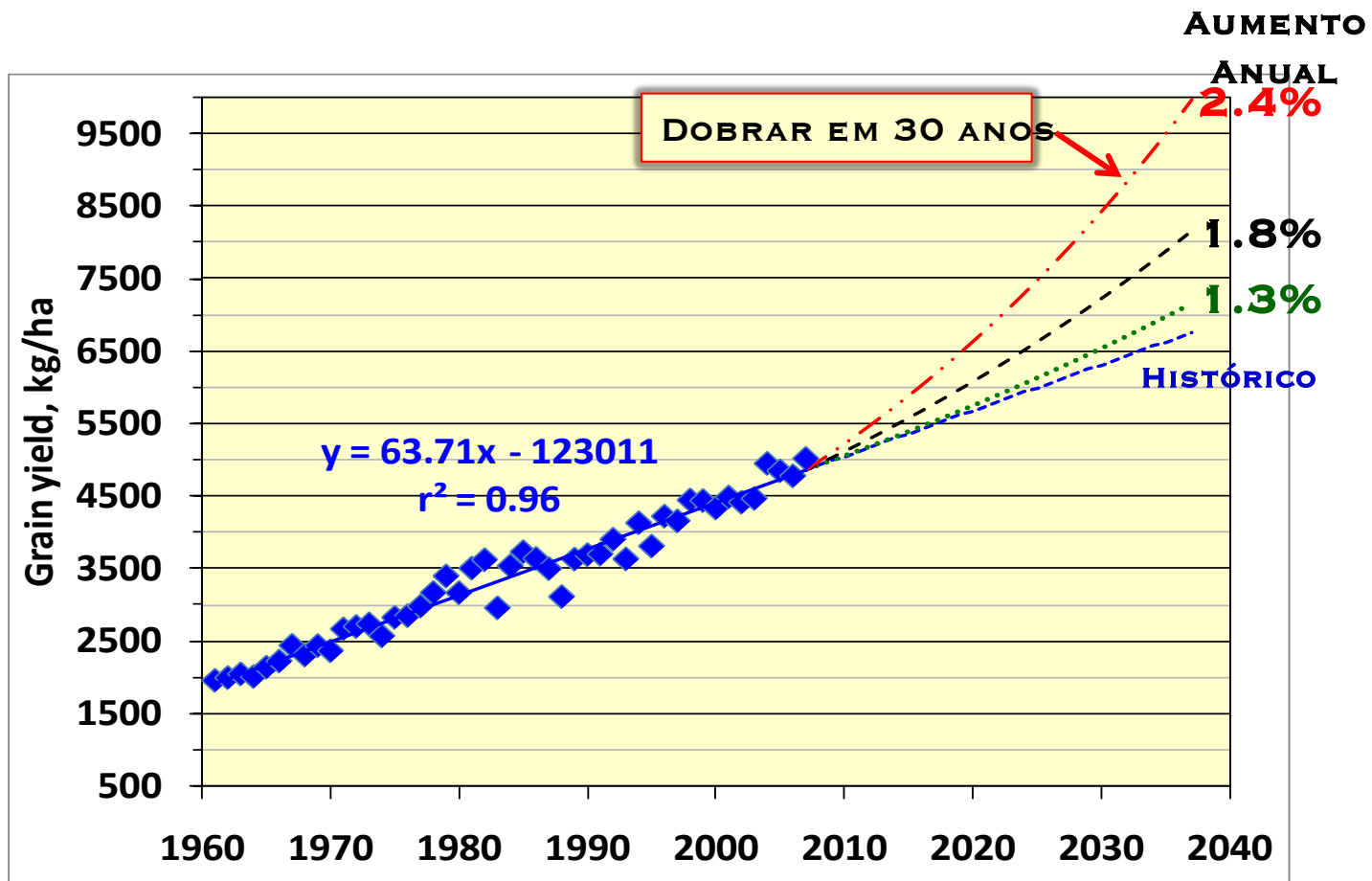


# 2 CAMINHOS

- 1. AUMENTAR A PRODUTIVIDADE**
- 2. AUMENTAR A ÁREA DE PLANTIO**



# PROJEÇÃO PARA PRODUTIVIDADE DE MILHO



**CURVAS AS LINHAS TAL COMO NECESSÁRIO IRÁ EXIGIR ESFORÇO MULTIDISCIPLINAR/COOPERAÇÃO E ENTRE SETORES**



# Produtividade Média dos Grãos – Brasil em relação ao Mundo

Crescimento da Produtividade entre 1990/91 e 2010/11 (%)

Produtividade Média safra 2010/11 (t / ha)



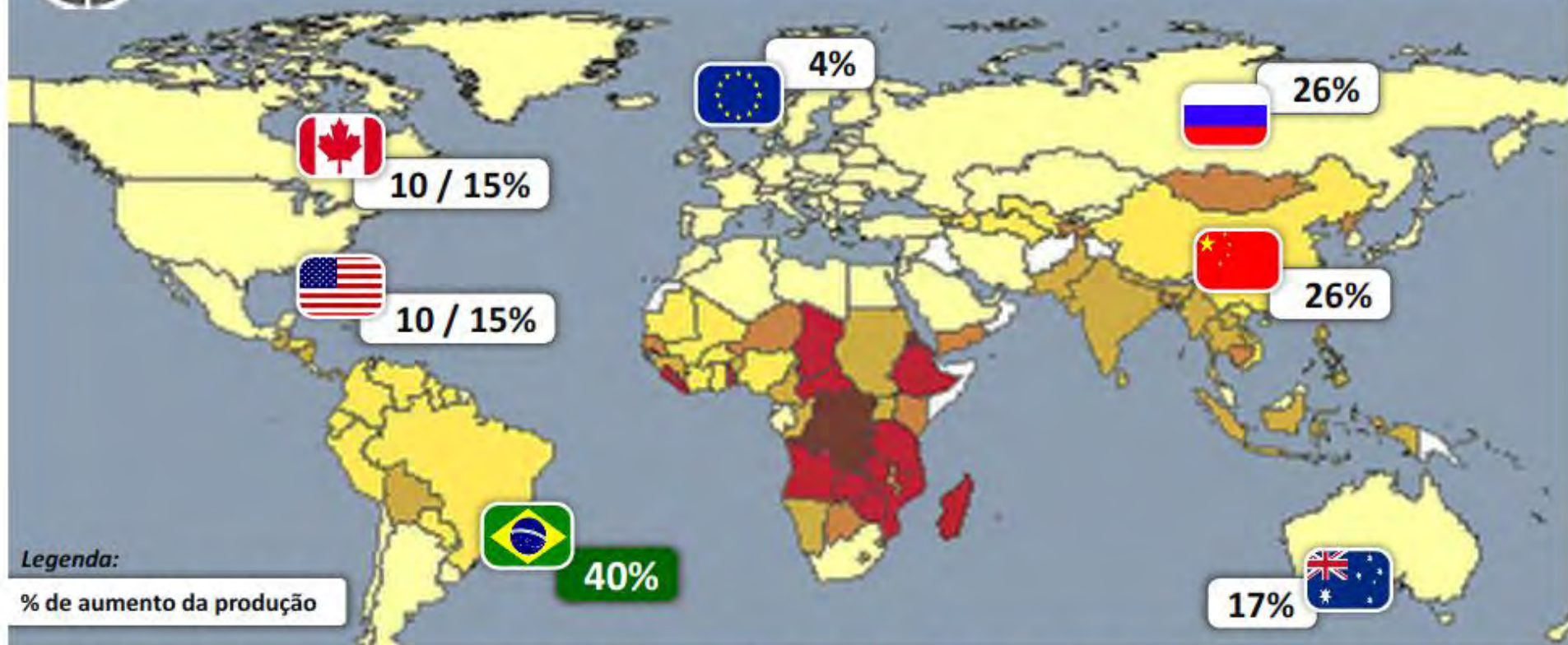
	Brasil	EUA	Mundo
	108%	25%	21%
	84%	28%	32%
	129%	29%	36%
	93%	14%	19%
	300%	28%	30%

	Brasil	EUA	Mundo
	3,3	5,3	3,1
	3,0	2,9	2,5
	4,1	9,6	5,1
	3,1	5,1	2,8
	1,5	0,9	0,7

Fonte: USDA (2011). Note: Grãos – cevada, milho, algodão, aveia, soja, arroz, centeio, sorgo e trigo. Elaboração: Fiesp-Deagro.



# Mapa da população subnutrida (em % da pop total)



Legenda:  
% de aumento da produção

A OCDE projeta que o mundo deverá aumentar em 20% a produção de alimentos para atender o crescimento demanda até 2020. **O Brasil é o país que mais ampliará a produção, com previsão de aumento de 40% no período.** (OCDE, 06.15.2010)



**ROBERTO RODRIGUES, 2012**



# PRODUÇÃO COM SUSTENTABILIDADE

Esta é a área total do Brasil

**851 milhões**  
de hectares

Esta é a área do Brasil onde  
não se pode produzir

**463 milhões**  
de hectares

Esta é a área do Brasil  
onde se produz

**282 milhões**  
de hectares

Esta é a área  
do Brasil onde ainda  
se pode produzir

**106 milhões**  
de hectares

Amazônia Legal

Reservas legais

Centros urbanos

Unidades de  
preservação  
federais fora da  
Amazônia

Rios

Áreas de  
reflorestamento

Áreas alagadas  
por represas

Estradas

**CHEFE DA EMBRAPA AGROENERGIA  
(DR. FREDERICO DURÃES)**

**O PROBLEMA NÃO SERÁ A DISPONIBILIDADE DE  
ÁREA MAS SIM A INADEQUAÇÃO DOS INSUMOS DE  
PRODUÇÃO E A FALTA DE TECNOLOGIA.**

**EXTRAÍDO DE RODRIGUES, 2007**

**FONTES: IBGE E CONAB; ADAPTAÇÃO: MAPA**

## DISTRIBUIÇÃO TERRITORIAL – ESTIMATIVA (MILHÕES DE HA)

FLORESTA AMAZÔNICA	345
PASTAGENS	220
ÁREAS PROTEGIDAS	55
CULTURAS ANUAIS	47
CULTURAS PERMANENTES	15
CIDADES, LAGOS E ESTRADAS	20
FLORESTAS CULTIVADAS	5
SUB-TOTAL	707
OUTROS USOS	38
ÁREAS NÃO EXPLORADAS AINDA DISPONÍVEIS PARA A AGRICULTURA	106
<b>TOTAL</b>	<b>851</b>

**ELABORAÇÃO: REVISTA VEJA, EDIÇÃO  
03/03/2004**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

# Brasil - uso da terra

<i>Divisão Territorial (milhões de ha)</i>		<i>% Área Total</i>	<i>% Área Agricultável</i>
<b>Brasil</b>	<b>851</b>	<b>100%</b>	<b>---</b>
<b>Área Agricultável</b>	<b>329,9</b>	<b>38,8%</b>	<b>100,0%</b>
<b>Área Plantada (anual e perene)</b>	<b>72,2</b>	<b>8,5%</b>	<b>21,9%</b>
Grãos	49,9	5,9%	15,1%
Soja	24,2	2,8%	7,3%
Milho	13,8	1,6%	4,2%
Feijão	4,0	0,5%	1,2%
Arroz	2,8	0,3%	0,9%
Algodão	1,4	0,2%	0,4%
Cana-de-açúcar	9,2	1,1%	2,8%
Café	2,2	0,3%	0,7%
Laranja	0,8	0,1%	0,3%
Floresta Plantada	6,5	0,8%	2,0%
<b>Pastagem</b>	<b>172,0</b>	<b>20,2%</b>	<b>52,1%</b>
<b>Área Disponível</b> <i>» agricultável - (plantada + pastagem)</i>	<b>85,7</b>	<b>10,1%</b>	<b>26,0%</b>



Fontes: IBGE (Censo Agropecuário e Pesquisa Agrícola Municipal) e Conab (Levantamento Safra de Cana). Elaboração: GVAgro.

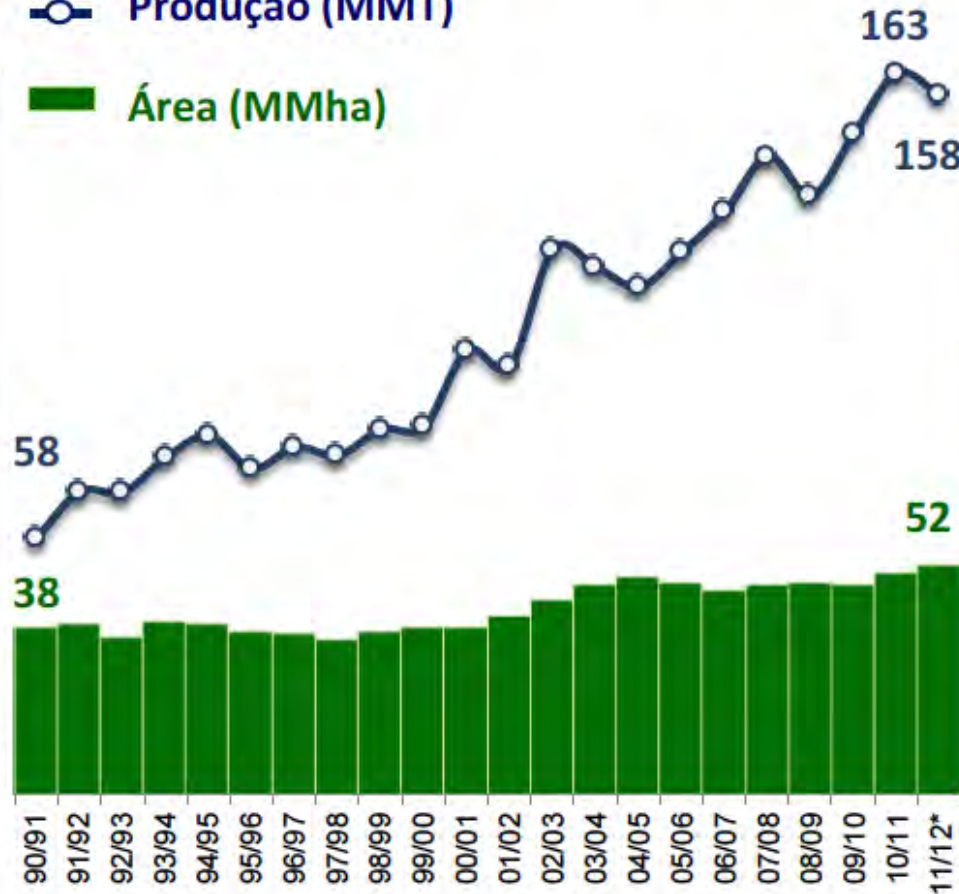


# Produção brasileira de grãos

(Safras 1990/91 a 2011/12)

○ Produção (MMT)

■ Área (MMha)



**Variação %**  
*Safras 1990/91 a 2011/12*

Produção: + 173%

Área: + 36%

**Produtividade: + 100%**

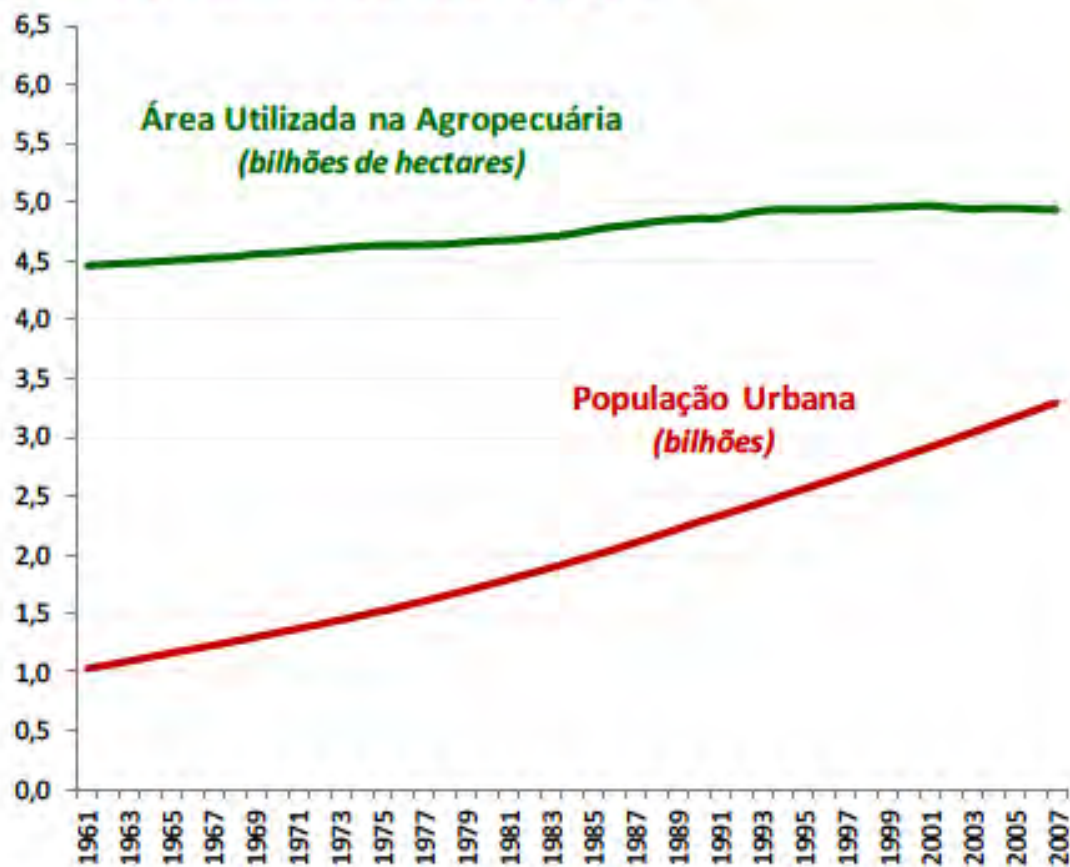
*Os sucessivos ganhos de produtividade possibilitaram a economia de **52 MMha**.*

Fonte: Conab (mar/2012). Nota: \* 6ª Estimativa. Elaboração: Fiesp-Deagro



# Escassez de Terras Produtivas

## A importância da tecnologia



Fontes: FAO e ONU Nota: Grãos - arroz, centeio, cevada, milho, soja, sorgo e trigo  
Nota: A área utilizada na agropecuária compreende lavouras temporárias, permanentes e pastagens

Nos últimos 50 anos, a população urbana **triplicou**.

Nesse período, o consumo de grãos aumentou **185%** e o de carnes **433%**, enquanto a área agrícola, expandiu apenas **11%**.

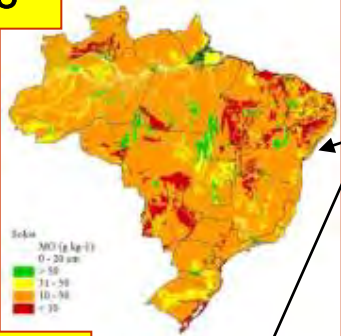
Elaboração: FIESP-DEAGRO.

# **3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS SOLOS BRASILEIROS**

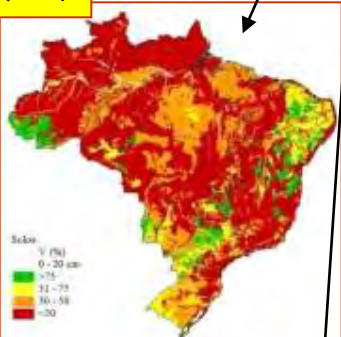




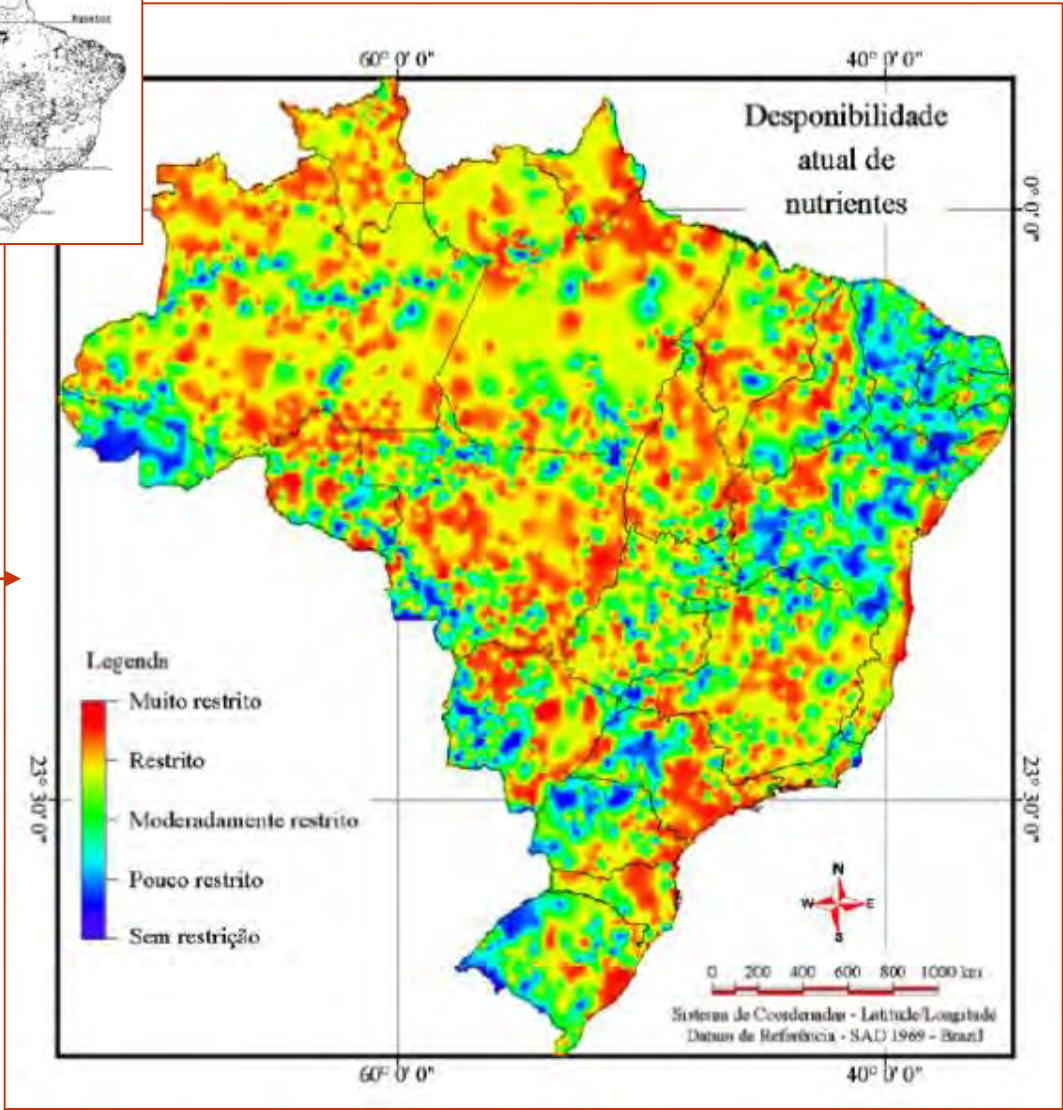
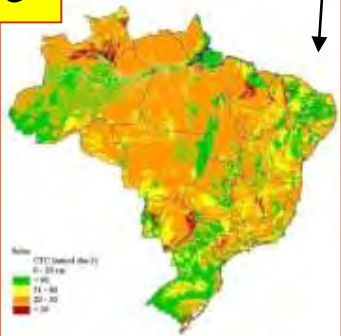
**MO**



**SB (V%)**



**CTC**



**CLASSES DE RESTRIÇÃO DOS SOLOS BRASILEIROS EM RELAÇÃO À FERTILIDADE DO SOLO**



## **SOLOS DA REGIÃO TROPICAL/BRASIL**

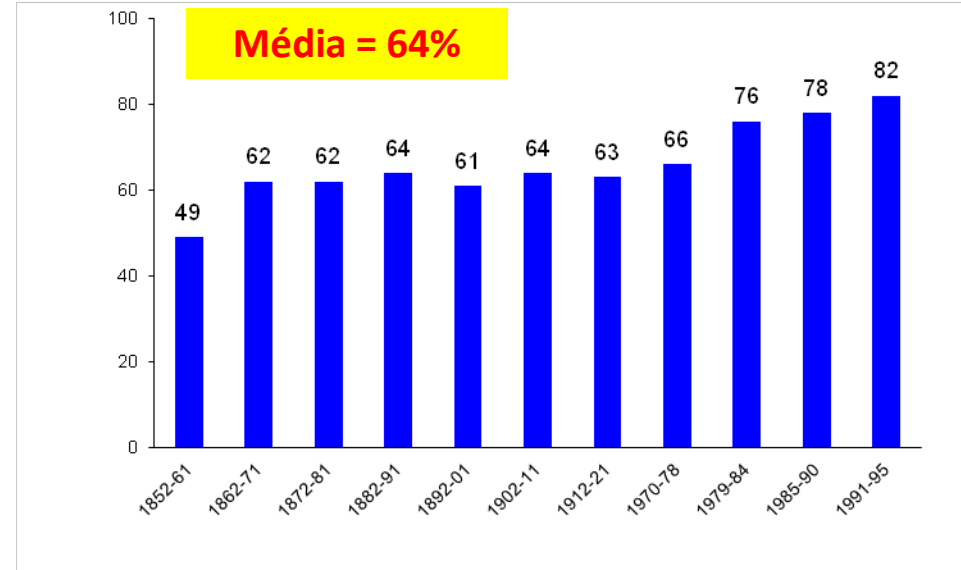
- ✓ **ACIDEZ (SUPERFÍCIE E SUBSUPERFÍCIE).**
- ✓ **ELEVADA FIXAÇÃO DE FÓSFORO (P).**
- ✓ **BAIXA FERTILIDADE.**



## 4. FERTILIZANTES NO BRASIL E NO MUNDO



# 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.

# 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

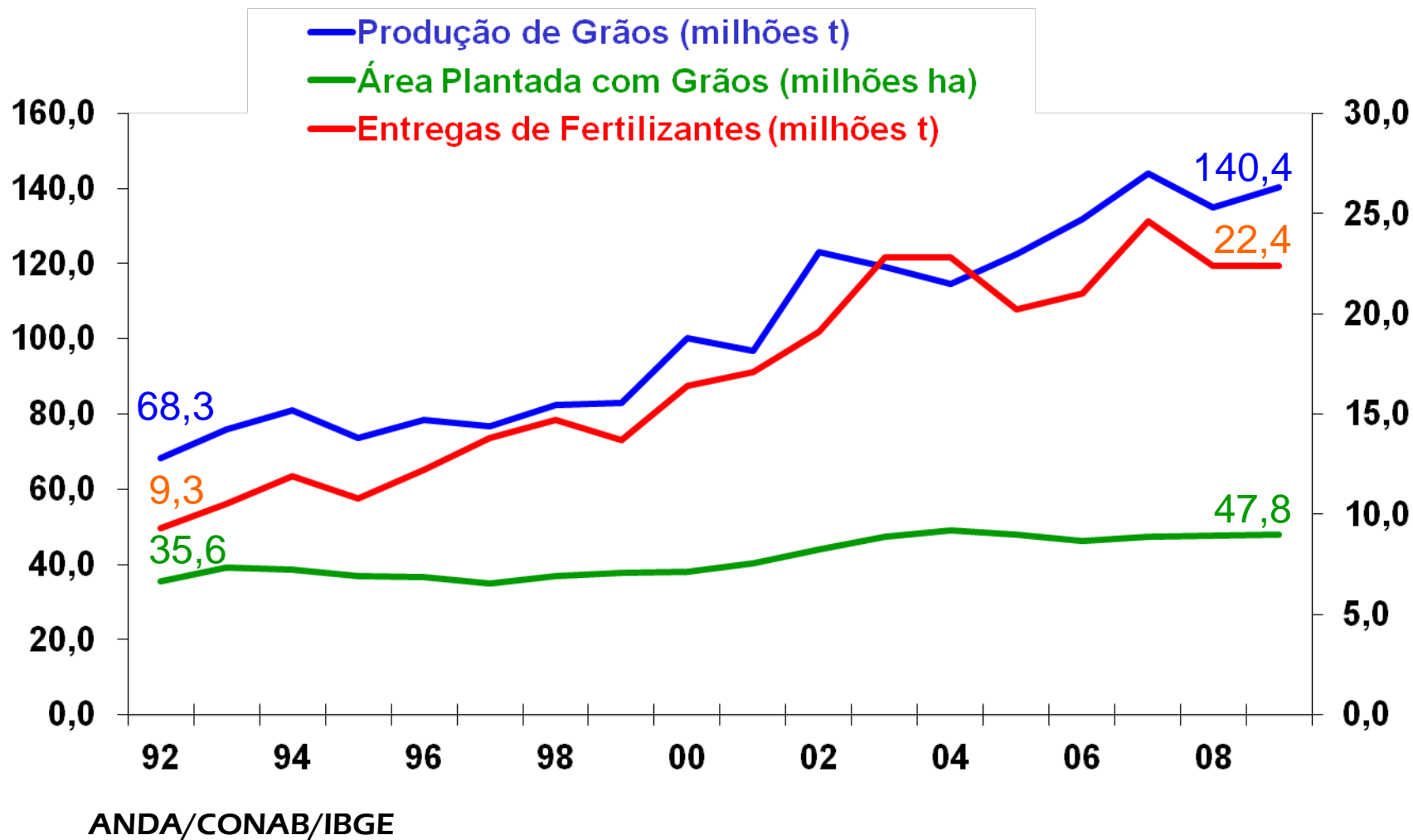
**FERTILIZANTES SÃO RESPONSÁVEIS POR 40-60%  
DA PRODUÇÃO ATUAL E GLOBAL DE ALIMENTOS...  
UMA ENORME CONTRIBUIÇÃO PARA A SOCIEDADE**



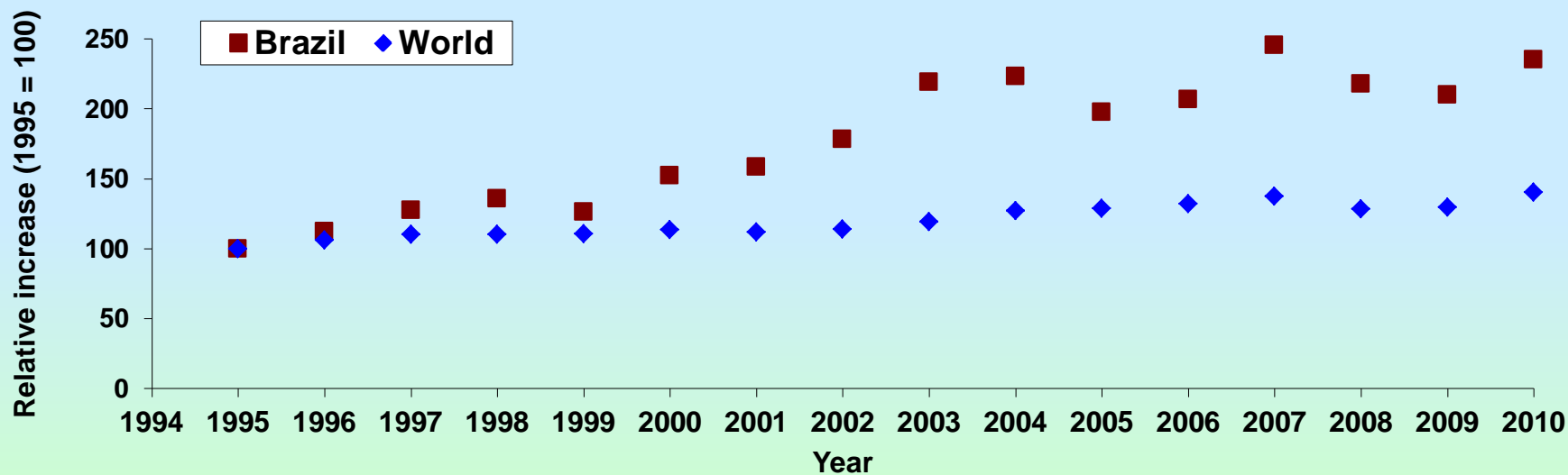
**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



# Evolução de produção, área plantada e consumo de nutrientes (NPK) na agricultura Brasileira (1992-2009)



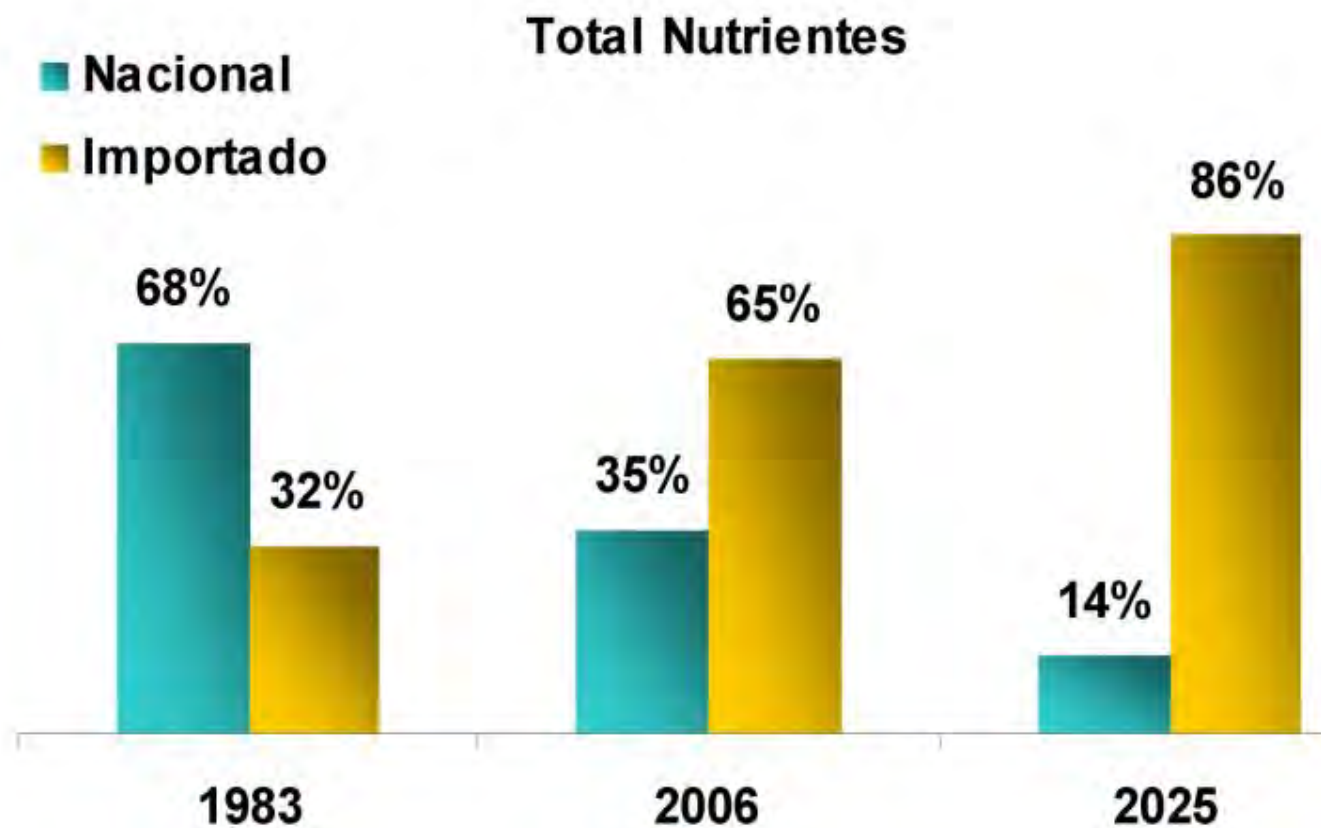
# COMPARAÇÃO RELATIVA NA EVOLUÇÃO DE CONSUMO DE FERTILIZANTES ENTRE BRASIL E O RESTO DO MUNDO (1994 – 2010)



CONSUMO TOTAL EM 1995 FOI CONSIDERADO COMO ÍNDICE 100.

FONTE: IFA.

# DESAFIO: IMPORTAÇÃO DE FERTILIZANTES



FONTE: ANDA. PROJEÇÕES: MB AGRO, 2007



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

## Produção Nacional X Demanda de Fertilizantes

Nutrientes	2012 (mil t)			2017 (mil t)		
	Produção	Demanda	%	Produção	Demanda	%
Nitrogênio	880	3.543	24,8	2.001	4.272	46,8
Fósforo	2.220	4.372	50,8	4.052	5.237	77,4
Potássio	325	4.284	7,6	3.300	5.223	63,2
<b>NPK</b>	<b>3.425</b>	<b>12.198</b>	<b>28,1</b>	<b>9.353</b>	<b>14.732</b>	<b>63,5</b>

**Total de Investimentos previstos até 2017 : US\$ 18,9 bilhões**



## 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:**



# 5. BOAS PRÁTICAS PARA USO EFICIENTE DE FERTILIZANTES



# Manejo atual x eficiência da adubação

**Necessidade de repensar!!**  
**Facilidade**  
**X**  
**Perda de nutrientes**



O primeiro “nutriente” a ser perdido é a matéria orgânica, que não se compra, mas se maneja. Ela é que condiciona a eficiência de todos os processos do solo!!!!

# Manejo atual x eficiência da adubação



**Terraços?**



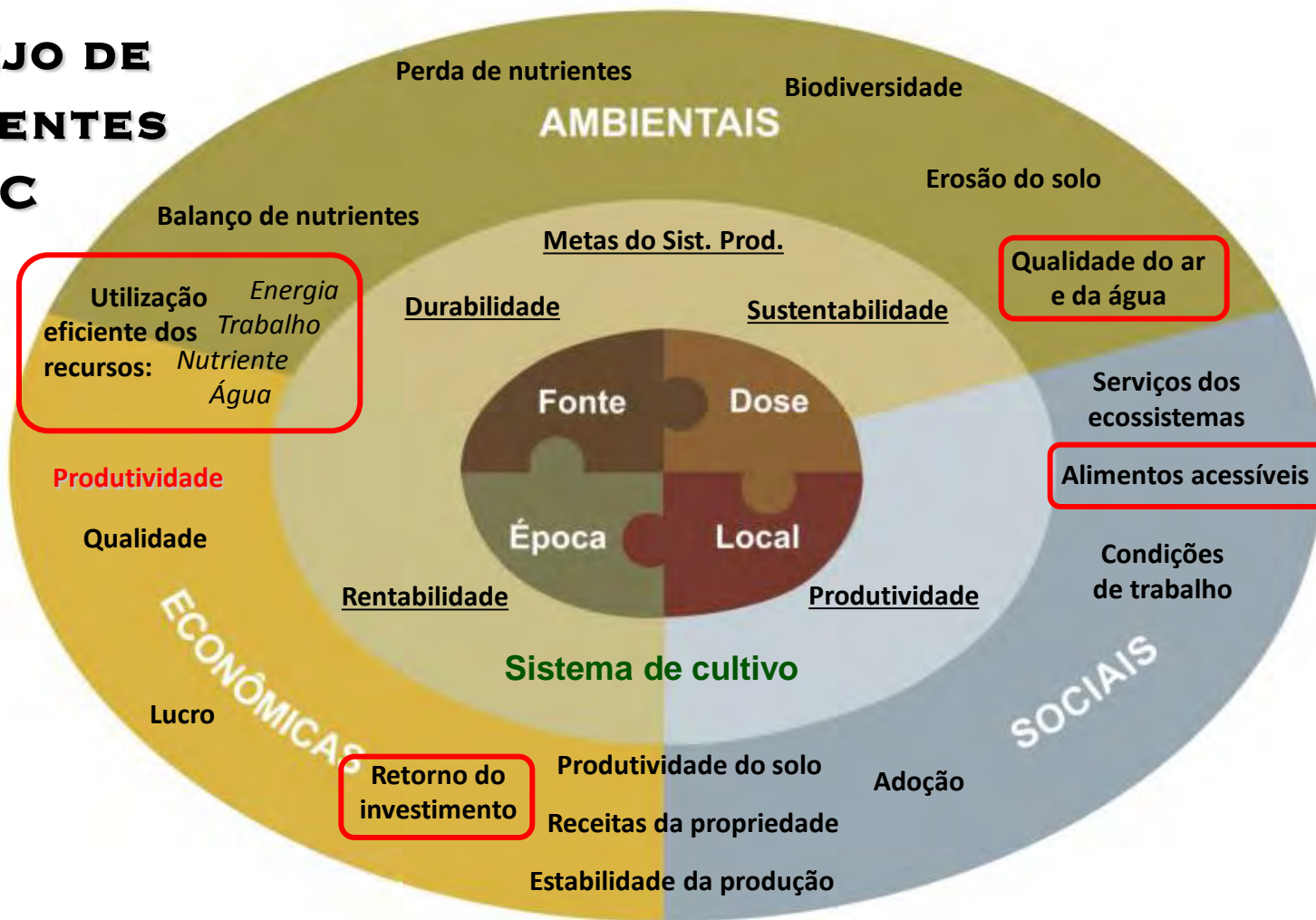
**Facilidades x  
Perdas de nutrientes**



# INTENSIFICAÇÃO: MAIS DO QUE O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE

## MANEJO DE NUTRIENTES

4C

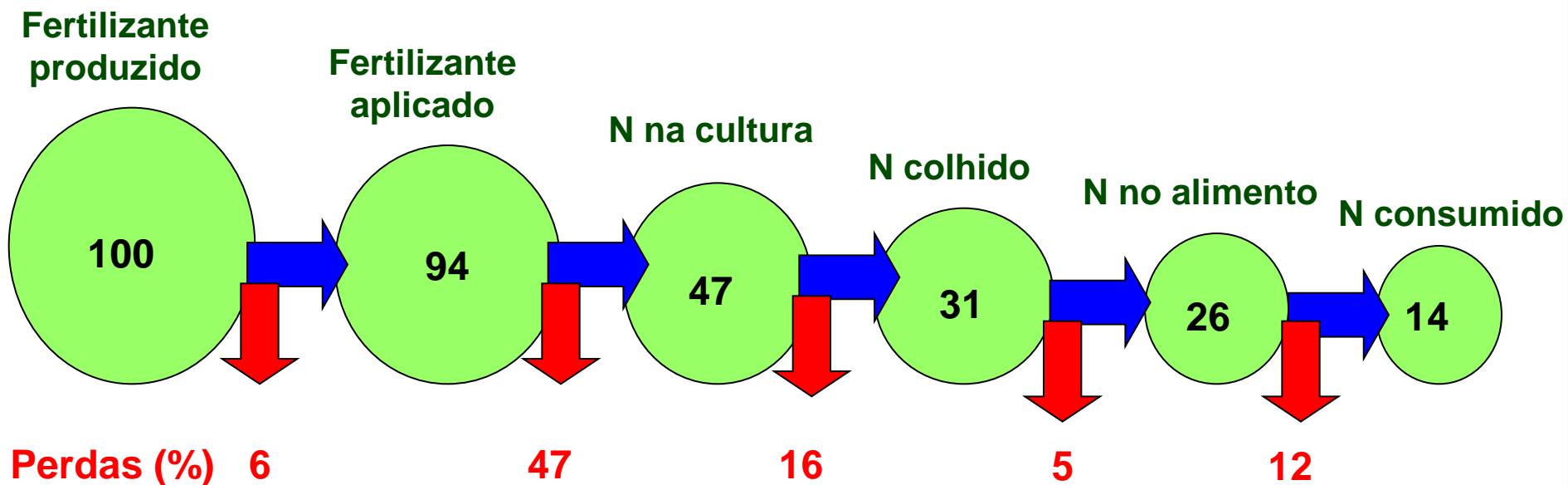


APLICAÇÃO DAS FONTES CORRETAS DE NUTRIENTES NAS DOSES, ÉPOCA E LOCAL COR



## 5.1.1. FONTE CERTA

# PERDAS DE NITROGÊNIO – CADEIA DE PRODUÇÃO VEGETAL

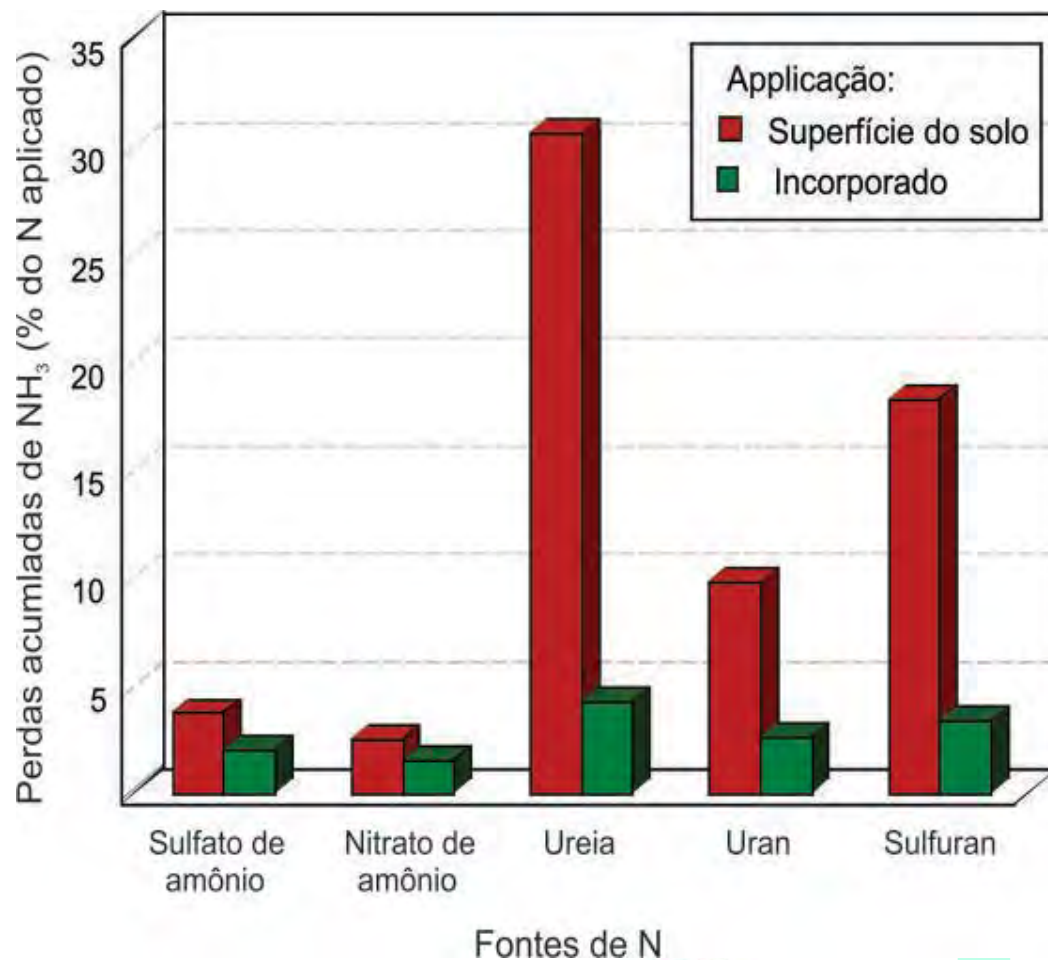


FONTE: MARTINELLI,  
2007



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

# Perdas acumuladas de N-NH<sub>3</sub> provenientes da aplicação superficial e incorporada de diferentes fontes nitrogenadas, em milho cultivado no sistema convencional.



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



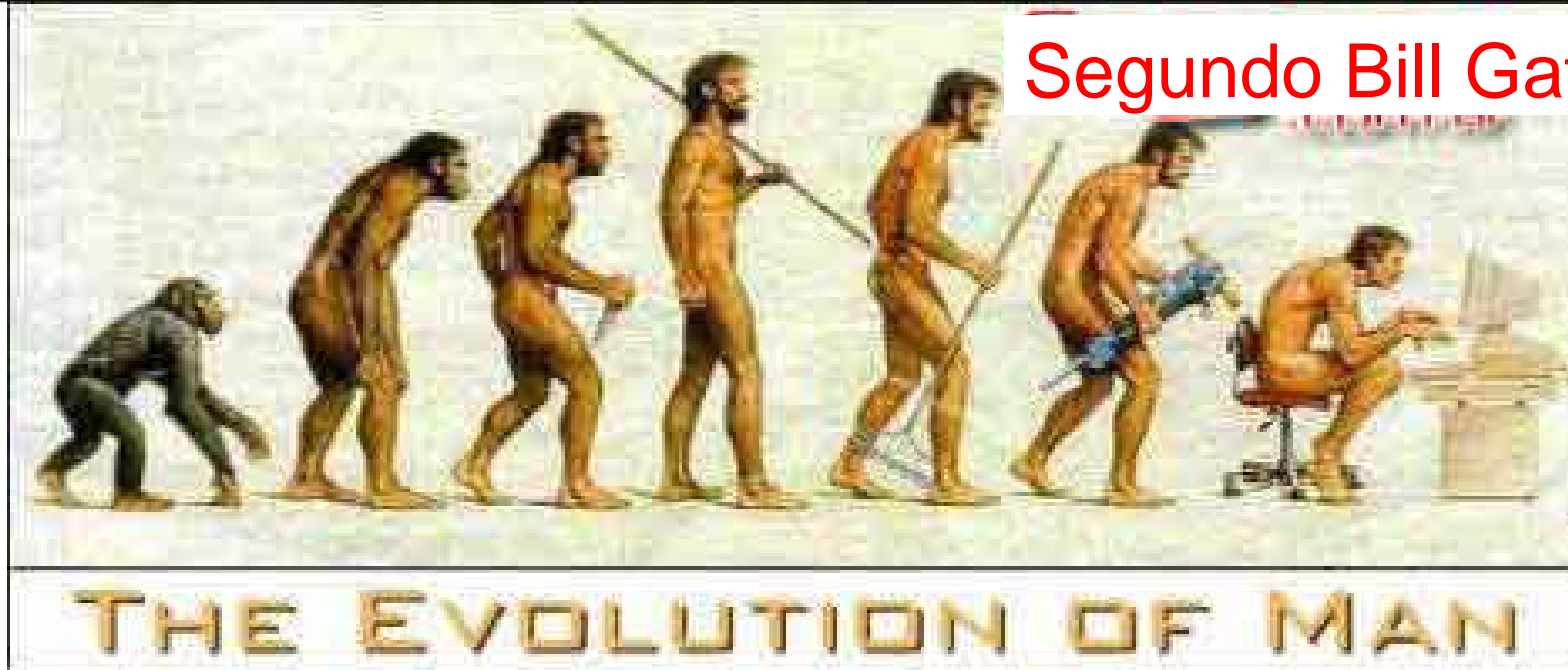


# EVOLUÇÃO DO FERTILIZANTE?!?

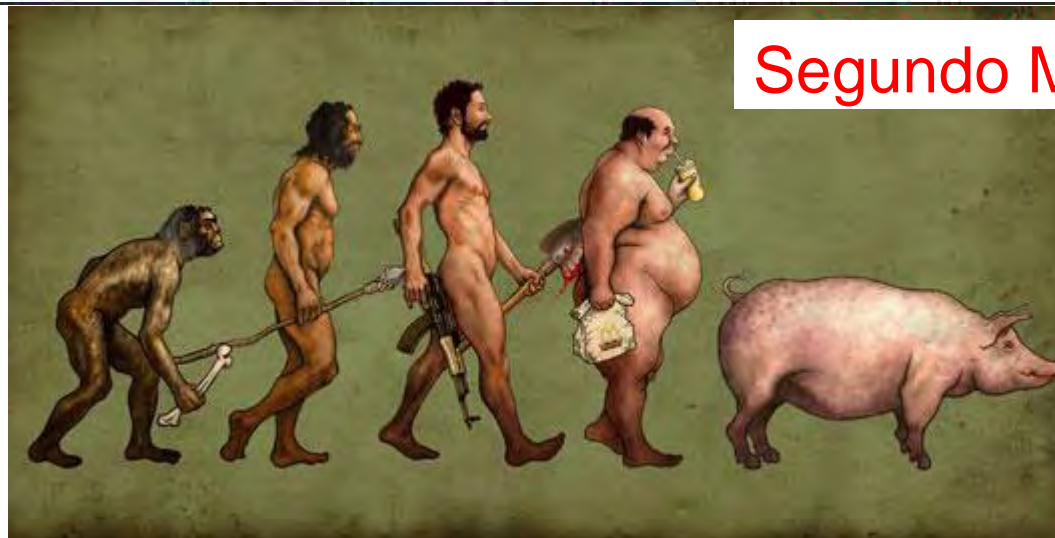


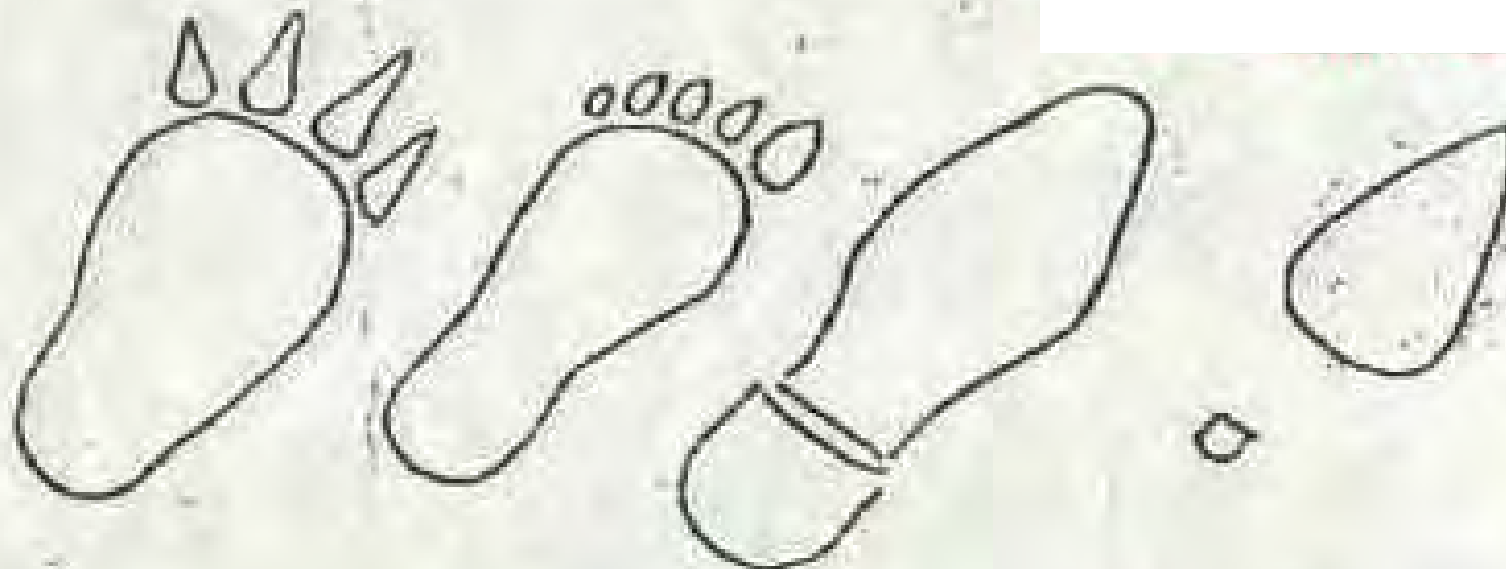


Segundo Bill Gates



Segundo McDonalds





**A evolução do poder e autoridade  
no planeta Terra.**



**IPNI** INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE



## TIPOS DE FERTILIZANTES

**CONVENCIONAIS:** UREIA, NITRATO DE POTÁSSIO, MAP, ETC;

**NITROGENADOS COM INIBIDORES OU ADITIVOS:**  
INIBIDORES DE NITRIFICAÇÃO OU INIBIDORES DE HIDRÓLISE (UREASE);

**LIBERAÇÃO LENTA:** UREIA METILENO OU UREIA FORMALDEÍDO, IBDU;

**LIBERAÇÃO CONTROLADA:** RECOBERTOS OU ENCAPSULADOS.



Produtividade de milho em função de fontes de N e da adição de inibidor de urease (NBPT) à ureia. Os resultados são média de três doses de nitrogênio (40 kg ha<sup>-1</sup>, 80 kg ha<sup>-1</sup> e 120 kg ha<sup>-1</sup>) e sete locais.

---

**Fonte de nitrogênio**

**Produtividade<sup>1</sup> (kg ha<sup>-1</sup>)**

---

Ureia

7.054 a

Ureia + NBPT

7.405 b

Nitrato de amônio

7.526 b

---

<sup>1</sup> Letras diferentes indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05).

---

**Fonte:** Cantarella et al. (2009).

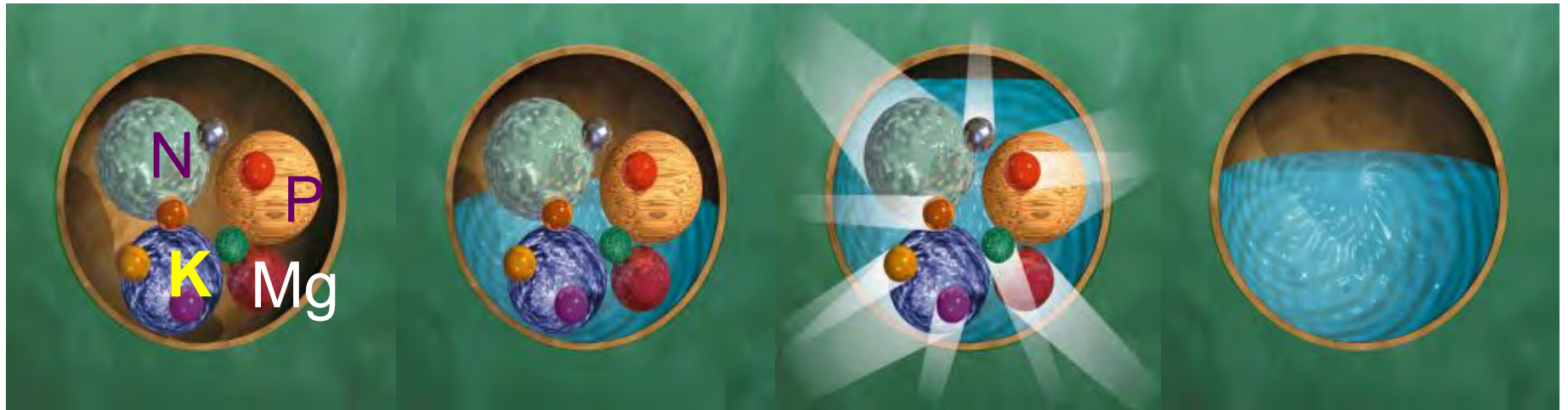


IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

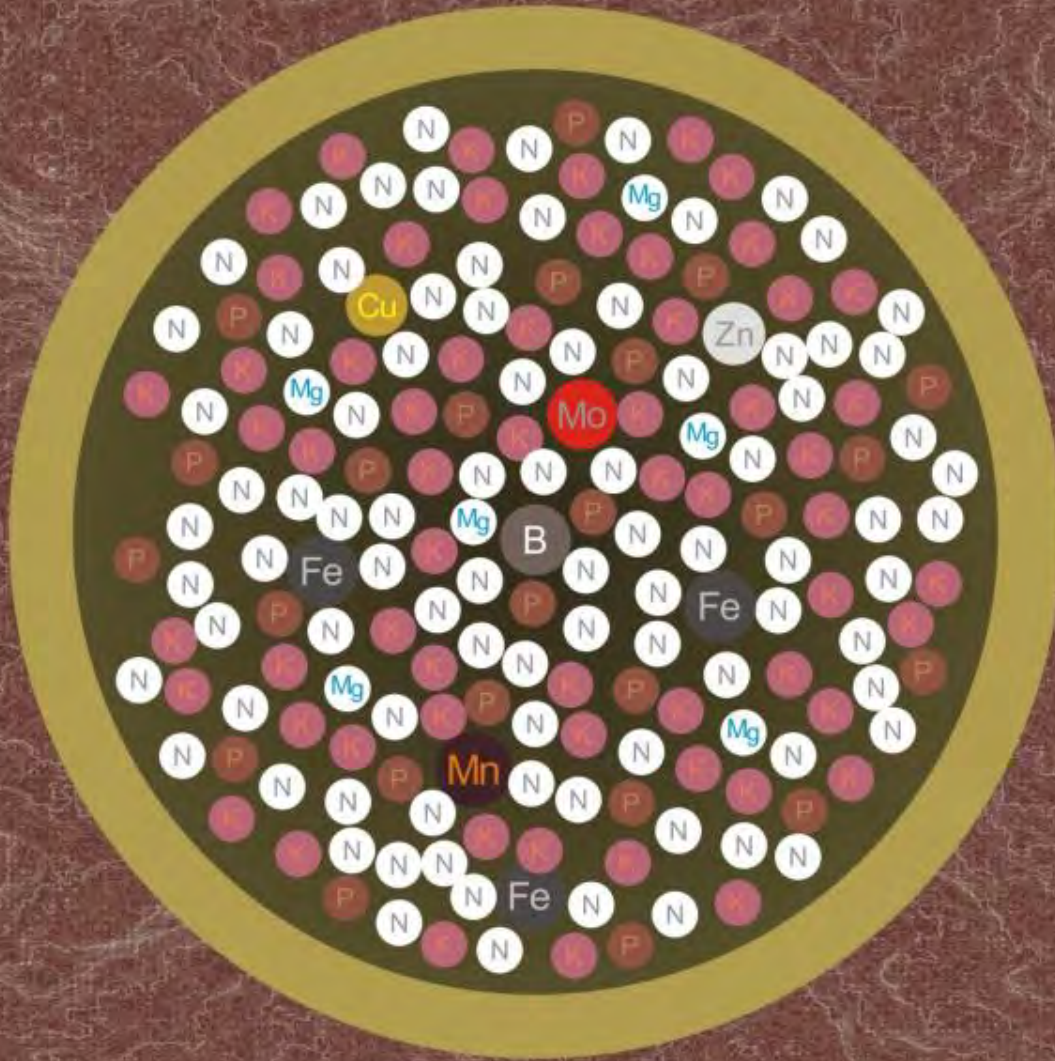


IPNI

# Processo de Liberação de nutrientes









Janeiro

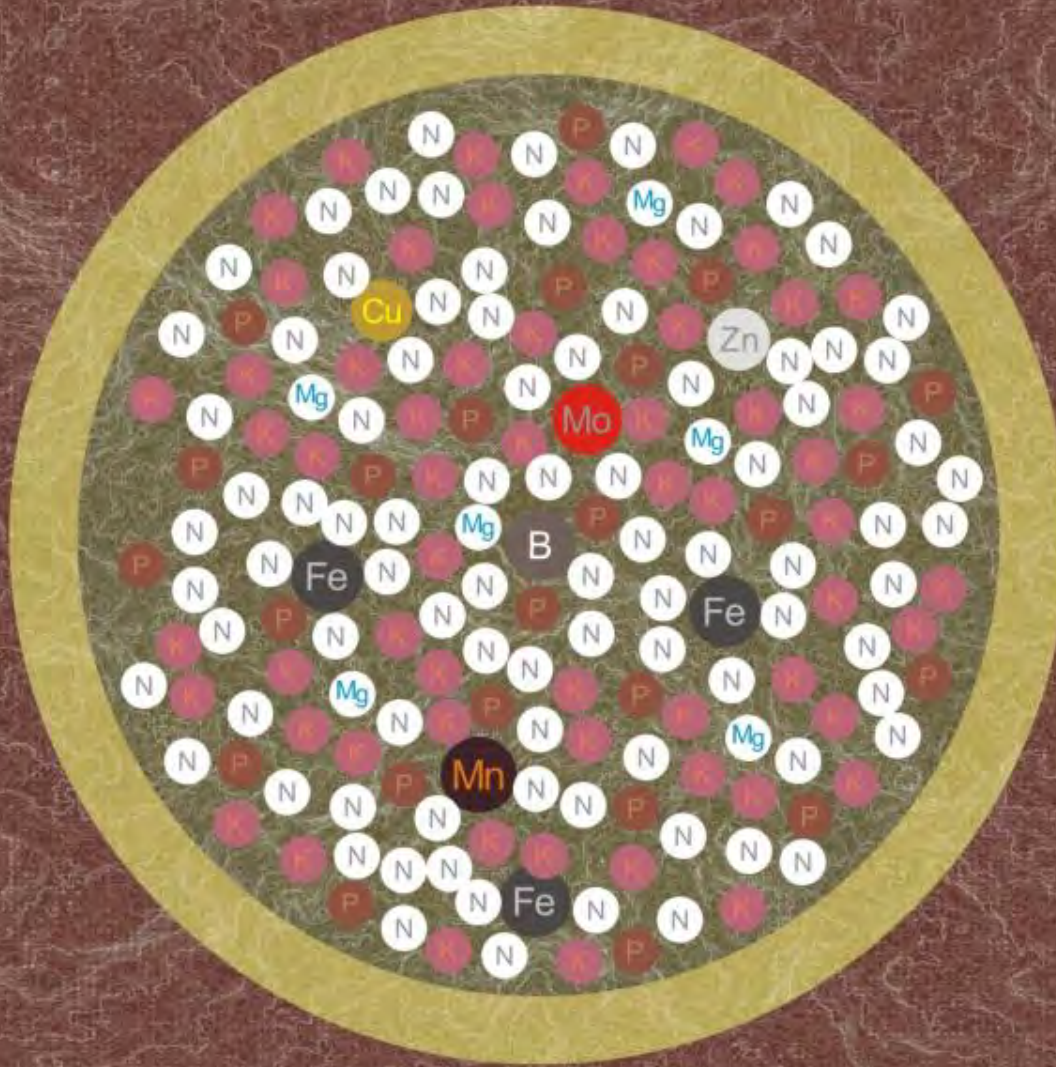
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	/
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Fevereiro

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

Março

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	





Janeiro

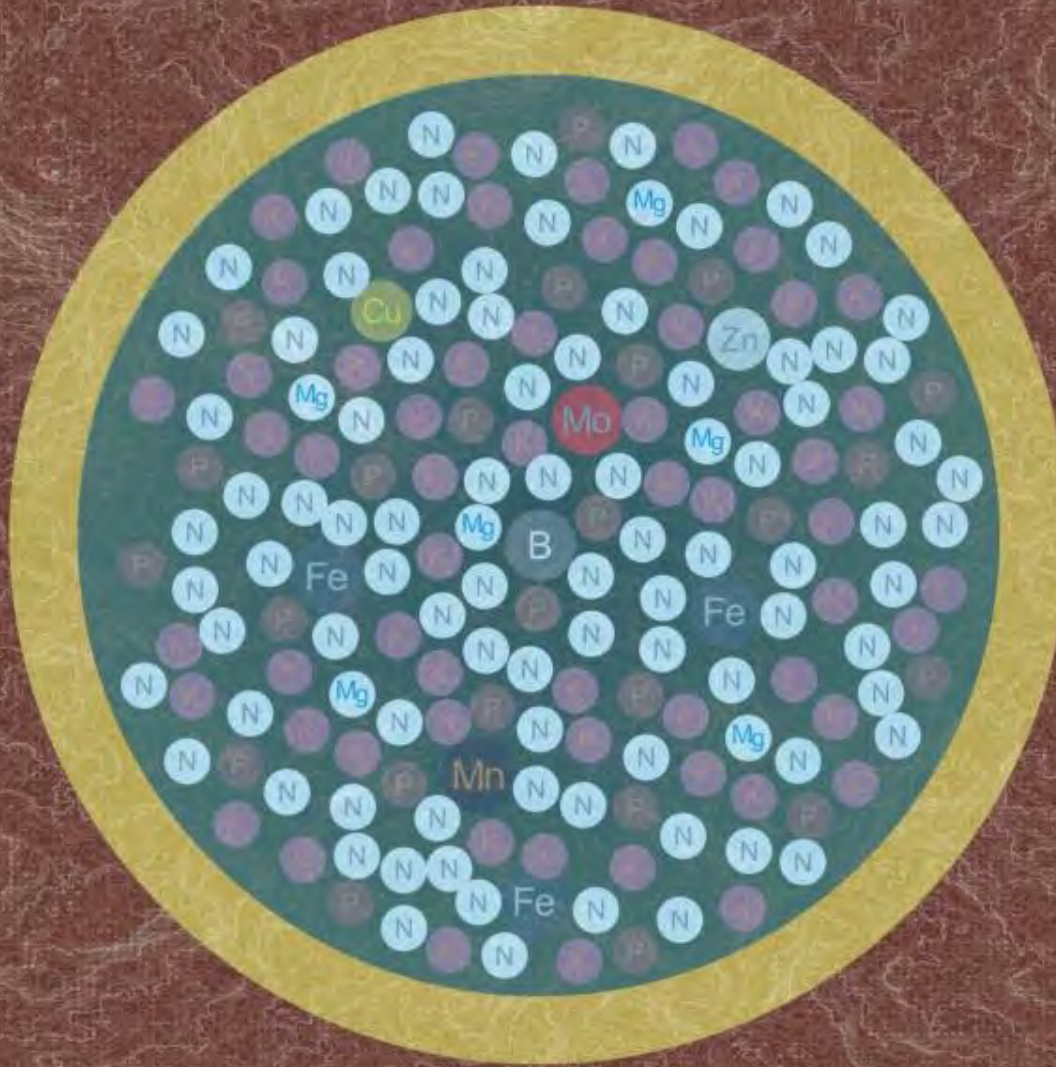
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	/
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Fevereiro

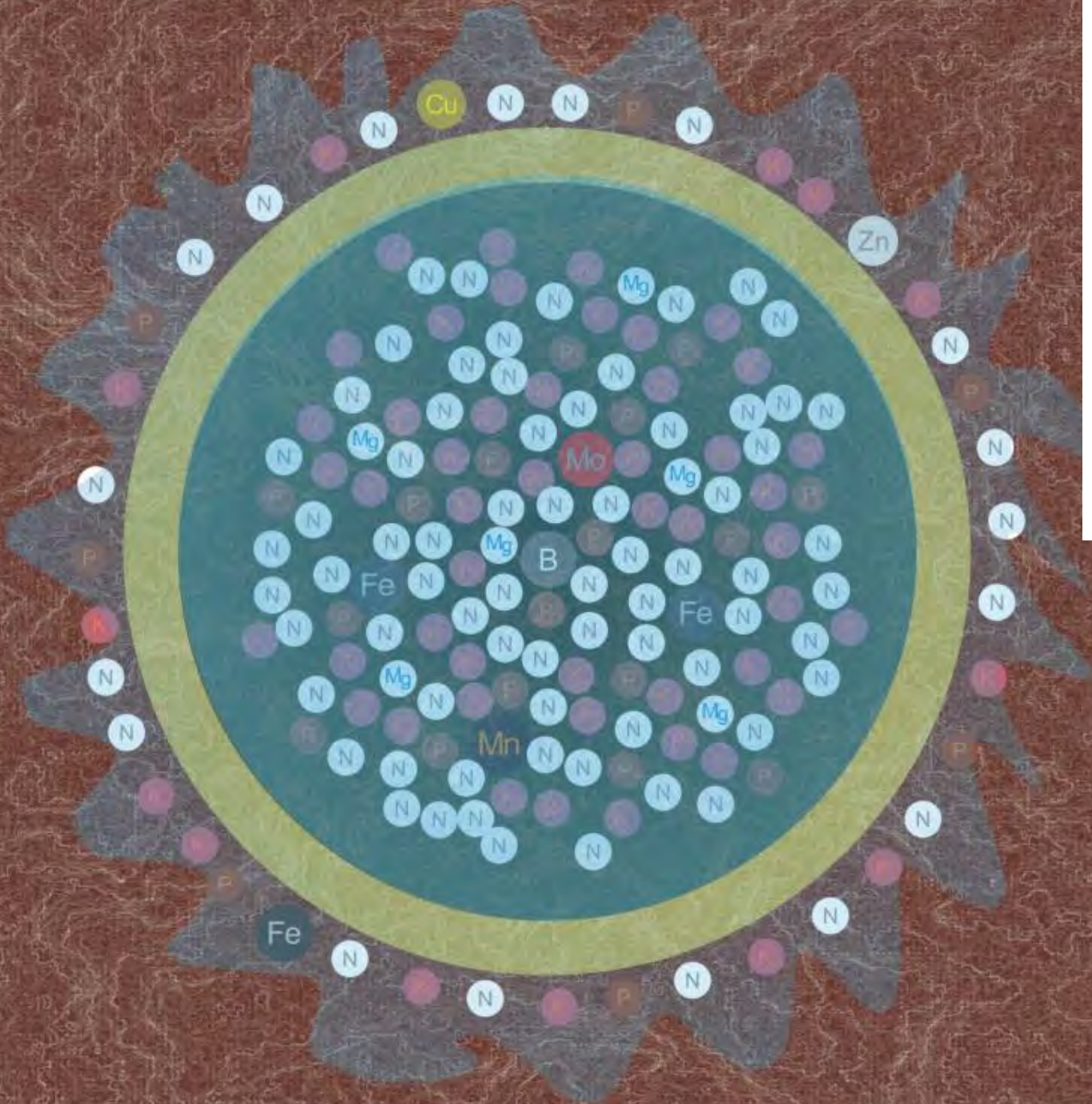
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

Março

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	







**Janeiro**

D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Fevereiro**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Março**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	



**Janeiro**

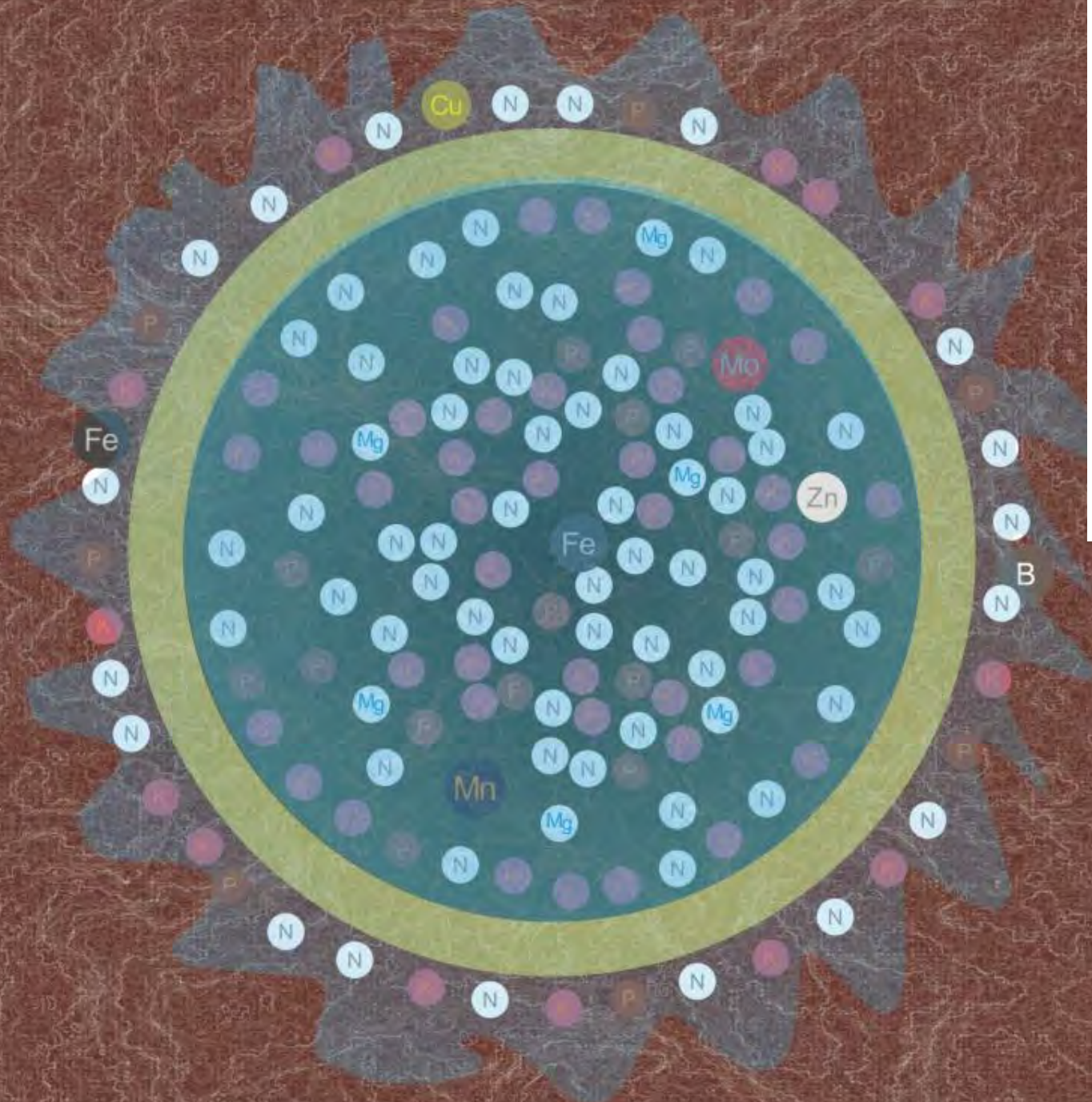
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	/
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Fevereiro**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Março**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	





**Janeiro**

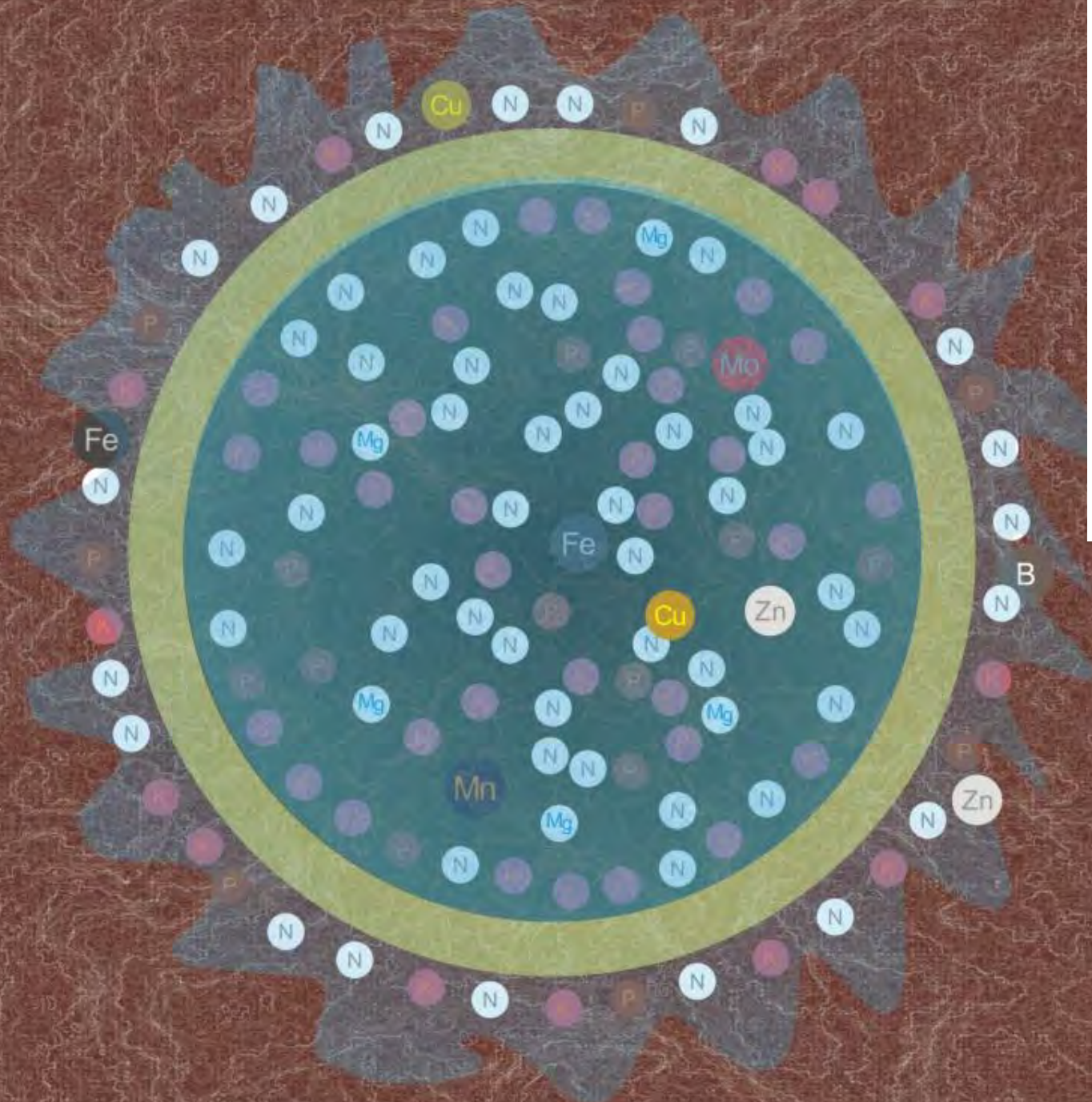
D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	/
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Fevereiro**

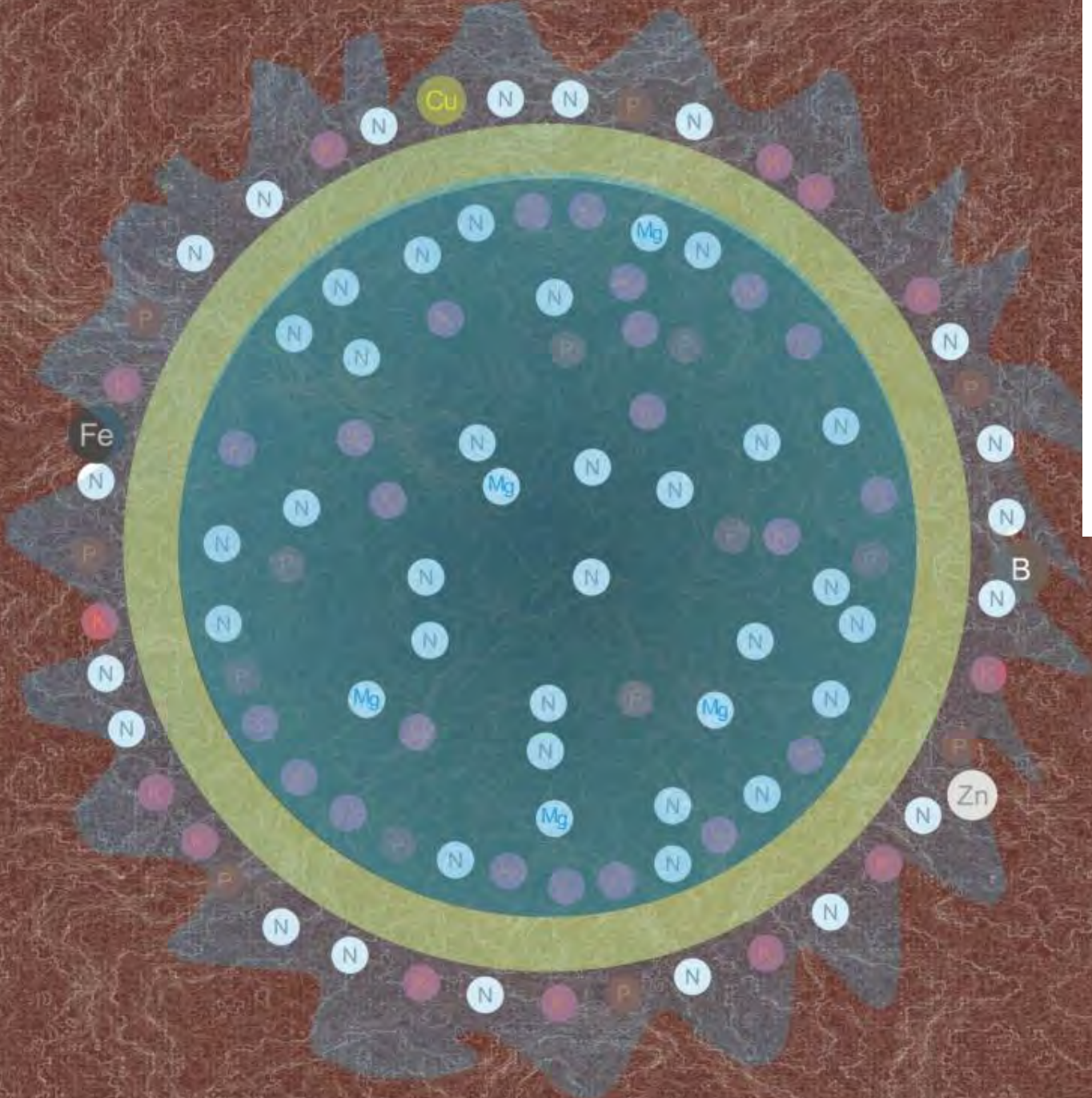
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Março**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	







**Janeiro**

D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	/
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

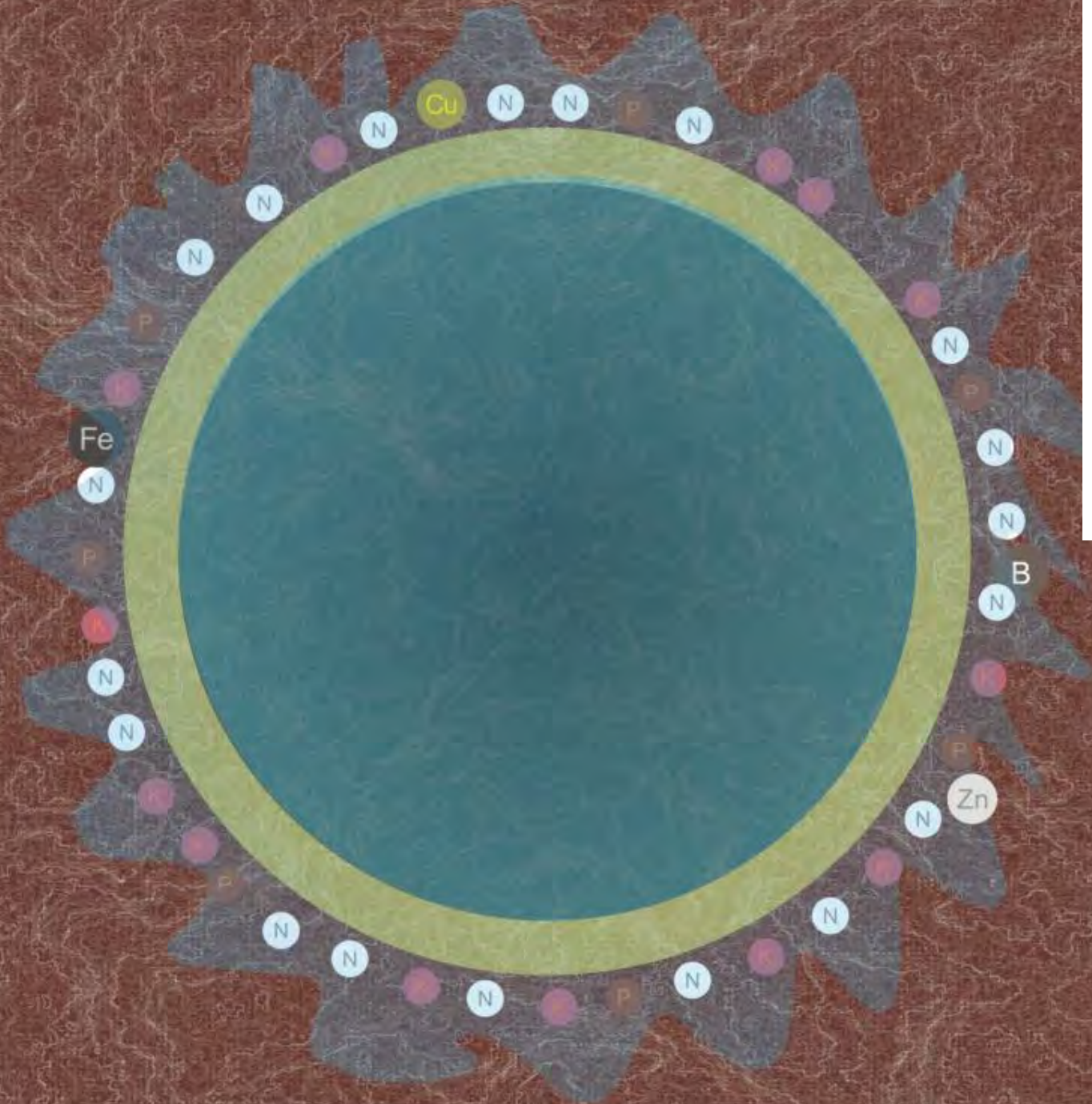
**Fevereiro**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Março**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	





**Janeiro**

D	S	T	Q	Q	S	S
1	2	3	4	5	6	/
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Fevereiro**

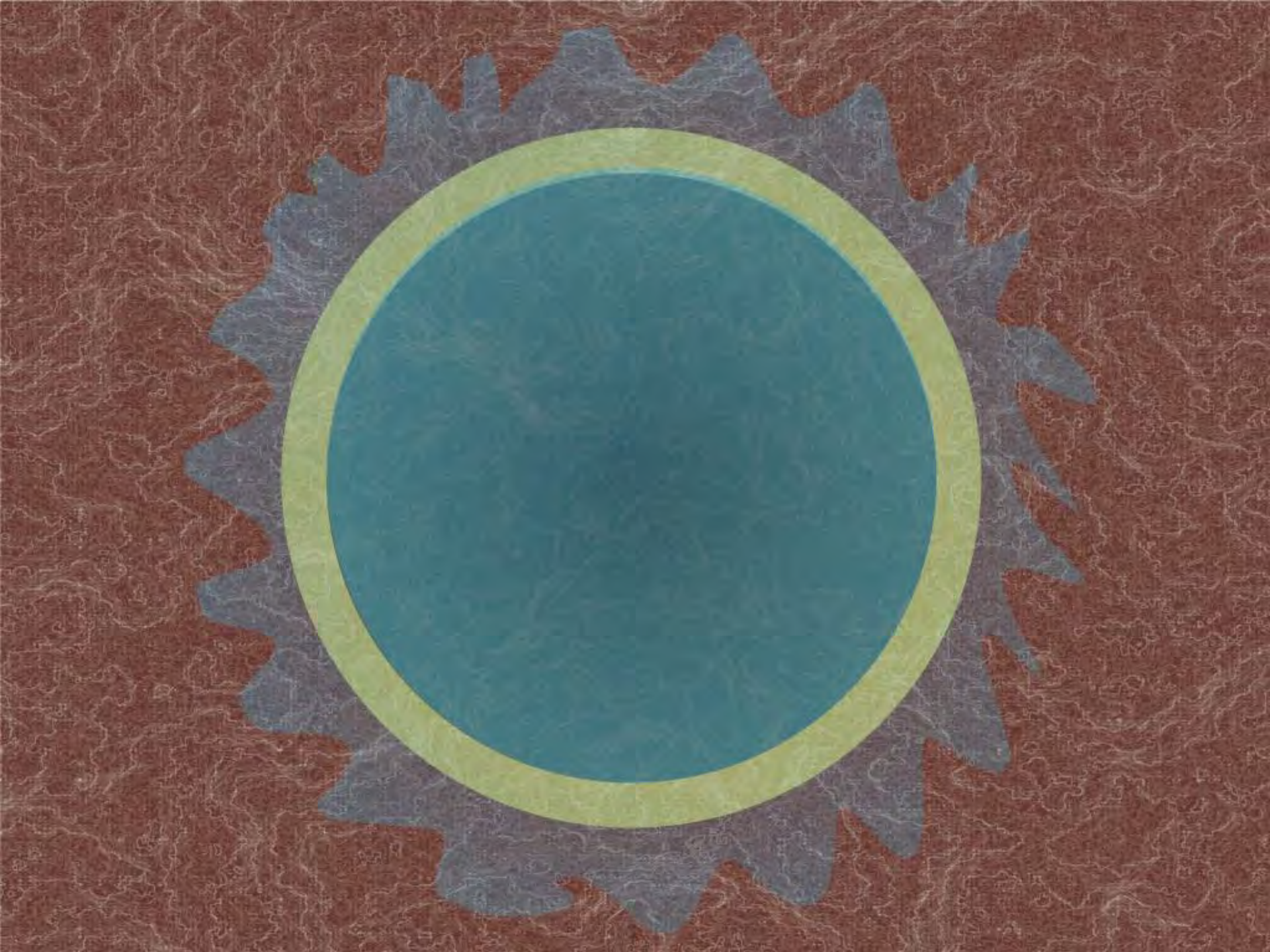
D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**Março**

D	S	T	Q	Q	S	S
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	









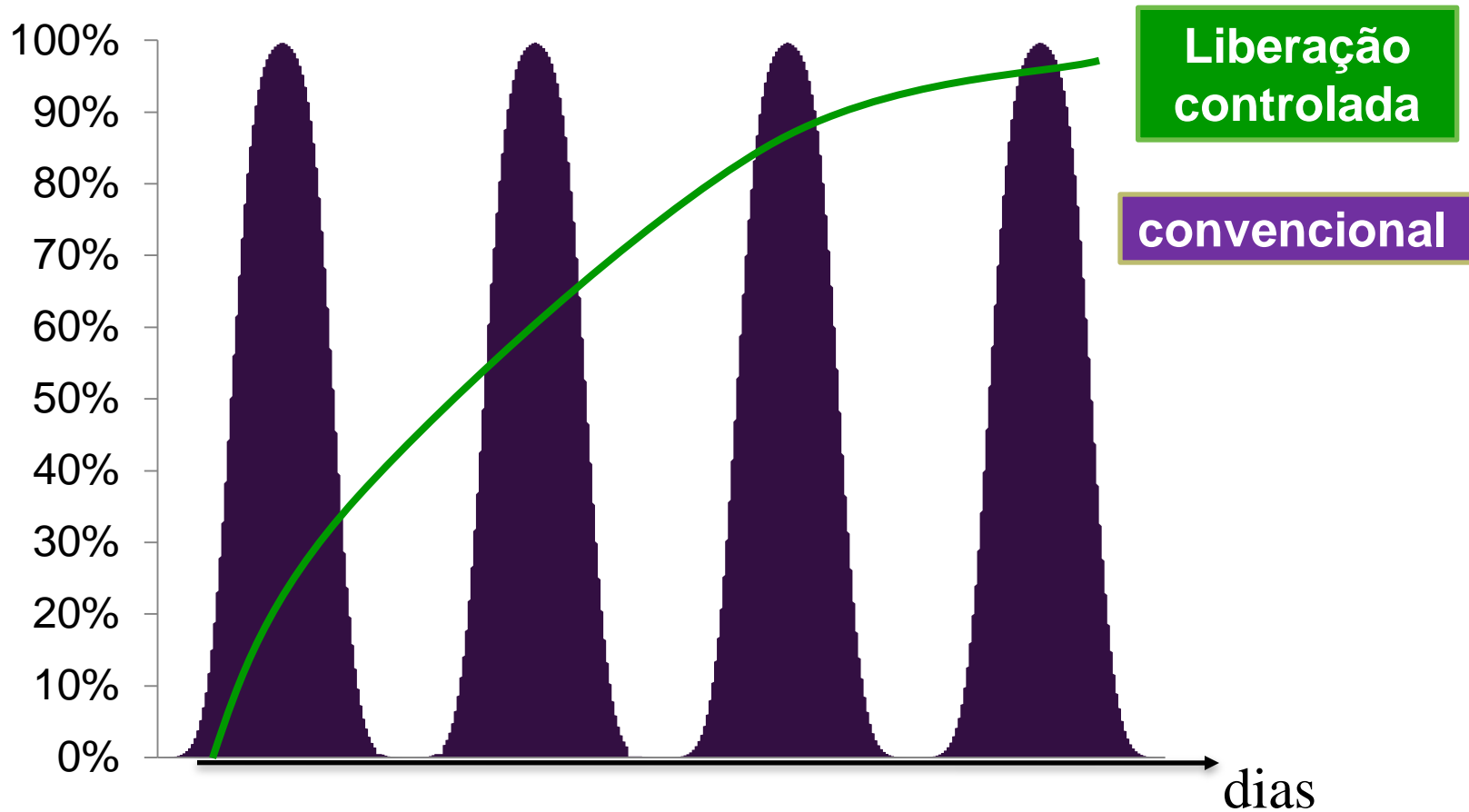
**Camada externa:  
Dupla camada de Polímero  
orgânico**



**Ureia**

**Camada interna:  
Enxofre**

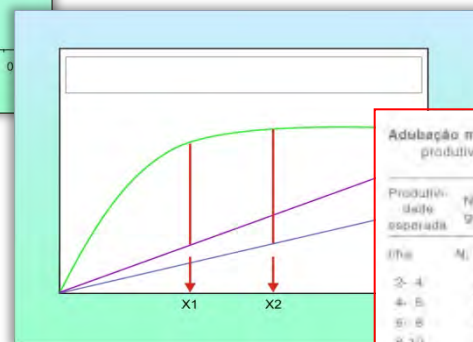
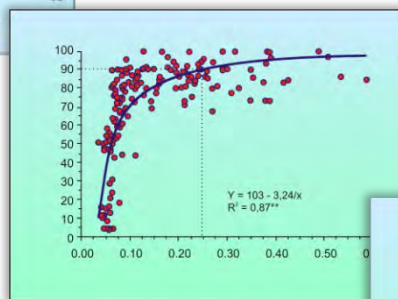
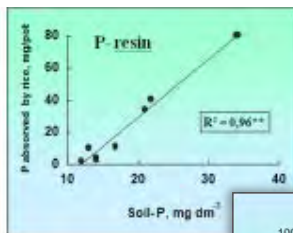
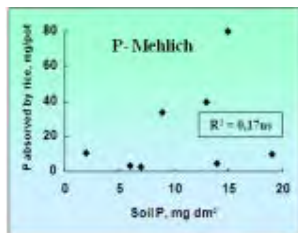
# DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES



## 5.1.2. DOSE CERTA

# AJUSTADO PARA CONDIÇÕES LOCAIS

- ✓ CORRELAÇÃO (QUAL A METODOLOGIA?)
- ✓ CALIBRAÇÃO (INTERPRETAÇÃO)
- ✓ CURVAS DE RESPOSTA (O QUE ADICIONAR?)



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

Produtiv. base esperada (t/ha)	Nº de plantas/m²	P resina, mg/dm³				K <sup>+</sup> trocável, mmol/dm³			
		0-5	7-15	15-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
	N, kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha				K <sub>2</sub> O, kg/ha (†)			
2-4	10	50	40	30	30	50	40	30	0
4-6	20	50	50	40	30	50	50	40	20
6-8	30	50	70	50	30	50	50	50	30
8-10	30	(‡)	90	60	40	50	50	50	40
10-12	30	(‡)	100	70	30	50	50	50	50

(†) É importante a diluição de sementes com pouco ou nenhum fósforo de 5, independentemente da dose de sementes empregada. (‡) Para evitar excesso de sementes, a sementeira precisa para áreas maiores que 50 kg/ha de K<sub>2</sub>O 800 profundidade, prevendo-se a aplicação ent-zabizada.





## ERROS BÁSICOS FALTA DE REPAROS & MANUTENÇÃO

Esteiras faltando taliscas e com taliscas torcidas



## EQUIPAMENTO COM MANUTENÇÃO



EXTRAÍDO DE PEDRO HENRIQUE.

FONTE: LUZ & OTTO 2009

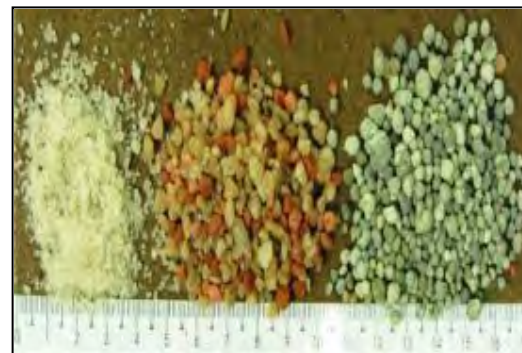
# QUALIDADE OPERACIONAL X

## RENDIMENTO

Caracterização do equipamento de distribuição de fertilizantes a lanço

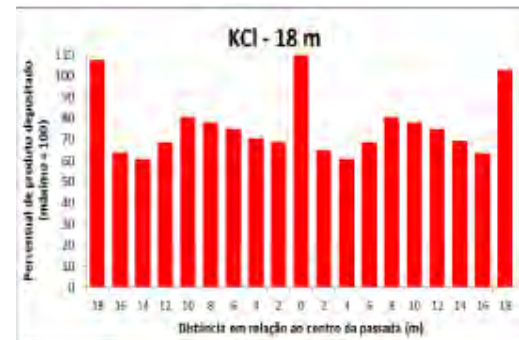
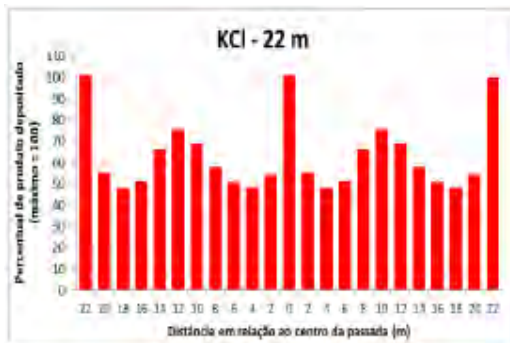


Caracterização do fertilizante aplicado: formato e densidade de partícula



Avaliação da distribuição e definição da faixa de aplicação

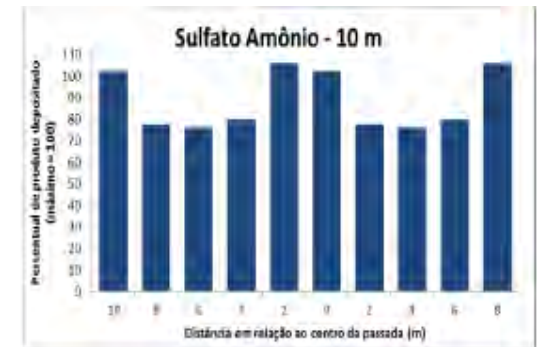
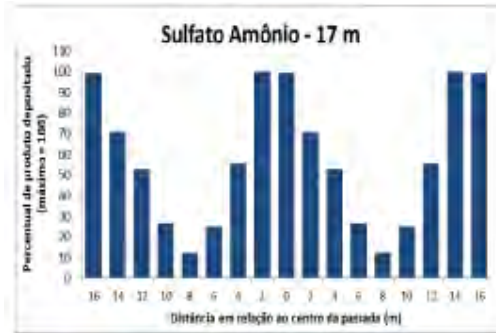
Cloreto de potássio (KCl)



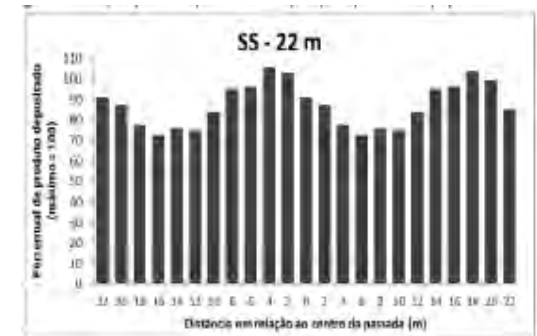
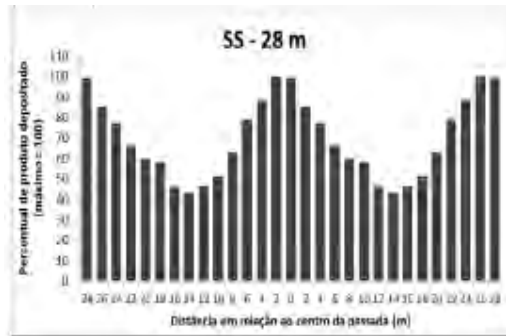
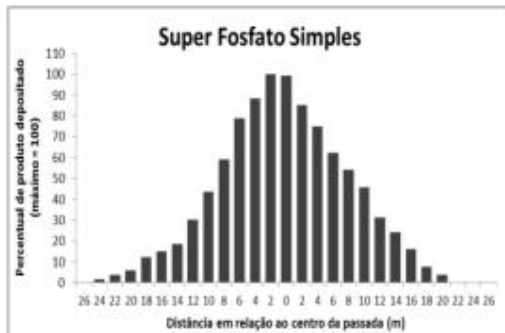
# QUALIDADE OPERACIONAL X

## RENDIMENTO

### Sulfato de Amônio (SA)



### Superfosfato Simples (SSP)



## 5.1.3. ÉPOCA CERTA



0 N

Resposta da soja ao N aplicado no milho safra anterior

50 N



Fonte: IPNI Brasil e Fundação MT/PMA - Safra 10/11



0 N

# Resposta da soja ao N aplicado no milho safrinha anterior

30 N



62,6 sc/ha



63,6 sc/ha

Fonte: IPNI Brasil e Fundação MT/PMA - Safras 10/11



64,5 sc/ha



66,0 sc/ha

60 N

90 N

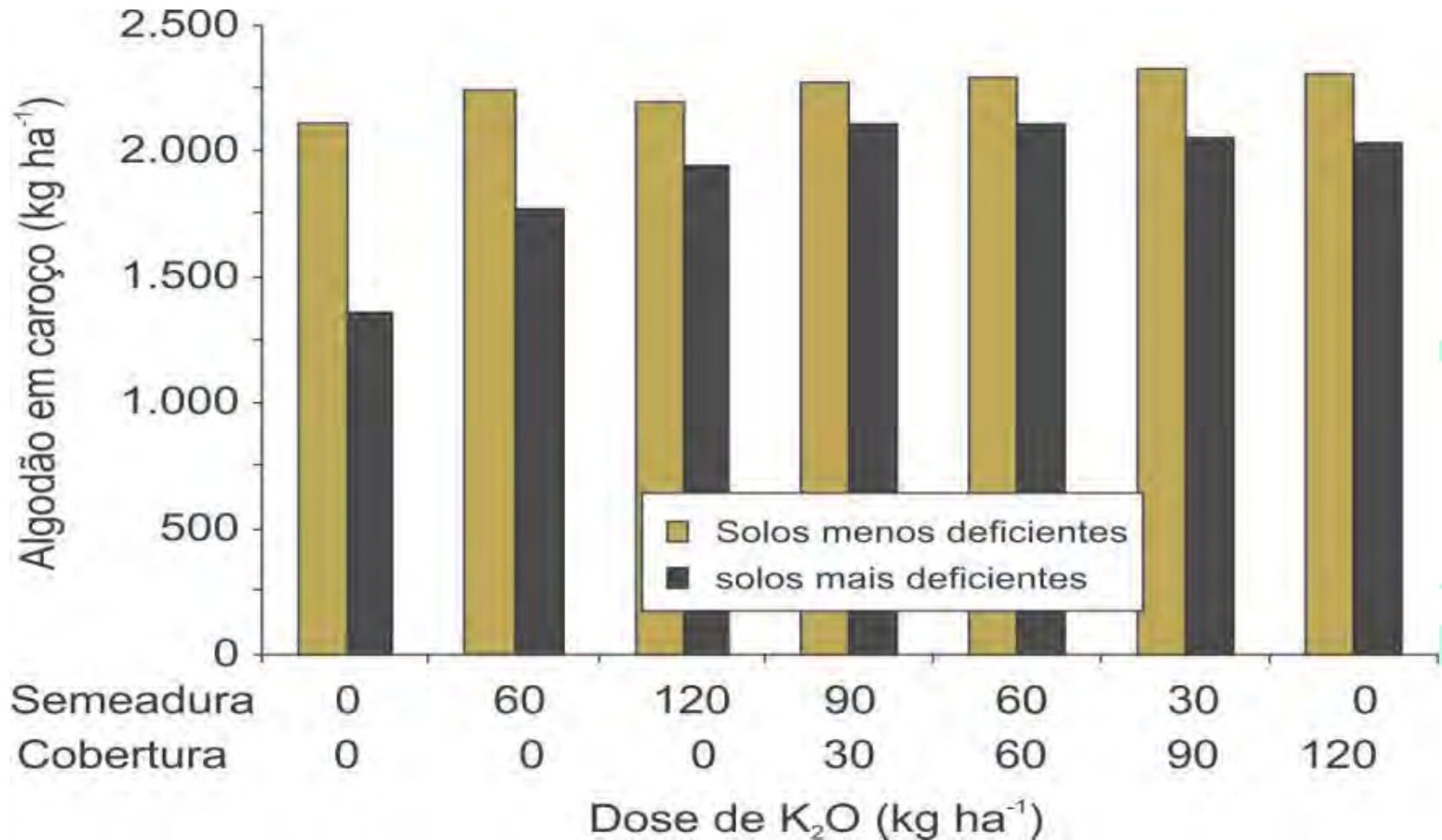


# RESPOSTA DA SOJA À APLICAÇÃO DE CLORETO DE POTÁSSIO EM COBERTURA, EM DIFERENTES ÉPOCAS DE APLICAÇÃO.

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%.

# Resposta do algodoeiro à aplicação parcelada de potássio, na semeadura e em cobertura, em solos com deficiências variadas do nutriente.



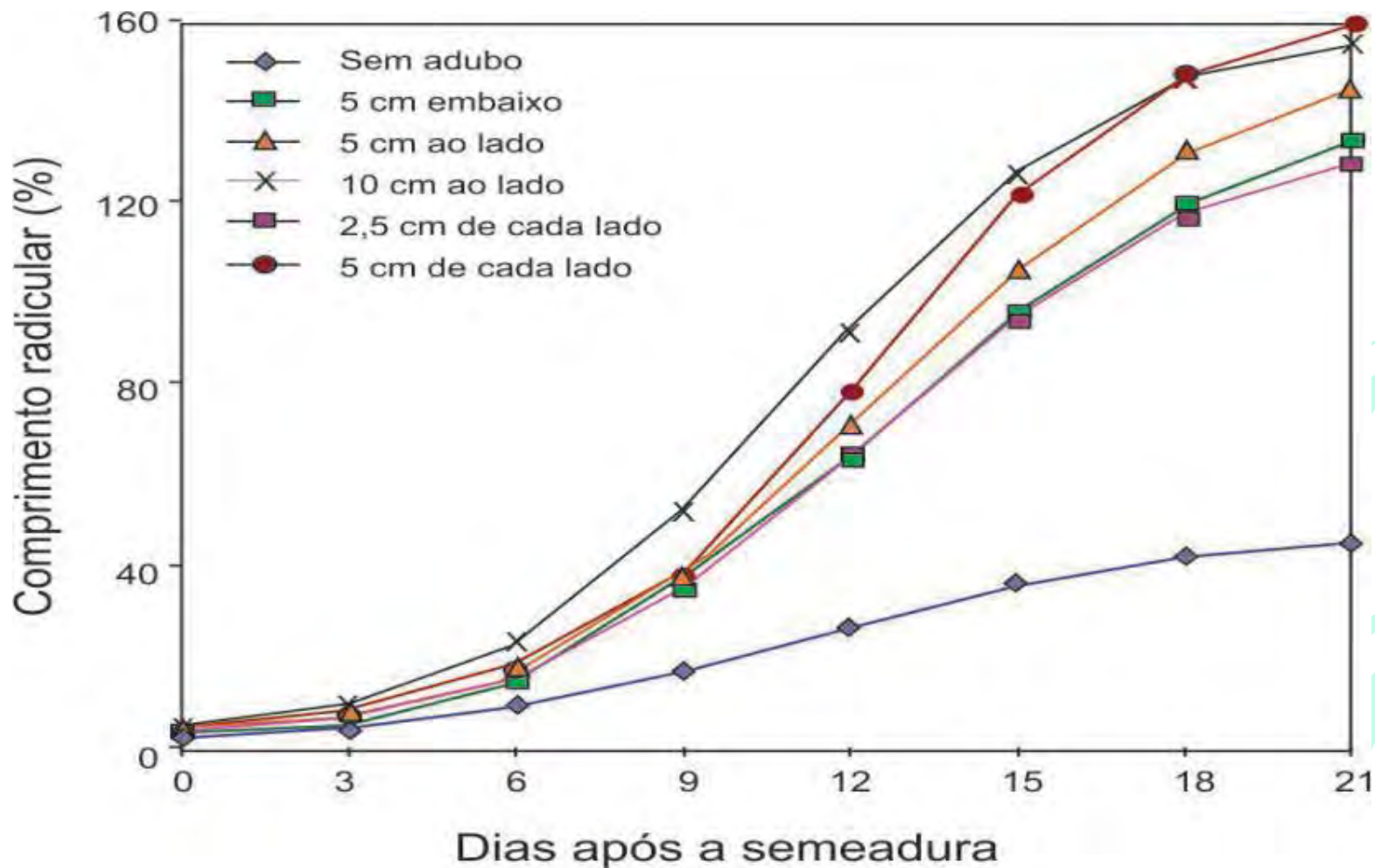
Fonte: Adaptada de Silva et al. (1984).





## 5.1.4. LOCAL CERTO

# Comprimento radicular do algodoeiro de acordo com a localização do adubo em relação às sementes.



**LOCAL**

# LOCALIZAÇÃO DO ADUBO EM ALGODÃO



**DUAS LINHAS**  
**ABAIXO E**  
**AO LADO**  
**DAS**  
**SEMENTES**

**UMA LINHA**  
**ABAIXO**  
**DAS**  
**SEMENTES**

**EXTRAÍDO DE CIRO ROSOLEM.**

# Incremento líquido<sup>1</sup> na produtividade de milho em função de diferentes doses e modos de aplicação da adubação fosfatada na cultura do milho.

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )	Modo de aplicação			Média
	Lanço	Sulco simples	Sulco duplo	
		(t ha <sup>-1</sup> )		
45,0	0,73	1,05	0,81	0,86
67,5	0,80	1,92	2,14	1,62
90,0	0,84	2,66	3,42	2,31
112,5	0,88	3,36	4,23	2,82
135,0	1,17	3,64	5,00	3,27
Média	0,88 c <sup>2</sup>	2,53 b	3,11 a	

<sup>1</sup> Obtido pela diferença entre a produtividade total do tratamento em estudo (t ha<sup>-1</sup>) e o custo total de produção, exceto o custo do fósforo, calculado em t ha<sup>-1</sup>.

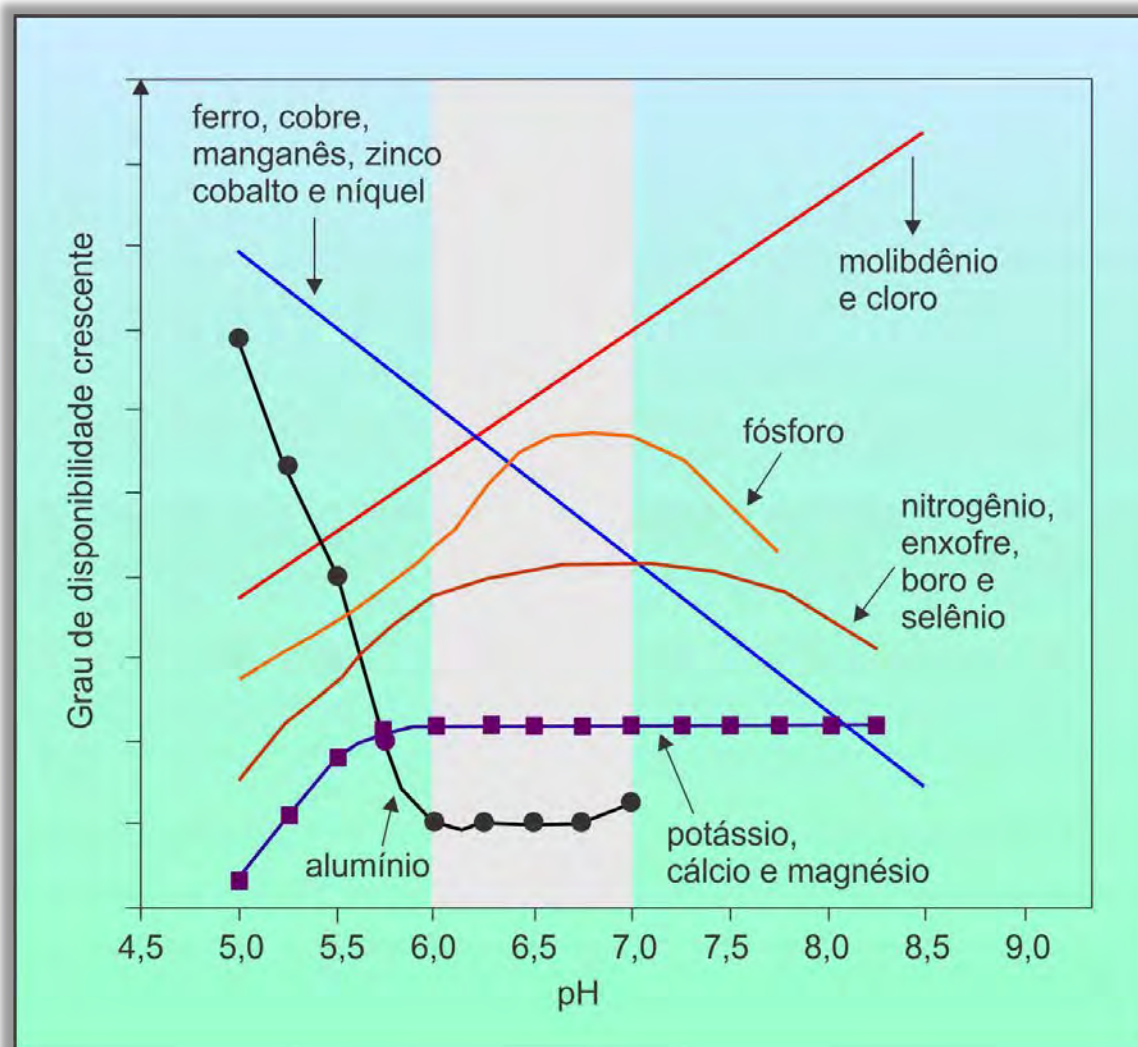
<sup>2</sup> Médias com letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey (P < 0,05).



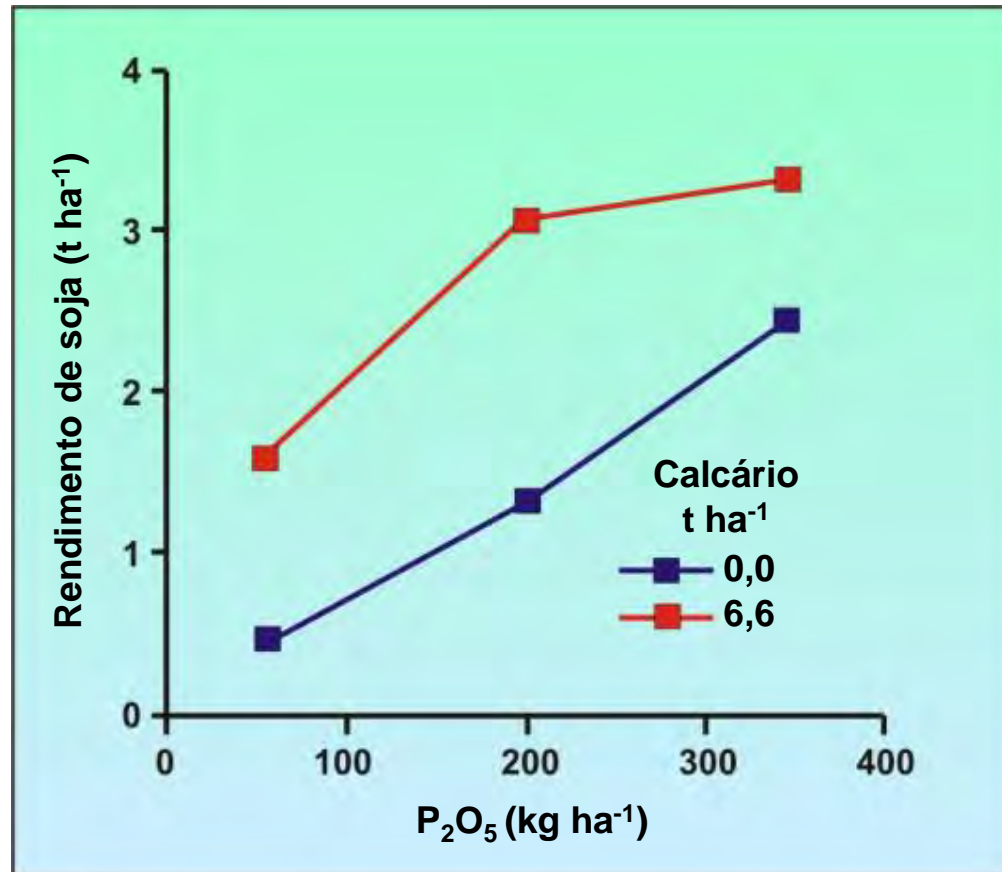
## 5.2. PRÁTICAS COMPLEMENTARES

## 5.2.1. CALAGEM

# PH X DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES



# PH



PRODUTIVIDADE MÉDIA DE GRÃOS DE CINCO VARIEDADES DE SOJA EM ÁREA COM DUAS DOSES DE CALCÁRIO E TRÊS DOSES DE FÓSFORO, APLICADAS A LANÇO, NA FORMA DE SUPERFOSFATO SIMPLES, EM LATOSSOLO VERMELHO ESCURO ARGILOSO.





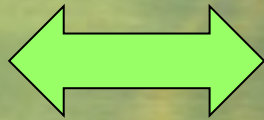
# QUALIDADE OPERACIONAL



**FONTE: MÁRCIO VERONESE, FUNDAÇÃO MT/PMA  
(2012)**

# Qualidade operacional

AREA ABERTA PELO  
NOVO DONO



ÁREA ANTIGO  
DONO

FAIXA DE CALCÁRIO



Fonte: Haroldo Hoogerheide, Fundação MT  
(2010).



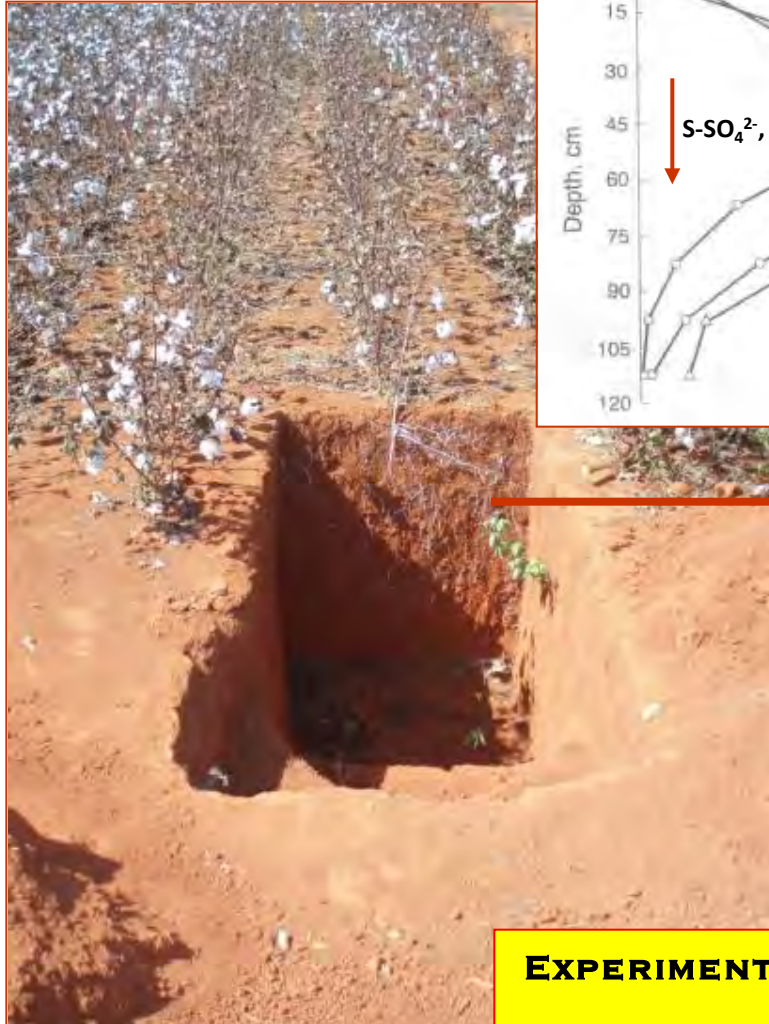
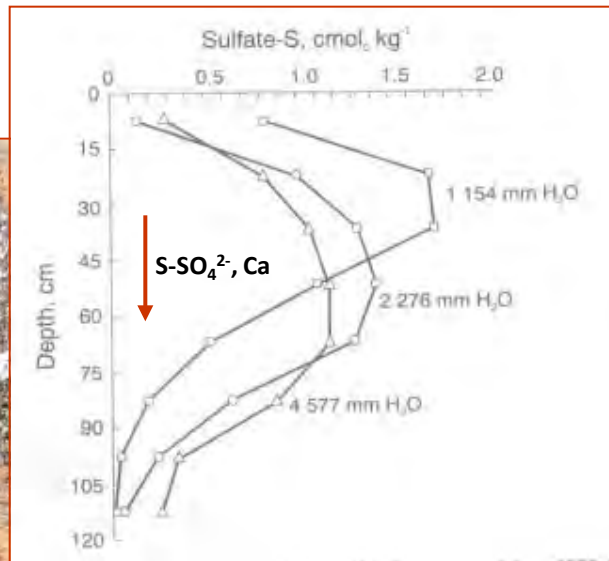
IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

## 5.2.2. GESSAGEM





# CESSO AGRÍCOLA



**EXPERIMENTO: EMBRAPA CERRADO.**

**FOTO: IPNI BRASIL.**





Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion (safra 2009/10)

# 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 <sup>-1</sup>					
<b>CALAGEM</b>						
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
<b>GESSO, T.HA<sup>-1</sup></b>						
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%.

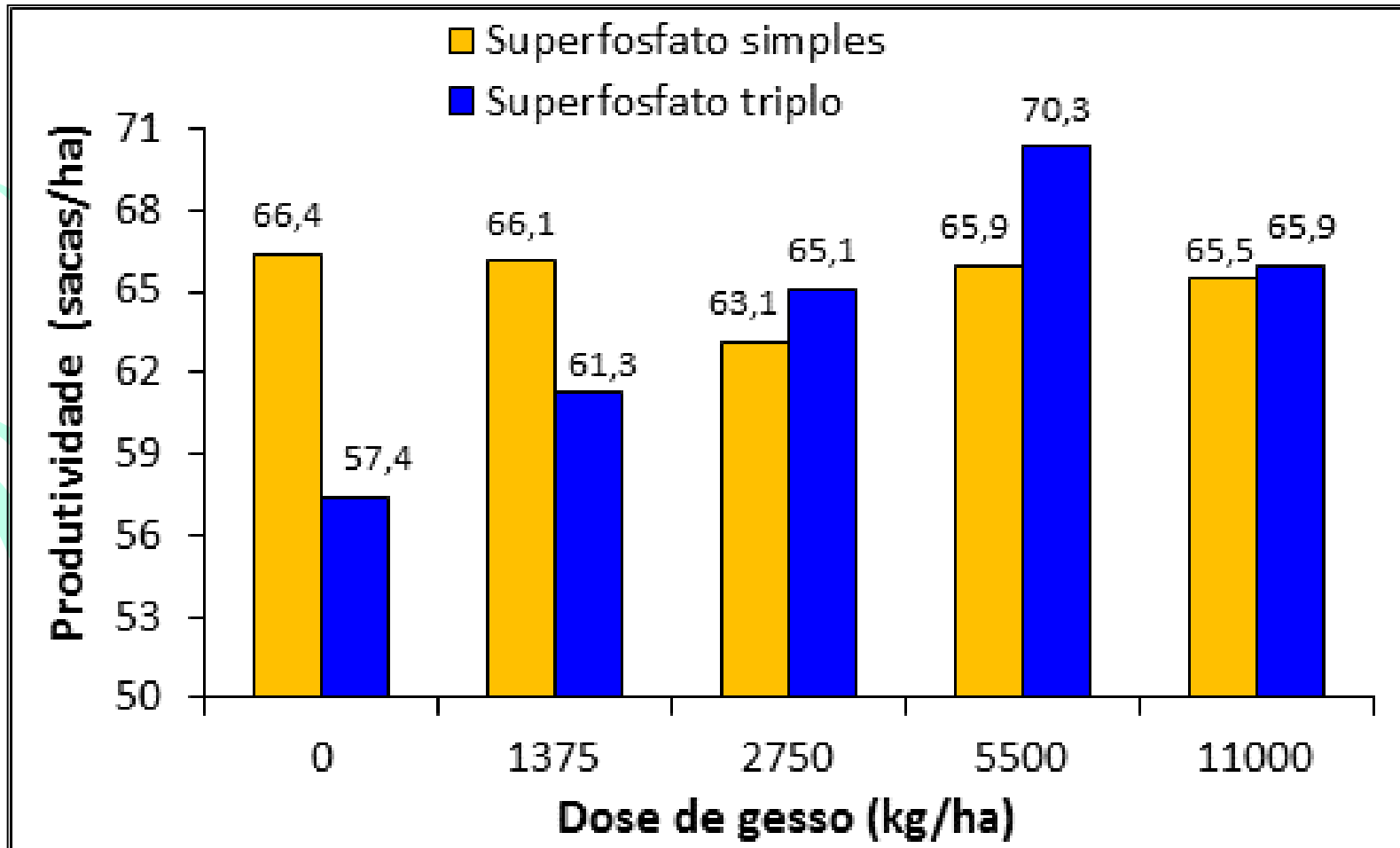
EXTRAÍDO DE E.F. CAIRES ET AL.

FONTE: BRAGANTIA, CAMPINAS, 60(3), 213-223, 2001.



IPNI INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

# Efeito da fonte de S e gessagem na produtividade de soja



Fonte: Fundação MT/PMA/Nutrion (safra 2011/12)



# Efeito da fonte de S na produtividade de soja

STP no sulco



70 kg/ha de  $P_2O_5$   
0 kg/ha de S

SSP no sulco



70 kg/ha de  $P_2O_5$   
36 kg/ha de S

## 5.2.3. MATÉRIA ORGÂNICA







## **E O SISTEMA?**

**As áreas de alta produtividade tem em comum:**

- O manejo que prioriza a produção de material orgânico;**
- Solos com matéria orgânica maior;**
- E boa qualidade operacional de todas as atividades.**



## 5.2.4. ROTAÇÃO DE CULTURAS / SISTEMAS DE PRODUÇÃO





## 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

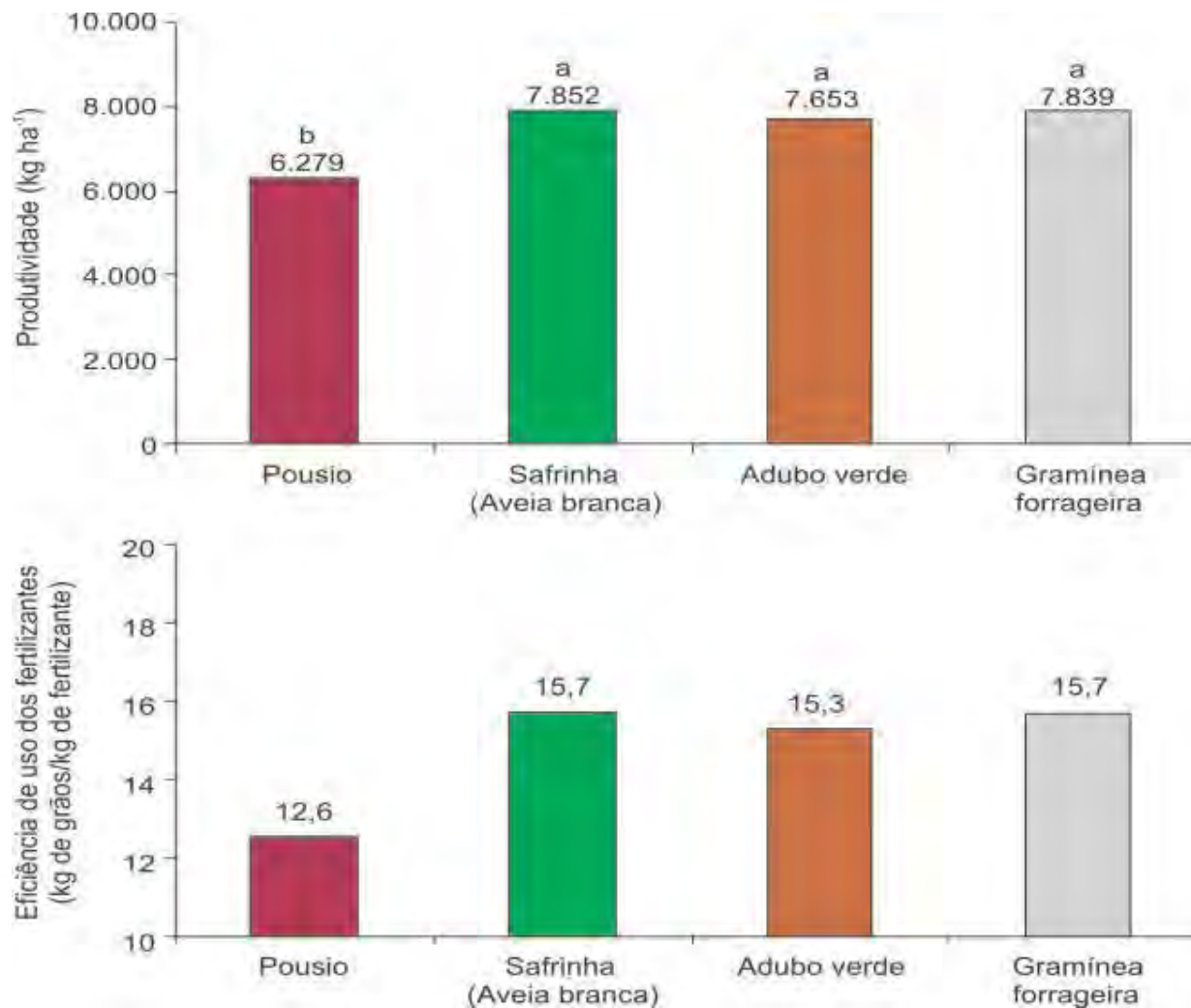
S. SIMPLES APLICADO	FÓSFORO RECUPERADO	
	ANUAIS <sup>1</sup>	ANUAIS E CAPIM <sup>2</sup>
KG/HA DE P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	----- % -----	
100	44	85
200	40	82
400	35	70
800	40	62

<sup>1</sup> 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.

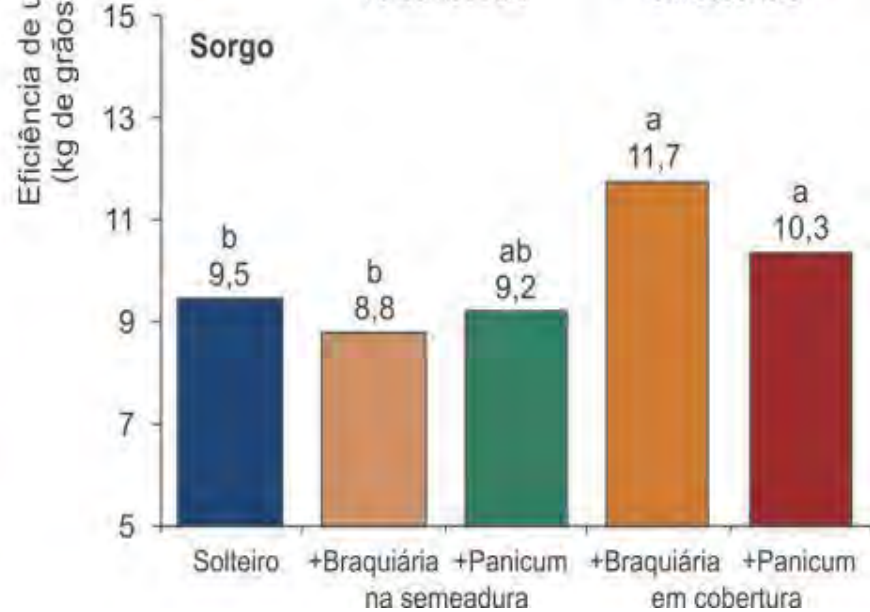
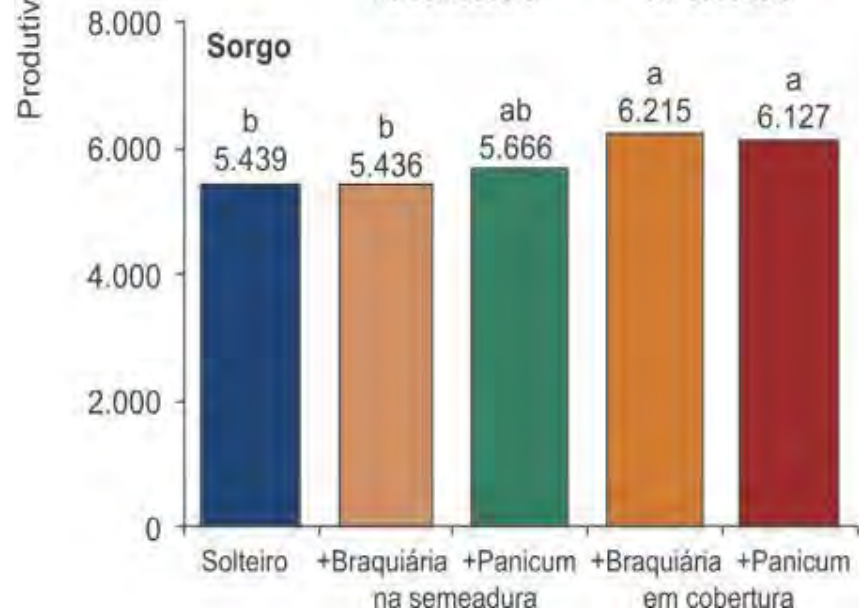
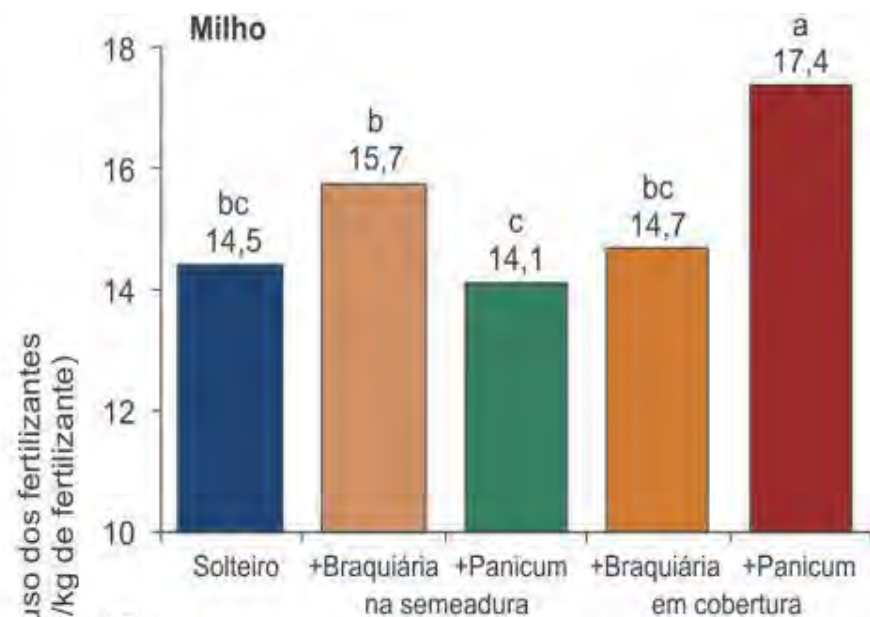
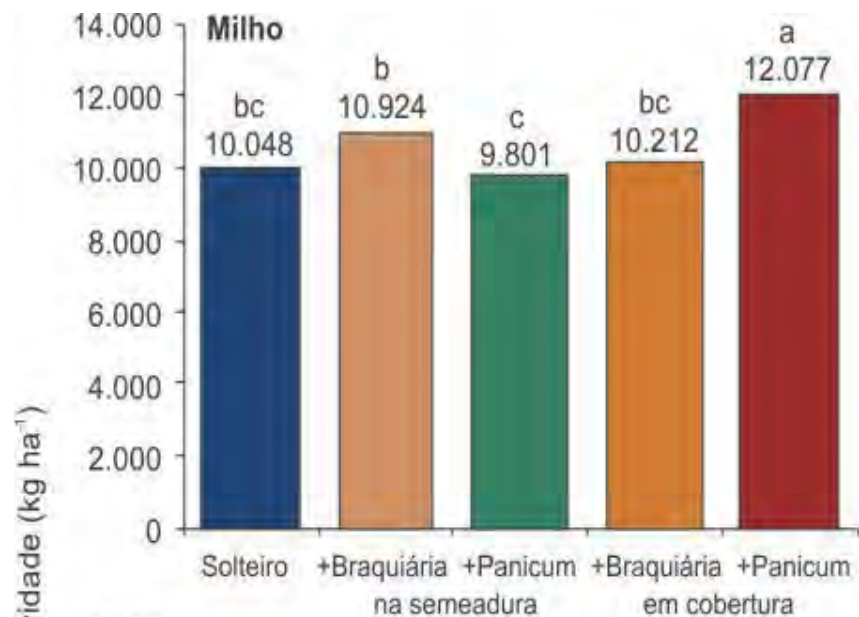
<sup>2</sup> A ÁREA FOI CULTIVADA POR DOIS ANOS COM SOJA, SEGUIDA DE NOVE ANOS COM BRAQUÍÁRIA MAIS DOIS ANOS COM SOJA E DOIS CICLOS DA SEQÜÊNCIA MILHO-SOJA, E CINCO ANOS COM BRAQUÍÁRIA.

EXTRAÍDO DE DJALMA MARTINHÃO.

Produtividade e eficiência de uso dos fertilizantes (EUF) da cultura de feijoeiro de inverno, em função do manejo do solo e de doses de nitrogênio em cobertura. Na semeadura, foram utilizados 240 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 08-28-16; na adubação de cobertura, foi utilizada ureia.



Fonte: Adaptada de Soratto, Carvalho e Arf (2004), citados por Crusciol e Soratto (2010).

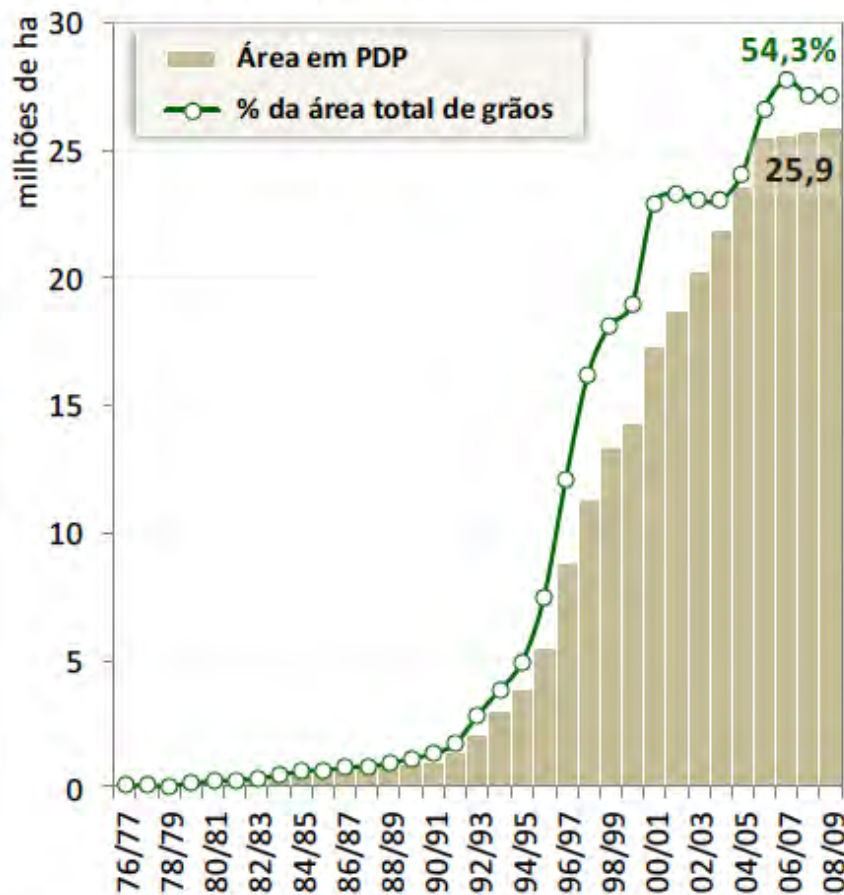


Fonte: Adaptada de Castro (2009).

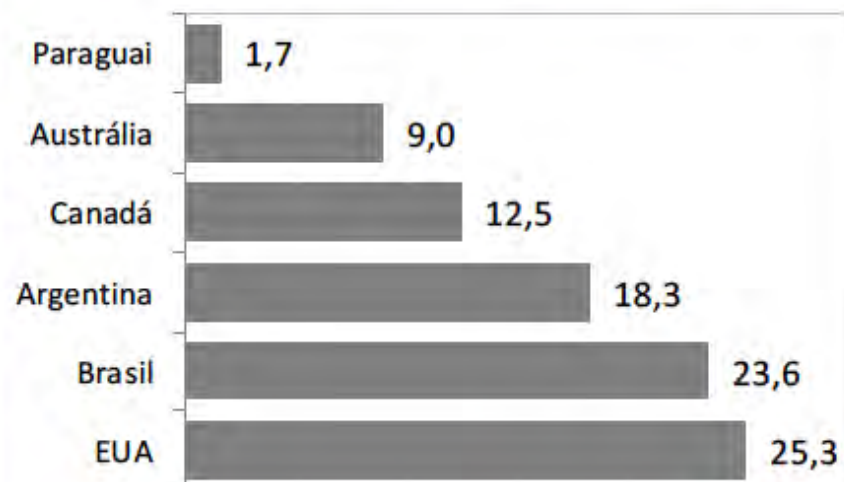


# Tecnologia – Plantio Direto na Palha (PDP)

## Brasil – Área sob PDP



## PDP por país – 2004/05 (milhões de ha)



***O PDP teve início no Brasil em 1972/73, quando foram plantados 180 ha.***

***» Sequestro de Carbono: 0,5 t/ha/ano, ou seja, 13 milhões de t de C / ano.***

Fontes: FEBRAPDP e Conab. Elaboração: Fiesp-Deagro.

30

# 6. BALANÇO DE NUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA



# RESULTADOS DO BALANÇO DO CONSUMO DE NUTRIENTES PELA AGRICULTURA DO BRASIL

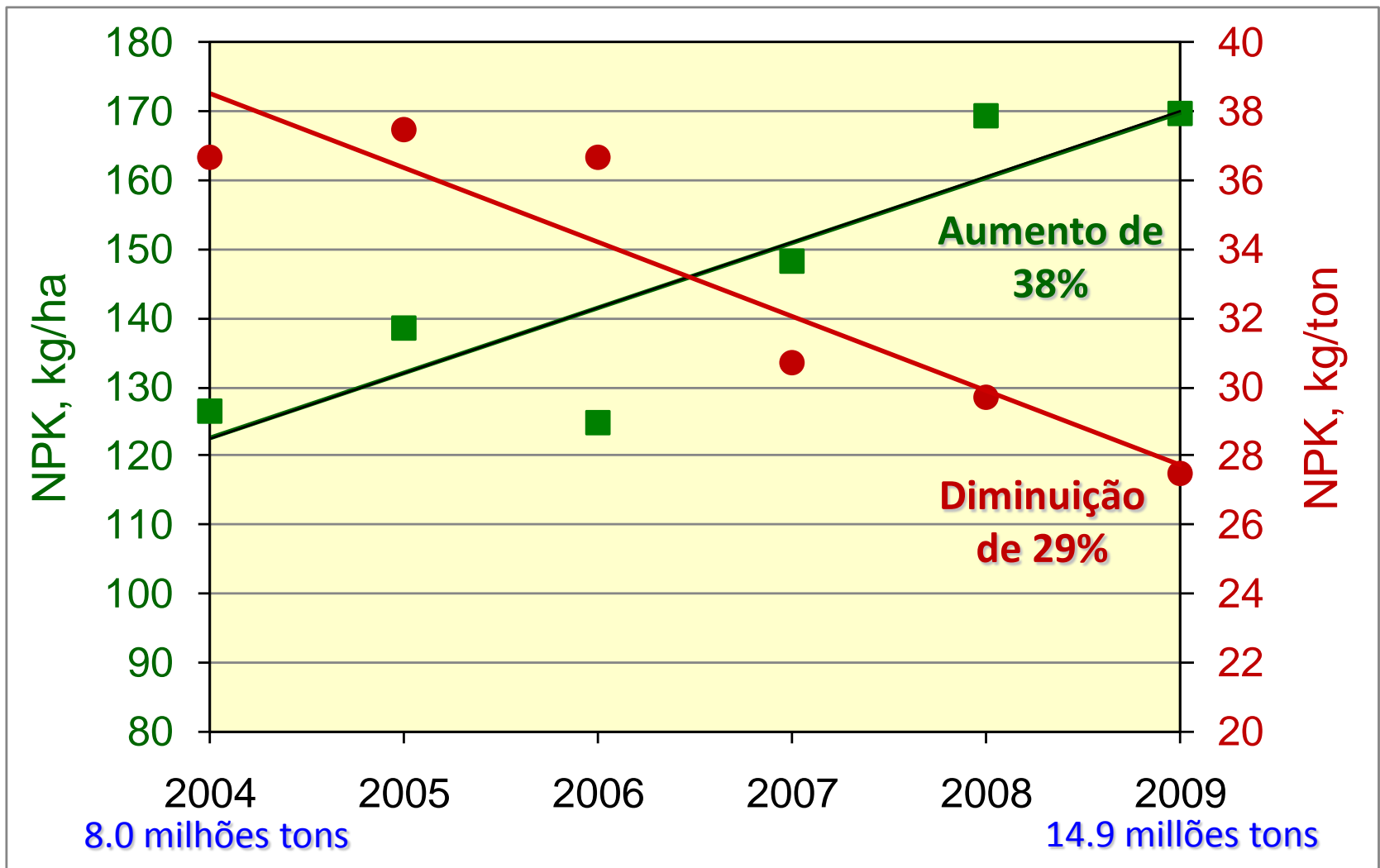
BALANÇO BRASIL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CA	Mg	S	B	CU	FE	MN	ZN
	(TONELADA)										
EXPORTAÇÃO DAS CULTURAS (SAÍDAS)	5.461.678	1.591.858	2.724.891	545.138	499.010	477.230	2.762	2.764	20.634	9.607	6.770
DEDUÇÕES DAS EXPORTAÇÕES	3.805338 <sup>(1)</sup>	-	121.954 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
EXPORTAÇÃO LÍQUIDA DE NUTRIENTES (I)	1.656.340	1.591.858	2.602.937	545.138	499.010	477.230	2.762	2.764	20.634	9.607	6.770
TOTAL DE ENTRADAS <sup>(3)</sup> (II)	2.308.171	2.948.058	3.402.523	5.001.501	1.693.498	1.193.022	9.217	4.619	205.371	16.140	18.058
BALANÇO DE NUTRIENTES (II-I)	651.831	1.356.200	799.586	4.456.363	1.194.488	715.792	6.455	1.855	184.737	6.533	11.288
ÍNDICE DE APROVEITAMENTO MÉDIO	71,8%	54,0%	76,5%	10,9%	29,5%	40,0%	30,0%	59,8%	10,0%	59,5%	37,5%
FATOR DE CONSUMO (II/I)	1,4	1,9	1,3	9,2	3,4	2,5	3,3	1,7	10,0	1,7	2,7

<sup>(1)</sup> AS DEDUÇÕES DE NITROGÊNIO CORRESPONDEM A 3.376.571 T REFERENTES A FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE TODO O N EXPORTADO PELA SOJA, 60.399 T REFERENTES A 50% DO N EXPORTADO PELO FEIJÃO, 284.586 T CONSIDERANDO 70% DA EXPORTAÇÃO DO MILHO DE 2ª SAFRA E 50% DAS EXPORTAÇÕES DE TRIGO E SORGO E, AINDA, A EXPORTAÇÃO DE 30 KG.HA<sup>-1</sup> DAS CULTURAS EM ROTAÇÃO COM SOJA, ATRIBUINDO-SE UM PERCENTUAL DE 30% PARA A ÁREA DE MILHO E 10% PARA A ÁREA DE ALGODÃO.

<sup>(2)</sup> AS DEDUÇÕES DE POTÁSSIO CORRESPONDEM A 20% DO POTÁSSIO EXPORTADO PELA CANA-DE-AÇÚCAR ATENDIDO PELO USO DE VINHAÇA

<sup>(3)</sup> AS ENTRADAS CORRESPONDEM A 92,24% DO CONSUMO DE FERTILIZANTES INDICADO NAS TABELAS 3 E 4.





Dados fornecidos pela Fundação MT.



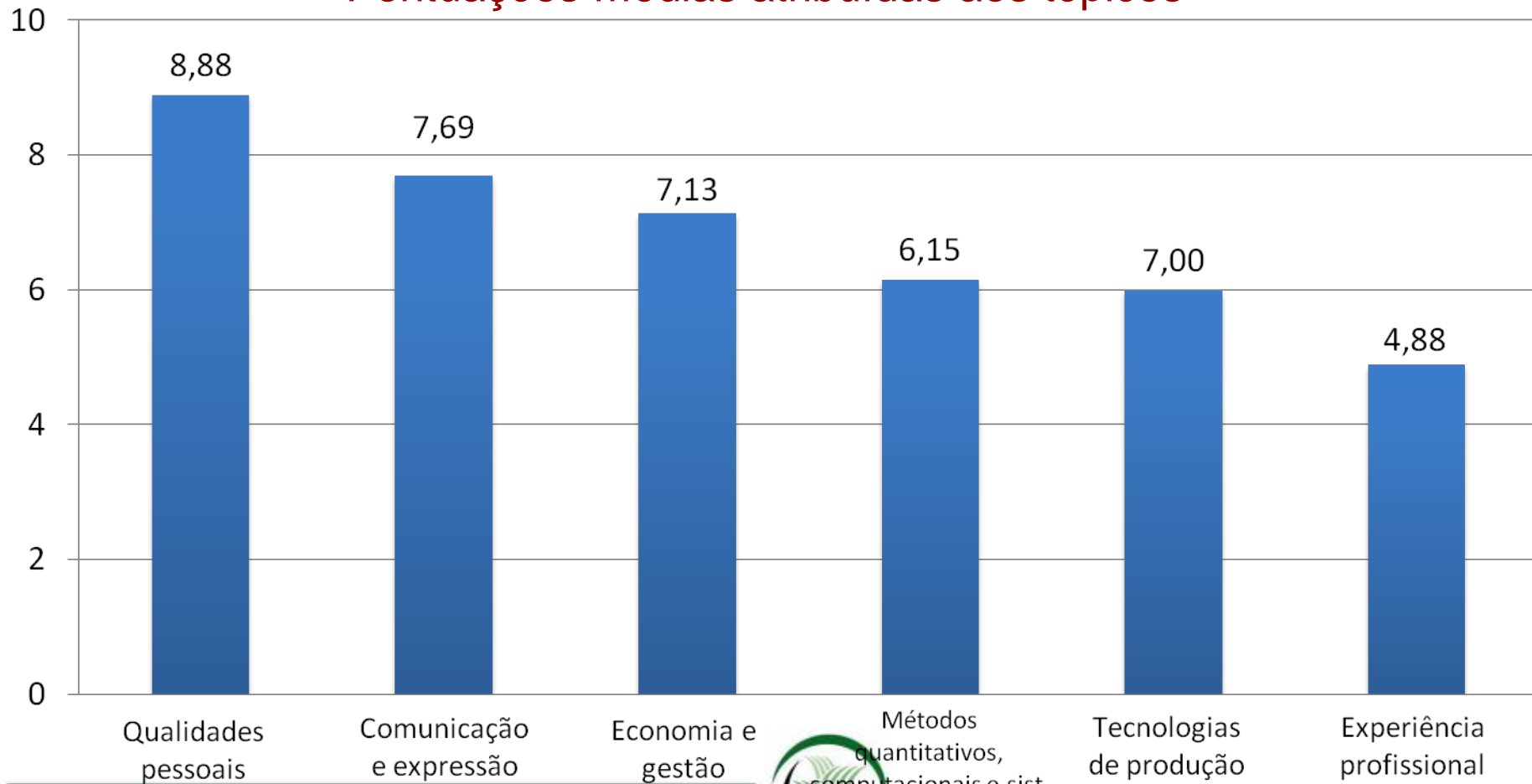
**A AGRICULTURA É A MAIOR INVENÇÃO DA HUMANIDADE.  
INVENÇÃO ESTA QUE AINDA NÃO ESTA TERMINADA.**

**Norman Borlaug**



# Perfil demandado pelo agronegócio brasileiro

## Pontuações médias atribuídas aos tópicos

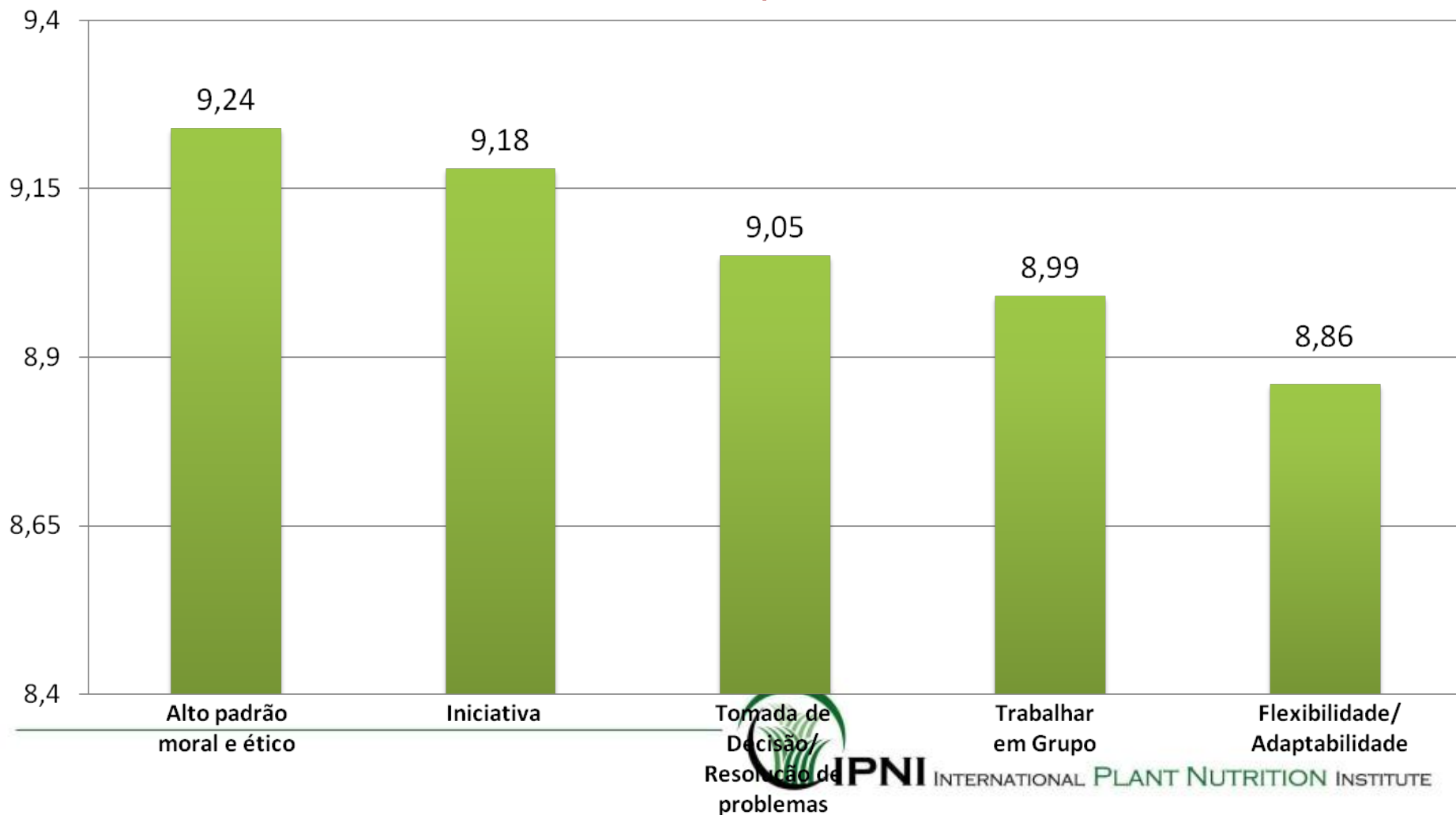


IPNI  
INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

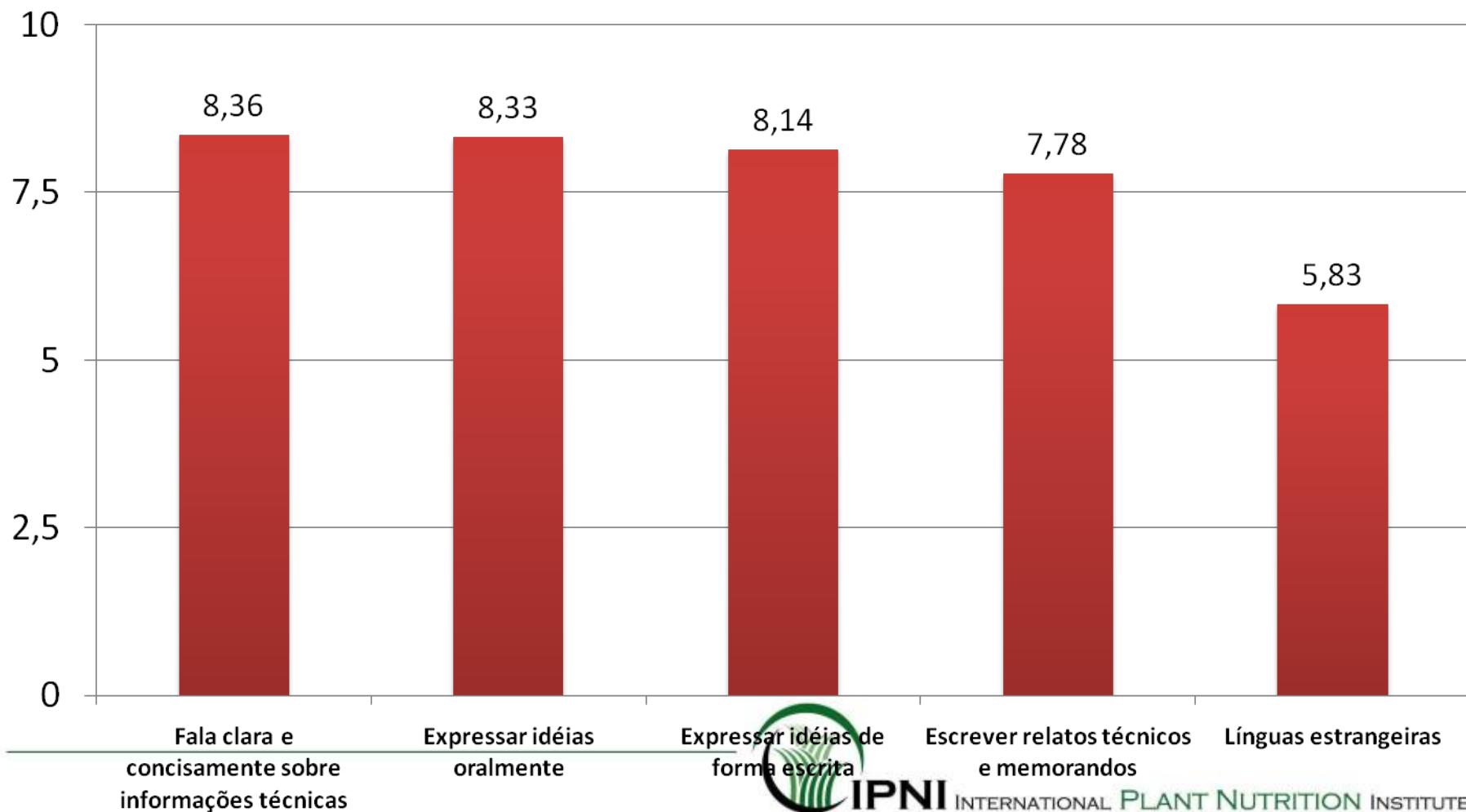
# Perfil demandado pelo agronegócio brasileiro

## Qualidades pessoais



# Perfil demandado pelo agronegócio brasileiro

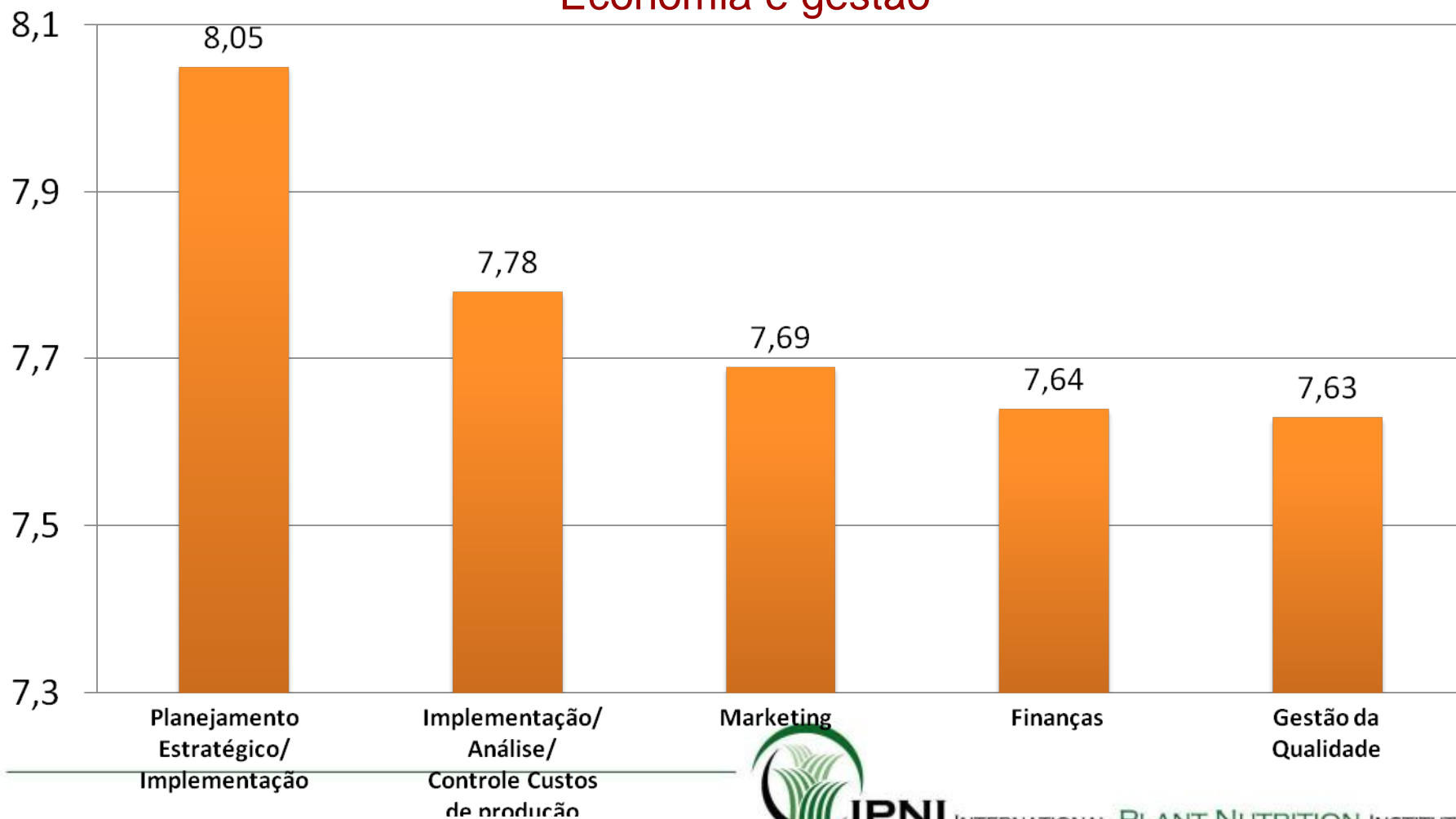
## Comunicação e expressão





# Perfil demandado pelo agronegócio brasileiro

## Economia e gestão



**SUCESSO A TODOS,  
SUCESSO À ATIVIDADE AGRÍCOLA,  
e  
MUITO GRATO PELA ATENÇÃO!**



**Website:**

<http://www.ipni.org.br>

**Telefone/fax:**

55 (19) 3433-3254

