



II SIMPÓSIO
DESAFIOS DA FERTILIDADE DO
SOLO NA REGIÃO DO CERRADO

BALANÇO DE NUTRIENTES NA
AGRICULTURA DO CERRADO

Dr. Eros Francisco
Diretor Adjunto do IPNI



IPNI

- ✓ 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.

The image displays a directory page for IPNI Agronomic Staff and Administrators. At the top center is the IPNI logo and the text "INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE Agronomic Staff and Administrators". Below this is a world map with three regions highlighted in different colors: Americas and Oceania (green), Eastern Europe / Central Asia and Middle East (purple), and Asia and Africa (orange). Surrounding the map are numerous small portraits of staff members, each accompanied by their name, title, and contact information. The staff is organized into three main groups: Americas and Oceania Group, Eastern Europe / Central Asia and Middle East Group, and Asia and Africa Group. Each group has a sub-header and a list of staff members with their respective details.

Material Educativo

<http://brasil.ipni.net>

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS
No. 130 JUNHO 2010

BALANÇO DE NUTRIENTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA!

José Francisco de Carvalho
Valter Casarin
Luís Ignácio Prochnow

1. INTRODUÇÃO

O balanço de nutrientes é uma das ferramentas para a avaliação de uso de fertilizantes. Para que a produção agrícola seja uma atividade sustentável, é necessário que os nutrientes necessários do solo sejam repostos por meio da aplicação de fertilizantes e como subproduto de outras fontes de nutrientes.

De forma simplificada, este artigo apresenta a importância do balanço de nutrientes em sistemas agrícolas para a produção sustentável, a avaliação, a correção do solo e a eficiência do uso de nutrientes. A comparação de balanços de nutrientes durante diferentes períodos favorece a avaliação da evolução da eficiência agrícola, discriminando se o uso de fertilizantes apresenta alta ou baixa eficiência. A eficiência de aplicação pode ser quantificada por meio de indicadores de uso de nutrientes em por cento adicionais, como, por exemplo, pelo índice de quantidade aplicada de fertilizantes para produzir 1.000 kg de produto agrícola. Outros indicadores de eficiência incluem a aplicação de nutrientes em excesso desperdiçada e, quando aplicável, indicações de aplicação excessiva de fertilizantes, o que gera gastos extras para o produtor sem gerar ganho. Esses índices são, respectivamente, medidas de perda de nutrientes e de eficiência de aplicação, com o intuito de melhorar a eficiência de aplicação de nutrientes em sistemas agrícolas. O balanço pode ser feito de várias formas.

Vêja também neste número:

- Variações nos estoques de carbono e emissões de gases de efeito estufa em solos do Brasil ... 12
- IPNI em Destaque ... 23
- Divulgando a Pesquisa ... 23
- Panel Agrônomo ... 24
- Cursos, Simpósios e outros eventos ... 26
- Publicações Recentes ... 27
- Perfil de Visão ... 28

Atenções: N = nitrogênio, P = fósforo, K = potássio, Ca = cálcio, Mg = magnésio, S = enxofre, B = boro, Cu = cobre, Fe = ferro, Mn = manganês, Zn = zinco.

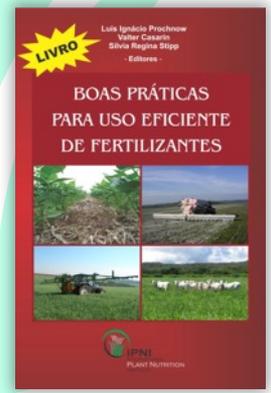
Uma publicação em português e espanhol para o IPNI Brasil
 1 Engenheiro Agrônomo, Consultor, São Paulo, e-mail: casarin@ipni.com.br
 2 Engenheiro Agrônomo e Fisiólogo, Doutor, Diretor Regional do IPNI Brasil, e-mail: jfc@ipni.com.br
 3 Engenheiro Agrônomo, Doutor, Diretor de PDI Brasil, e-mail: ipni@ipni.com.br

Nota: As opiniões expressas nos artigos são apenas do autor e não representam as opiniões do IPNI ou de qualquer outro órgão.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE - BRASIL
Rua Adolfo Cavalli, 1040 - Jardim Pádua Casarin, Vila Pádua, Curitiba, Paraná, Brasil. Telefone: (41) 333-3333. E-mail: brasil@ipni.com.br
CNPJ nº 07.043.888/0001-00

INFORMAÇÕES AGRONÔMICAS Nº 130 - JUNHO 2010

Crop nutrient deficiency photo library



Ferramentas via Website

Recomendação de adubação e calagem

FertRec'X
(Avaliação de Análises de Plantas, Solos e Recomendação de Adubação)

A Análise Foliar e a Análise de Solo são extraordinárias ferramentas para a avaliação do estado nutricional das plantas e da fertilidade do solo que permitem identificar se as condições estão adequadas para o bom desenvolvimento da cultura e as necessidades para um adequado programa de adubação, principalmente associando-se os resultados dos diagnósticos com outras informações como: adubações utilizadas, manejo da fertilidade, produtividade e outras observações no campo.

Para obter mais informações, escolha uma das opções abaixo:

DRIS **FERTIGRAMAS**

Modelo de DRIS Modelo de FERTIGRAMA

Descrição de DRIS Descrição de FERTIGRAMA

IAC-SP, CFSE-MG, EMBRAPA, EMBRAPA-Cerrados, CQFS-RS/SC e Fundação MT. É importante que o sistema escolhido utilize os mesmos métodos de análise das amostras a serem avaliadas, ou seja:

- **Fósforo:** em Resina, para IAC-SP e alternativamente para Embrapa-Cerrados, ou por resina em lâminas no sistema CQFS-RS/SC.
- **pH:** embora não tenha influência na recomendação, o sistema CQFS-RS/SC e o CFSE-MG

<http://brasil.ipni.net>

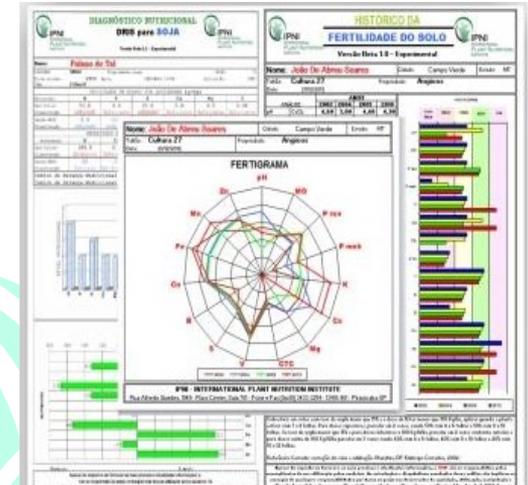
Balanco de nutrientes nas culturas

BALANÇO DE NUTRIENTES NAS CULTURAS

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

	Exportação	Adubação	Balanco	Desfrute	FBN
	kg/ha			%	
N:	90.4	100	9.5	90.4	0
P2O5:	31.9	100	68.1	31.9	
K2O:	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	

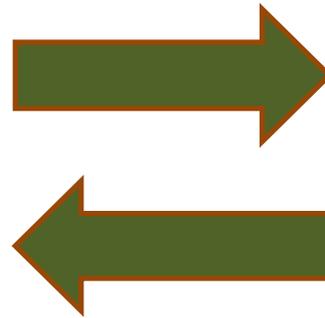
DRIS



Balanço = (Entradas – Saídas)



Adição

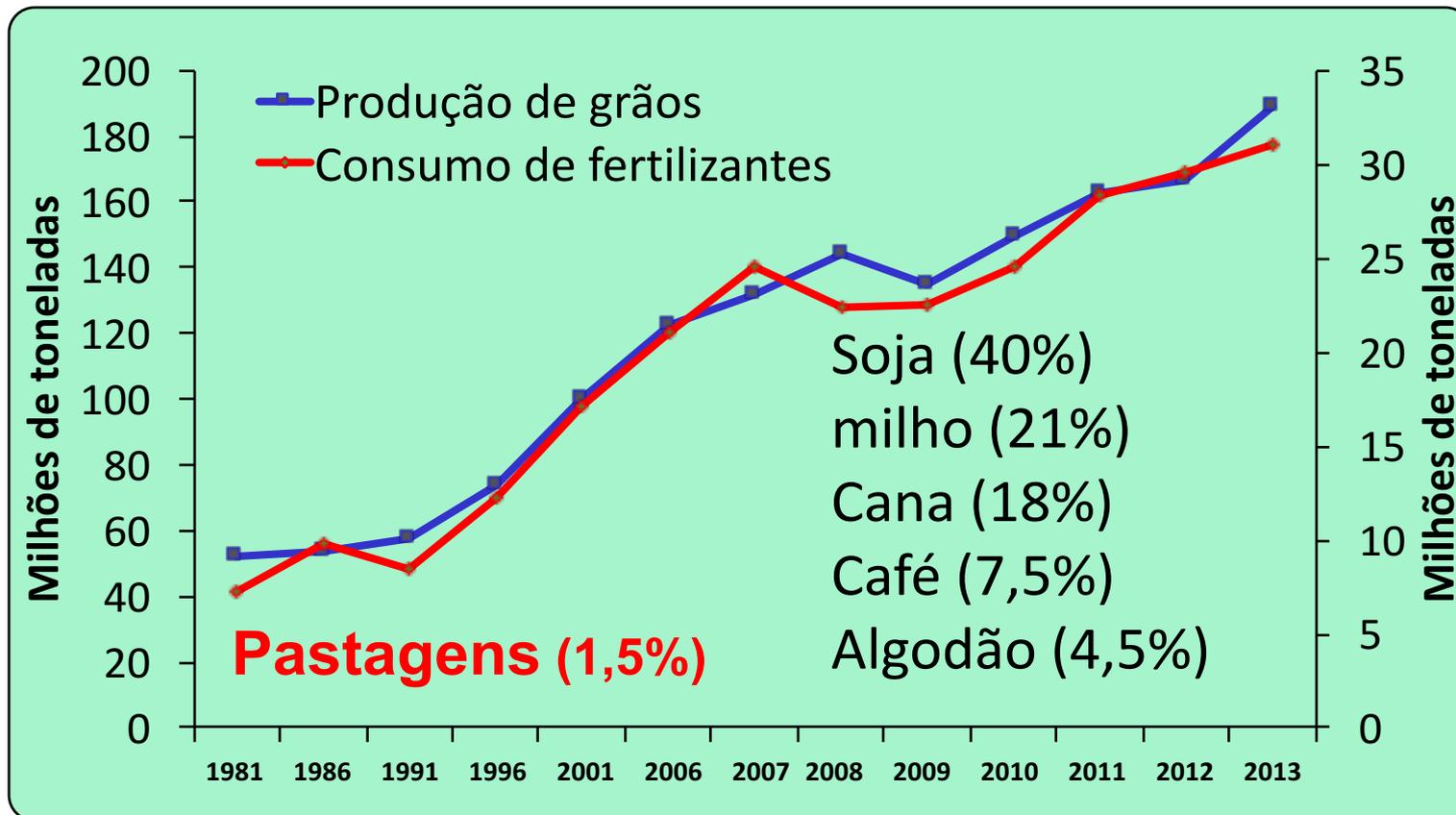


Remoção

Adição > Remoção
uso excessivo dos recursos

Remoção > Adição
exaustão dos recursos

Produção de grãos e consumo de fertilizantes no Brasil



Fontes: ANDA e CONAB (2014),

Algodão em caroço, amendoim, arroz, cevada, canola, centeio, cevada, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trigo e triticale

Projeções do Agronegócio Brasileiro 2016-2026 (MAPA)



http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/acs/2016/projecoes-agronegocio-2016-2026.pdf

PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO

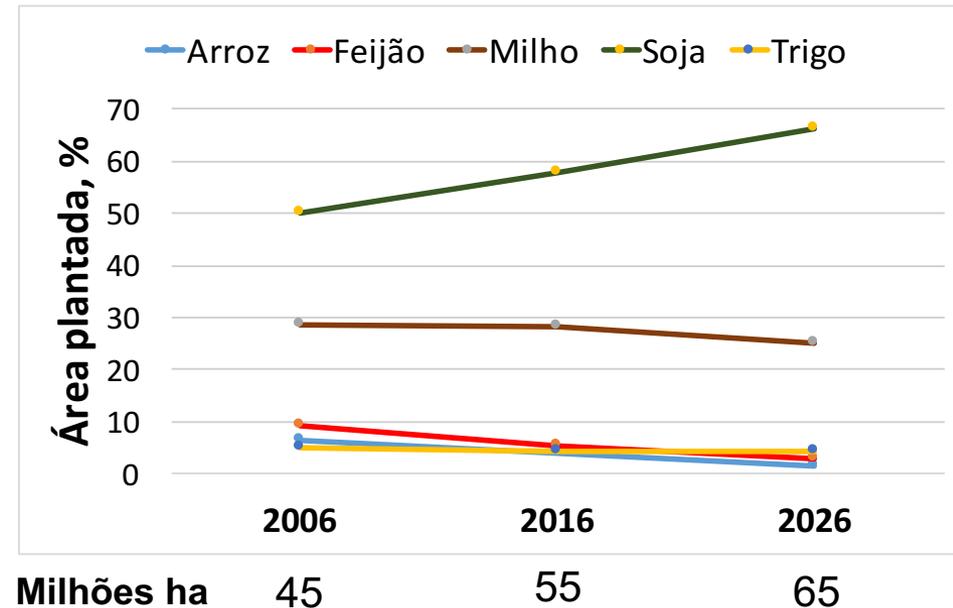
Brasil 2015/16 a 2025/26
Projeções de Longo Prazo

Tabela 3 - Brasil Área Plantada com 5 principais grãos

	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15
Arroz	3.018	2.967	2.875	2.909	2.765	2.820	2.427	2.400	2.373	2.295
Feijão	4.224	4.088	3.993	4.148	3.609	3.990	3.262	3.075	3.366	3.040
Milho	12.964	14.055	14.766	14.172	12.994	13.806	15.178	15.829	15.829	15.693
Soja	22.749	20.687	21.313	21.743	23.468	24.181	25.042	27.736	30.173	32.093
Trigo	2.362	1.758	1.852	2.396	2.428	2.150	2.166	2.210	2.758	2.449
Total	45.317	43.554	44.799	45.368	45.263	46.947	48.075	51.250	54.499	55.570

	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/24	2025/26
Arroz	2.024	1.932	1.891	1.777	1.652	1.556	1.461	1.354	1.249	1.148	1.046
Feijão	3.048	2.873	2.777	2.647	2.532	2.411	2.292	2.172	2.053	1.933	1.813
Milho	15.747	15.817	15.887	15.956	16.026	16.096	16.166	16.235	16.305	16.375	16.445
Soja	33.177	34.282	35.285	36.293	37.281	38.271	39.257	40.243	41.228	42.213	43.199
Trigo	2.449	2.495	2.540	2.586	2.631	2.677	2.723	2.768	2.814	2.859	2.905
Total	56.444	57.398	58.380	59.259	60.123	61.010	61.897	62.773	63.649	64.528	65.407

Fonte: SPA/Mapa e SGI/Embrapa



Em 2026, soja e milho ocuparão 91% da área cultivada de grãos



http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/acs/2016/projecoes-agronegocio-2016-2026.pdf

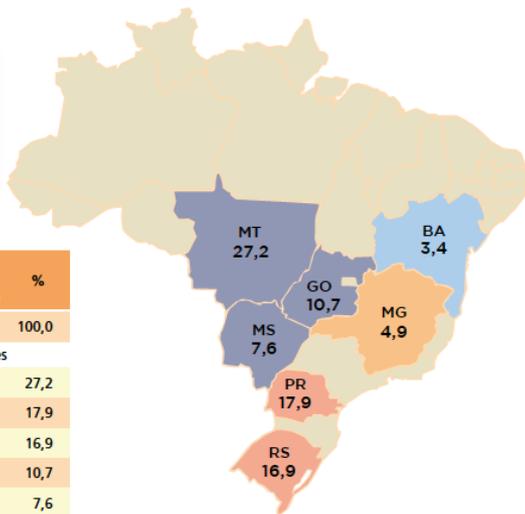
Tabela 4 – Brasil - Produtividade de grãos

	T/Ha				
	Grãos	Milho	Soja	Arroz	Algodão
2015/16	3,38	4,84	2,88	5,52	1,53
2016/17	3,59	4,94	2,94	5,80	1,64
2017/18	3,58	5,03	2,93	5,94	1,64
2018/19	3,65	5,12	2,94	6,34	1,73
2019/20	3,68	5,22	2,95	6,83	1,78
2020/21	3,72	5,31	2,96	7,27	1,80
2021/22	3,76	5,40	2,96	7,77	1,86
2022/23	3,79	5,49	2,97	8,40	1,94
2023/24	3,83	5,58	2,98	9,13	1,96
2024/25	3,86	5,67	2,98	9,96	2,00
2025/26	3,89	5,76	2,99	10,96	2,08

Fonte: SPA/Mapa e SGI/EMBRAPA

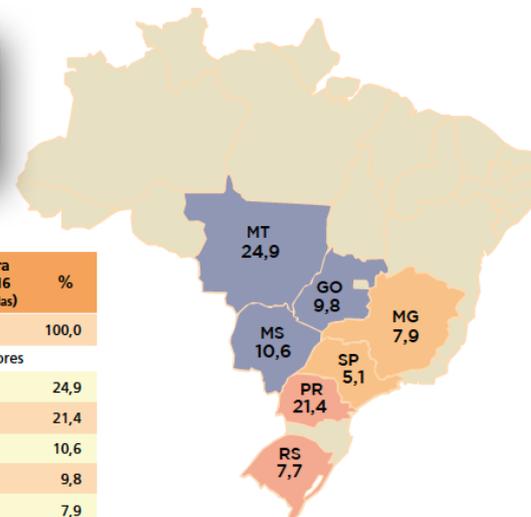
*algodão, amendoim, arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trigo e triticale

Agricultura na região do Cerrado



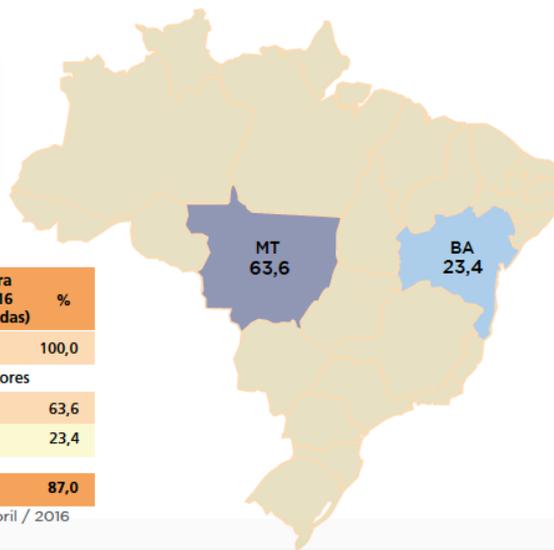
SOJA GRÃO	Ano Safra 2015/2016 (mil Toneladas)	%
Produção Nacional	95.631	100,0
Principais estados produtores		
Mato Grosso	26.058	27,2
Paraná	17.102	17,9
Rio Grande do Sul	16.201	16,9
Goías	10.250	10,7
Mato Grosso do Sul	7.241	7,6
Minas Gerais	4.711	4,9
Bahia	3.210	3,4
Total	84.773	88,6

Fonte: Conab - Levantamento abril / 2016



MILHO	Ano Safra 2015/2016 (mil Toneladas)	%
Produção Nacional	76.223	100,0
Principais estados produtores		
Mato Grosso	19.009	24,9
Paraná	16.336	21,4
Mato Grosso do Sul	8.048	10,6
Goías	7.439	9,8
Minas Gerais	.039	7,9
Rio Grande do Sul	5.893	7,7
São Paulo	.914	5,1
Total	66.677	87,5

Fonte: Conab - Levantamento abril/2016



ALGODÃO PLUMA	Ano Safra 2015/2016 (mil Toneladas)	%
Produção Nacional	1.481	100,0
Principais estados produtores		
Mato grosso	942	63,6
Bahia	347	23,4
Total	1.289	87,0

Fonte: Conab - Levantamento abril / 2016

Balanço de nutrientes na agricultura brasileira (2009-2012): média anual



Balanço de Nutrientes	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	(t)		
Exportação total das culturas (t)	6.551.280	1.853.162	3.286.358
Dedução das exportações (t)	4.706.923	4.428.250	193.566
Exportação líquida de nutrientes (I)	1.844.357	1.848.734	3.092.792
Total de entradas de nutrientes (II)	2.836.820	3.467.034	3.790.569
Balanço de nutrientes (II - I)	992.463	1.618.300	697.777
Desfrute médio obtido com o uso de fertilizantes (I/II x 100)	65%	53%	82%
Fator de consumo (II/I)	1,5	1,9	1,2

Fonte: Cunha et al. – Informações Agronômicas, março/2014



Desfrute médio obtido com o uso de fertilizantes (2009-2012): Cerrado



Região/Estado	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	(%)		
Centro-oeste	61	56	84
MG	42	36	49
BA	57	34	65
MA	120	41	81
PI	88	44	77
TO	84	56	98
Cerrado	75	45	75

Fonte: Cunha et al. – Informações Agrônômicas, março/2014



Balanço de nutrientes no Brasil (2009-2012): por cultura



Cultura	Desfrute médio (%)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Soja	-	50	99
Milho	79	96	65
Cana de açúcar	80	70	67
Café	20	11	45
Algodão	44	16	58
Arroz	103	74	91
Feijão	67	35	115
Laranja	51	28	67
Trigo	58	48	35

Fonte: Cunha et al. – Informações Agronômicas, março/2014



Balço de Nutrientes nas Culturas: *uma ferramenta agronômica*



<http://brasil.ipni.net>

Sobre o IPNI | Loja | Mapa do Site | Pesquisa

Português

Publicações Pesquisas Notícias Tópicos **Programas Regionais**

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE

Home / Regional Programs / Americas and Oceania Group / Brasil

10 Feb 2015

✉ f +7 in t

Balço de Nutrientes nas Culturas (BNC)

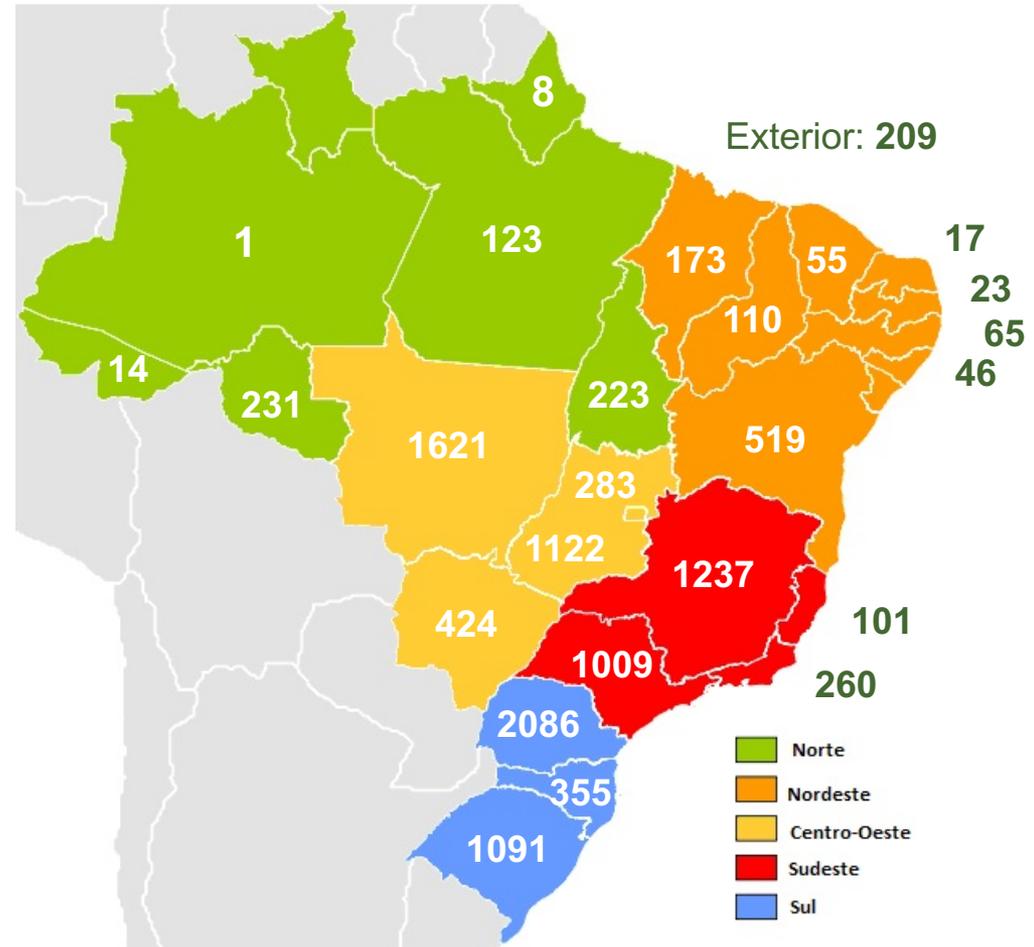
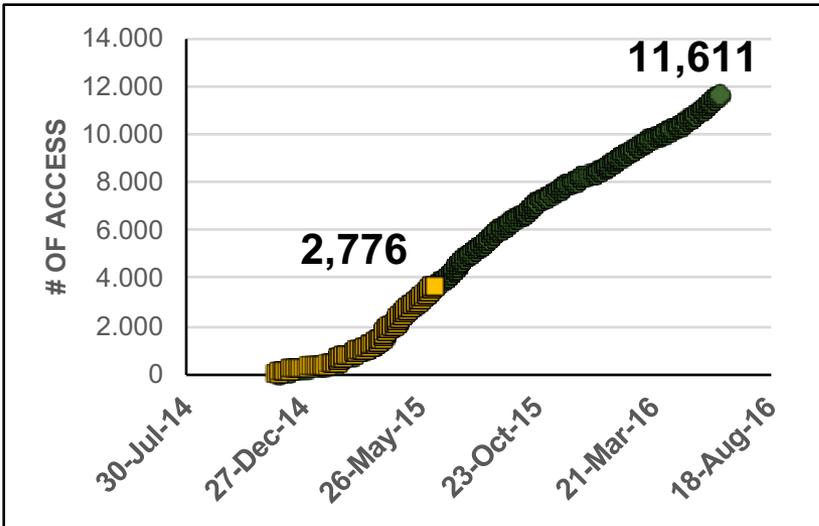
O **balço de nutrientes nas culturas (BNC)** é uma das ferramentas para avaliação do uso de fertilizantes na agricultura e representa a diferença entre a saída de nutrientes pela colheita (exportação) e sua entrada no sistema (adubação). Saldos negativos, nos quais a exportação excede a adubação, levam à diminuição da fertilidade do solo e, eventualmente, à redução da produtividade, uma vez que a disponibilidade de nutrientes cai abaixo dos níveis críticos. Saldos positivos geralmente estão associados ao aumento da fertilidade do solo e podem, eventualmente, representar um elevado risco de perda de nutrientes para o ambiente.

Balço de Nutrientes nas Culturas (BNC)

Conteúdo relacionado

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

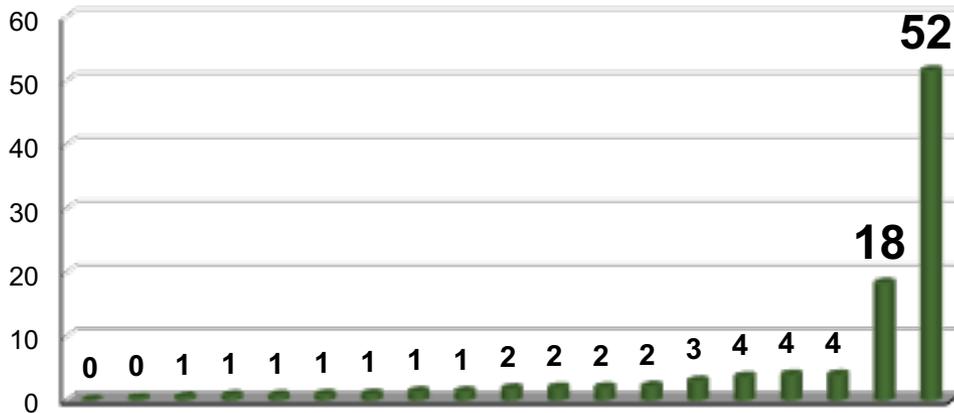
Acessos: quantos, de onde e de que forma



Plataforma	2015	2016
	%	
Linux	0.1	0.2
iPad	0.9	1.0
Mac OSX	1.2	2.0
iPhone	6.6	4.7
Android	8.4	8.2
Windows PC	82.9	83.9



Culturas mais acessadas (%)



Ordem decrescente: feijão, cana, trigo, café, arroz, tomate, banana, algodão, laranja, sorgo, cacão, batata, mandioca, amendoim, fumo e mamona

Milho
Soja

Nutrientes aplicados (média)

Cultura	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/ha		
Soja	15	81	85
Milho	105	82	77
Cana	95	60	99
Café	240	82	217
Algodão	118	98	128
Trigo	100	76	62



Etapa 01 (Exportação)

Etapa 02 (Adubação)

Etapa 03 (Balço)

Gráficos

Propriedade:

Talhão:

Área:

Cultura:

Unidade:

Produção:

Calcular

Limpar

kg/ha

g/ha

N	90.45	B	179.55
P2O5	31.95	Cu	38.70
K2O	86.40	Fe	850.05
Ca	31.05	Mn	59.85
Mg	18.00	Mo	0.90
S	36.00	Zn	49.50

Imprimir



Etapa 01 (Exportação) | Etapa 02 (Adubação) | Etapa 03 (Balço) | Gráficos

Propriedade: Área: ha

Talhão:

01 - Cultura: Soja

02 - Cultura: Milho

Cultura: Milho Unidade: Sacas 60 kg (sc)

Produção:

	kg/ha		g/ha
N	94.80	B	19.20
P2O5	52.21	Cu	7.20
K2O	34.56	Fe	69.60
Ca	3.00	Mn	36.60
Mg	9.00	Mo	3.60
S	6.60	Zn	165.60

03 - Cultura: vazio

04 - Cultura: vazio

05 - Cultura: vazio



Balanço de Nutrientes:

uma ferramenta agrônômica

Propriedade: Talhão:

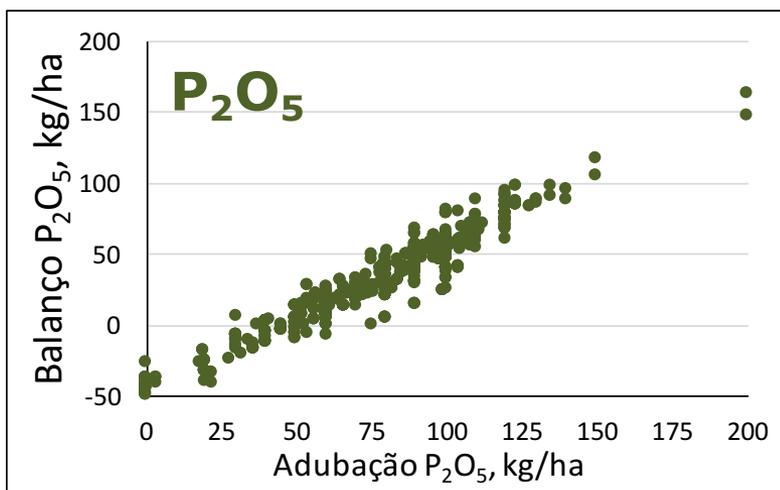
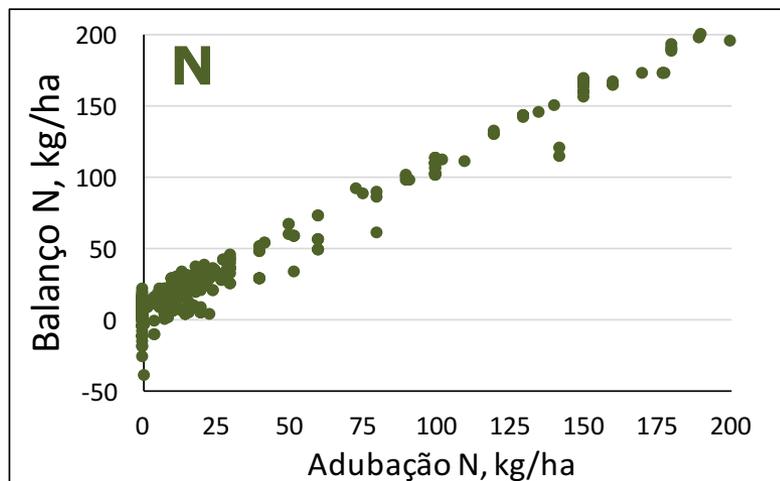
	01	02	03	04	05
Cultura:	Soja	Milho	-	-	-
Produção:	60	100	-	-	-
Unidade:	Sacas 60 kg	Sacas 60 kg	-	-	-

	Exportação	Adubação	Balanço	Desfrute	FBN
		kg/ha		%	kg/ha
N:	307.9	55.0	-31	157	191.8
P2O5:	97.6	122.0	24	80	
K2O:	115.8	72.0	-44	161	
Ca:	13.4	0.0	-13		
Mg:	17.3	0.0	-17		
S:	17.4	0.0	-17		
<hr/>					
		g/ha		%	
B:	106.3	0.0	-106		
Cu:	54.0	0.0	-54		
Fe:	553.1	0.0	-553		
Mn:	157.9	0.0	-158		
Mo:	21.60	0.00	-21.60		
Zn:	301.3	0.0	-301		

Imprimir

Reiniciar

Enviar email



Parâmetros (n=692) kg/ha

Produtividade 3.625

Exportação 213,1

Balanço Total 8,7

Balanço Adubado 14,1

Balanço Adequado 8,7

Balanço Inadequado -12,6

Adubação 29,4

Parâmetros (n=692) kg/ha

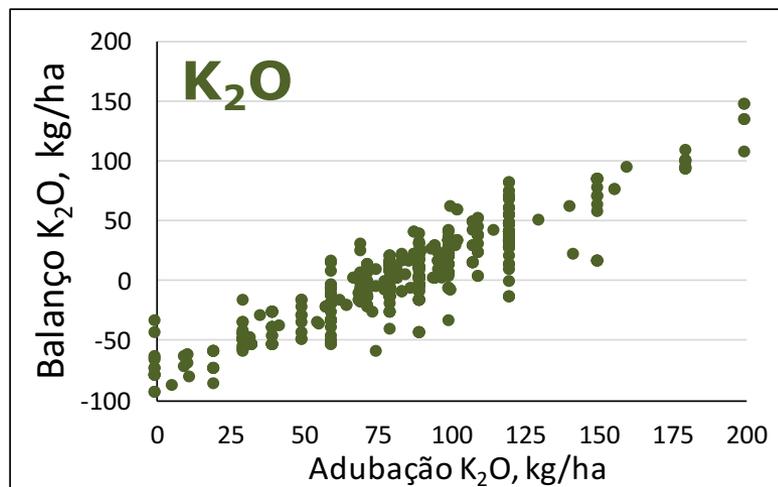
Produtividade 3.625

Exportação 45,3

Balanço Total 44,7

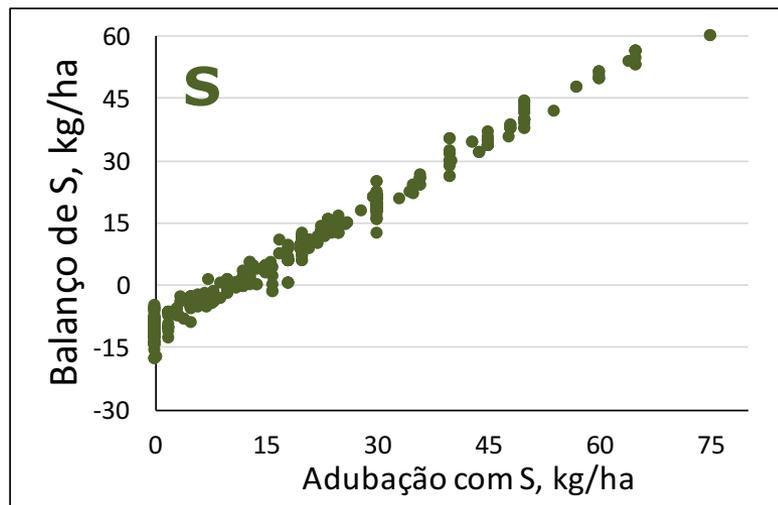
Balanço Adubado 44,7

Adubação 83,8



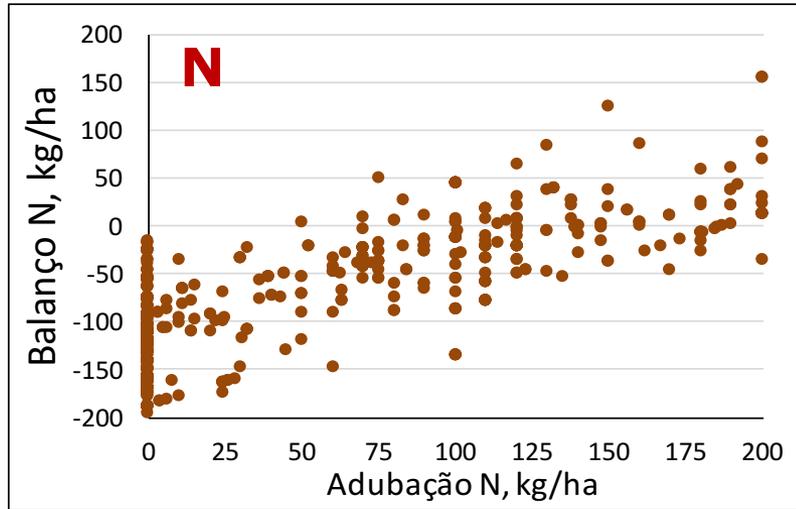
Parâmetros (n=692) kg/ha

Produtividade	3.625
Exportação	81,2
Balanço Total	-4,8
Balanço Adubado	-4,8
Adubação	90,6

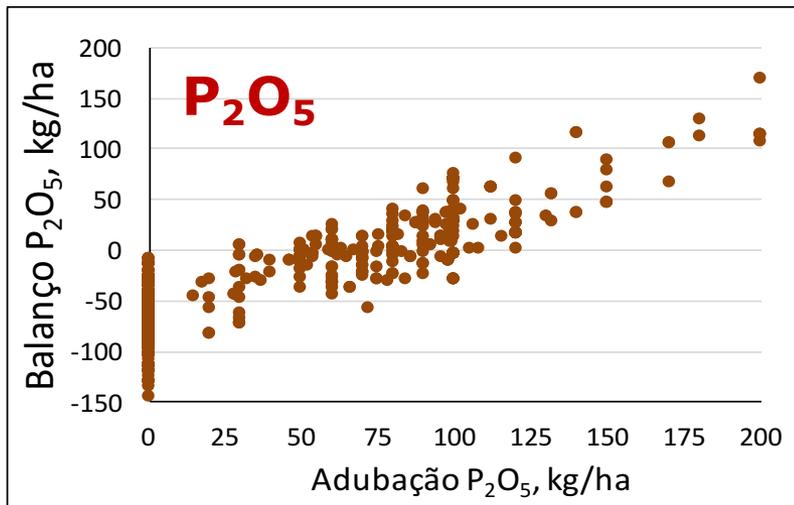


Parâmetros (n=692) kg/ha

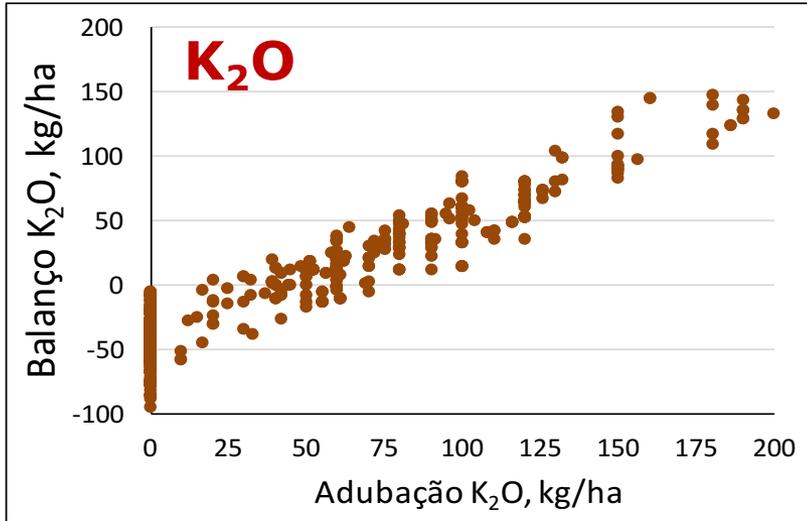
Produtividade	3.625
Exportação	10,8
Balanço Total	-10,8
Balanço Adubado	19,2
Adubação	32,6



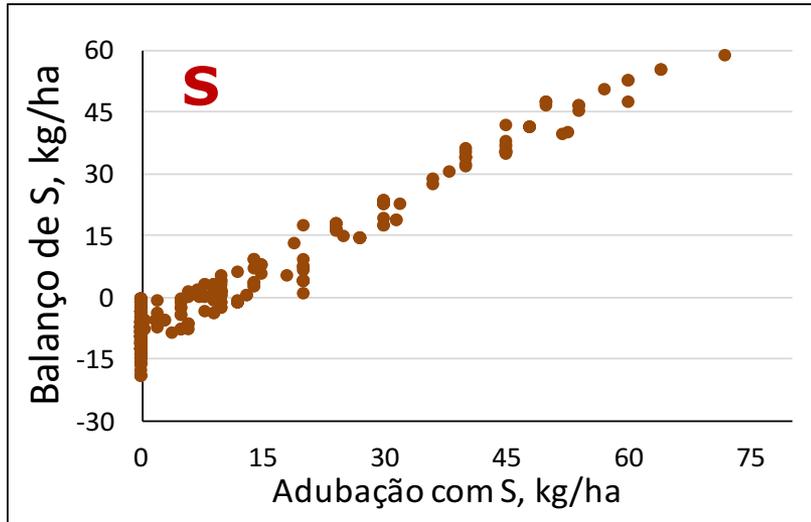
Parâmetros (n=803)	kg/ha
Produtividade	8.406
Exportação	189,6
Balanço Total	-142,2
Balanço Adubado	-13,8
Adubação	101,8



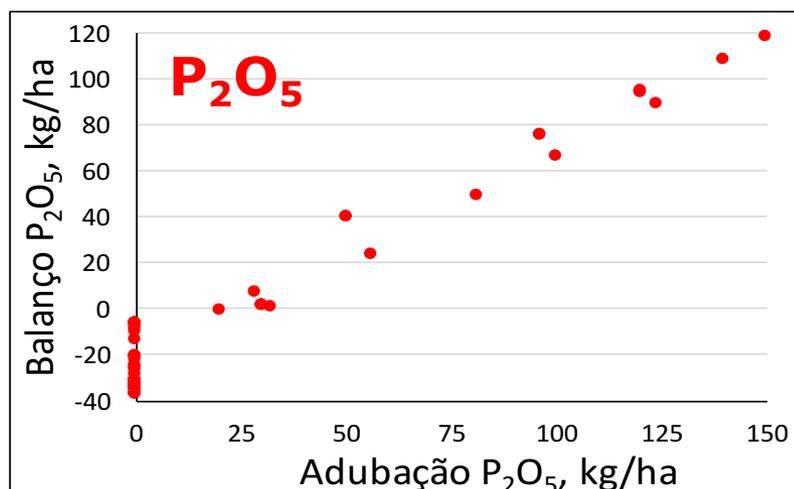
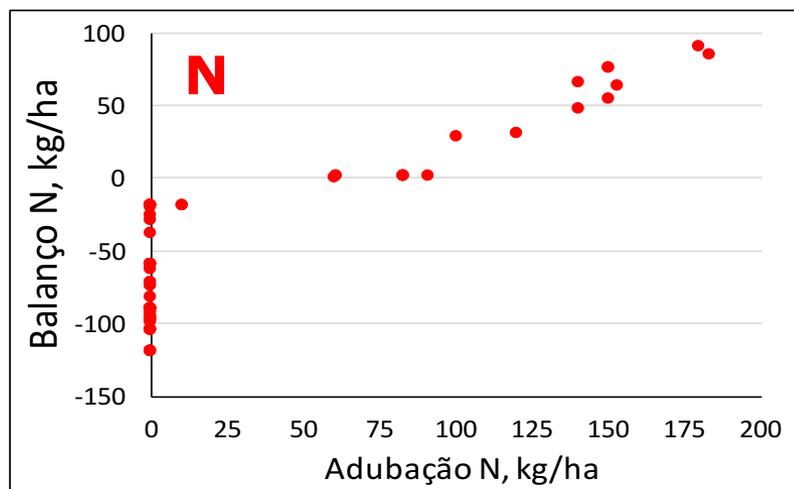
Parâmetros (n=803)	kg/ha
Produtividade	8.406
Exportação	104,4
Balanço Total	-78,3
Balanço Adubado	37,3
Adubação	86,1



Parâmetros (n=803)	kg/ha
Produtividade	8.406
Exportação	69,1
Balanço Total	-51,8
Balanço Adubado	58,5
Adubação	80,6



Parâmetros (n=803)	kg/ha
Produtividade	8.406
Exportação	13,2
Balanço Total	-9,9
Balanço Adubado	0,8
Adubação	25,9



Parâmetros (n=88) kg/ha

Produtividade 3.840

Exportação 90.5

Balanço Total -90.5

Balanço Adubado 34.0

Adubação 115.0

Parâmetros (n=88) kg/ha

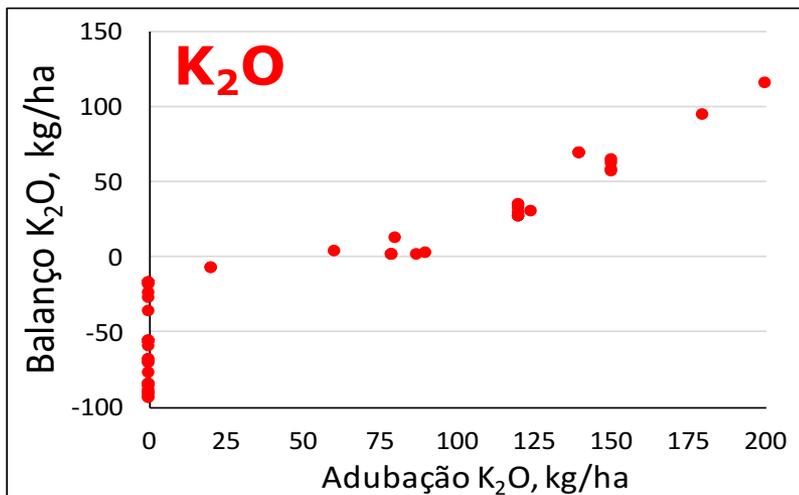
Produtividade 3.840

Exportação 31,9

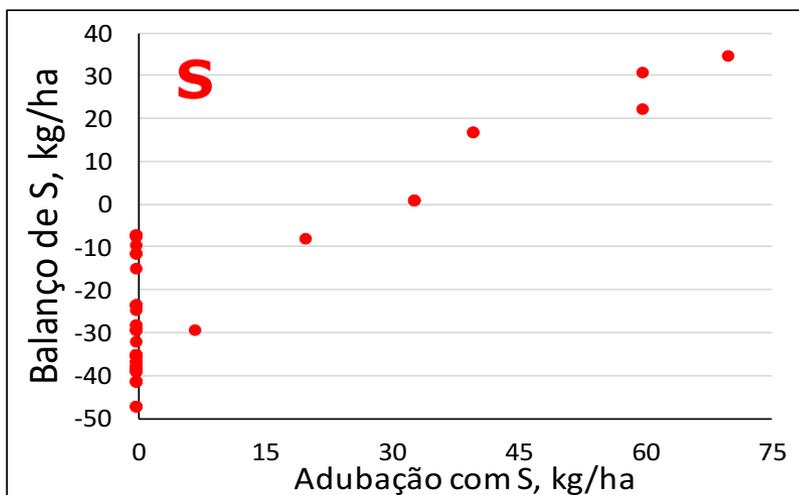
Balanço Total -31,9

Balanço Adubado 52.0

Adubação 78,2



Parâmetros (n=88)	kg/ha
Produtividade	3.840
Exportação	86,4
Balanço Total	-86,4
Balanço Adubado	50.0
Adubação	123,8



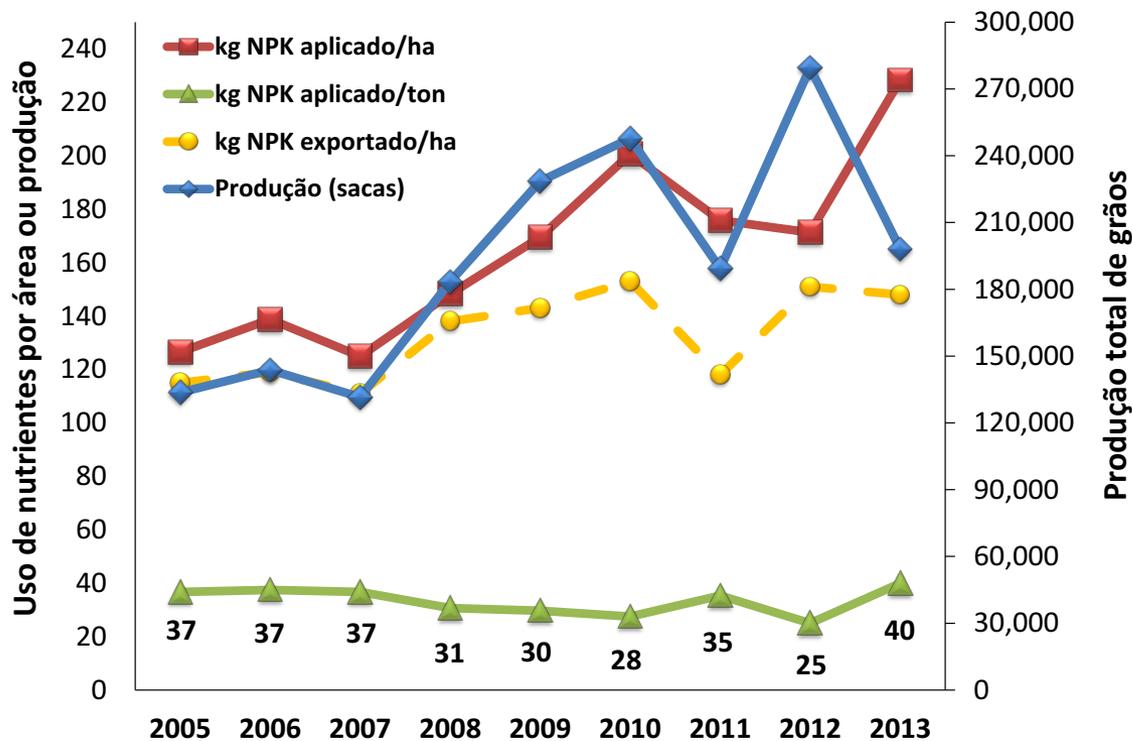
Parâmetros (n=88)	kg/ha
Produtividade	3.840
Exportação	36,0
Balanço Total	-36,0
Balanço Adubado	13.0
Adubação	44,7



Cultura	Produtividade	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
		kg/ha			
Soja	3.625	24	35	3	21
Milho	8.406	-28	9	29	17
Algodão	3.840	41	71	54	14



Fazenda no município de Itiquira-MT

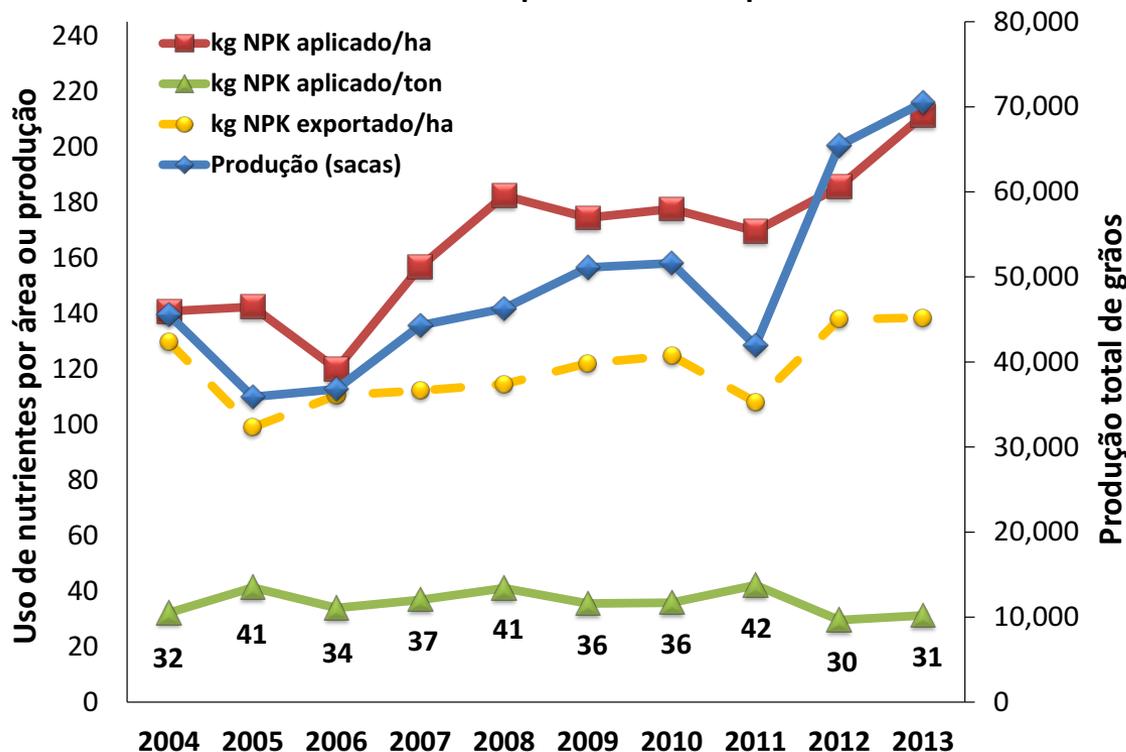


Parâmetro	Média
Produção total (sc)	192.859
NPK aplicado/ha	165
NPK aplicado/ton	33
NPK exportado/ha	133
Balço (NPKa - NPKe)	32

Fonte: Joel Hillesheim (2013)



Fazenda no município de Rondonópolis-MT



Parâmetro	Média
Produção total (sc)	48.949
NPK aplicado/ha	166
NPK aplicado/ton	36
NPK exportado/ha	120
Balço (NPKa - NPKe)	46

Fonte: Michel Cambri (2013)



- ✓ O BN pode (*deve*) ser utilizado para avaliar o desempenho de uma propriedade ou um sistema de produção
- ✓ É possível (*imperativo*) comparar os resultados obtidos com as metas planejadas
- ✓ O BN permite a identificação de onde e como promover melhorias
- ✓ O Balanço de NPK no sistema soja-milho pode (*deve*) melhorar
- ✓ A busca por eficiência no uso dos nutrientes deve ser permanente através de melhorias no manejo do solo e da cultura

**SUCESSO A TODOS,
e
OBRIGADO PELA ATENÇÃO!**



IPNI

INTERNATIONAL
PLANT NUTRITION
INSTITUTE

Website:

<http://brasil.ipni.net>
efrancisco@ipni.net

Telephone:

(66) 3023-1517
(19) 98723-0699