



Pacotes Tecnológicos na Agricultura como Fator de Aumento do Rendimento da Lavoura

(Mariano Cesar Marques – Economista da Gerências de Informações Técnicas – Geint)

Panorama Mundial

A adoção de pacotes tecnológicos na agricultura implica maior uso de fertilizantes que, de um modo geral tendem a aumentar o rendimento da lavoura. Na Tabela 1, a seguir, tem-se um comparativo, em números-índices, do uso de nutrientes, notadamente nitrogênio, fósforo e potássio, das terras agricultáveis e do rendimento de algumas culturas agregadas no mundo.

Tabela 1: Uso de nutrientes, das terras e o rendimento das principais culturas

(base 2002=100)

Uso					Rendimento					
anos	N	P2O5	K2O	ter. agr.	Cereais	Grãos	Fibras	Frutas	Oleag.	Raiz/Tub.
2002	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2003	104,45	102,84	105,65	99,68	99,65	99,97	101,51	100,34	100,09	99,06
2004	107,42	110,16	119,63	98,93	108,80	112,85	109,65	102,57	103,89	102,83
2005	108,60	111,93	118,41	99,14	105,26	106,51	111,00	103,54	106,15	101,39
2006	110,60	114,72	116,85	99,06	106,52	106,91	115,87	105,48	107,44	102,57
2007	115,70	114,53	135,69	98,96	108,75	112,09	116,01	105,25	109,84	101,11
2008	114,82	104,02	118,85	98,77	114,03	117,31	113,52	109,14	111,41	104,90
2009	116,51	108,81	94,35	97,93	114,67	118,82	109,96	110,03	107,31	103,33
2010	120,94	125,55	123,44	97,97	114,57	119,35	115,05	110,00	117,53	104,38
2011	124,81	129,56	136,57	98,38	118,11	121,06	117,86	112,21	116,23	105,58
2012	125,82	126,87	135,21	98,39	116,64	118,18	117,67	113,11	108,42	98,89
2013	128,29	127,58	139,12	98,16	123,18	129,88	118,64	115,36	118,46	98,07
2014	128,74	128,00	155,29	98,14	125,52	133,24	115,75	116,97	122,12	101,64
2015	127,55	122,29	153,94	97,95	126,28	134,10		117,88		100,25
2016	129,28	128,09	150,37	97,90	129,15	137,54		118,07		100,31
2017	130,85	131,43	161,28	98,57	132,51	141,72		119,06		101,81

Fonte: FAO

São 16 anos de observação; nesse período a utilização de nitrogênio e do fósforo aumentaram 31% e do potássio 61%. Já a utilização da terra teve uma ligeira queda em relação ao ano de 2002, de um ponto percentual. Por sua vez a produtividade dos cereais aumentou 32%, dos grãos 42%, das frutas 19% e das raízes e tubérculos 2%. Entre os anos de 2002 e 2014 a produtividade das fibras aumentou 16% e das oleaginosas 22%.



A produção, importação, exportação e o uso agrícola destes nutrientes é objeto da Tabela 2.

Tabela2 : Estatísticas básicas dos principais fertilizantes (2002=100)

anos	Nitrogênio					Fosfato P2O5					Potássio K2O				
	Prod.	Imp.	Exp.	Uso Ag.	Ag/Prod	Prod.	Imp.	Exp.	Uso Ag.	Ag/Prod	Prod.	Imp.	Exp.	Uso Ag.	Ag/Prod
2002	100	100	100	100	96%	100	100	100	100	93%	100	100	100	100	88%
2003	102	108	107	104	99%	104	114	102	103	92%	110	105	98	106	84%
2004	108	114	110	107	95%	111	122	108	110	92%	121	123	115	120	87%
2005	110	114	112	109	95%	117	105	99	112	89%	119	122	117	118	87%
2006	110	114	114	111	97%	114	105	101	115	94%	121	111	108	117	85%
2007	118	124	127	116	95%	117	114	110	115	92%	133	130	126	136	90%
2008	115	121	122	115	96%	121	103	95	104	80%	115	131	130	119	91%
2009	114	114	122	117	98%	119	93	93	109	85%	89	61	59	94	93%
2010	124	128	145	121	94%	143	112	116	126	82%	133	115	120	123	81%
2011	124	146	158	125	97%	143	132	126	130	85%	140	128	123	137	86%
2012	126	150	163	126	96%	144	124	123	127	82%	134	116	115	135	88%
2013	134	164	168	128	92%	145	127	126	128	82%	135	121	115	139	90%
2014	135	165	175	129	92%	145	138	136	128	83%	158	140	140	155	86%
2015	141	168	184	128	87%	144	143	147	122	79%	158	140	139	154	85%
2016	139	169	182	129	90%	148	143	145	128	81%	155	130	124	150	85%
2017	138	176	184	131	91%	151	159	156	131	81%	167	159	150	161	84%

Fonte: FAO

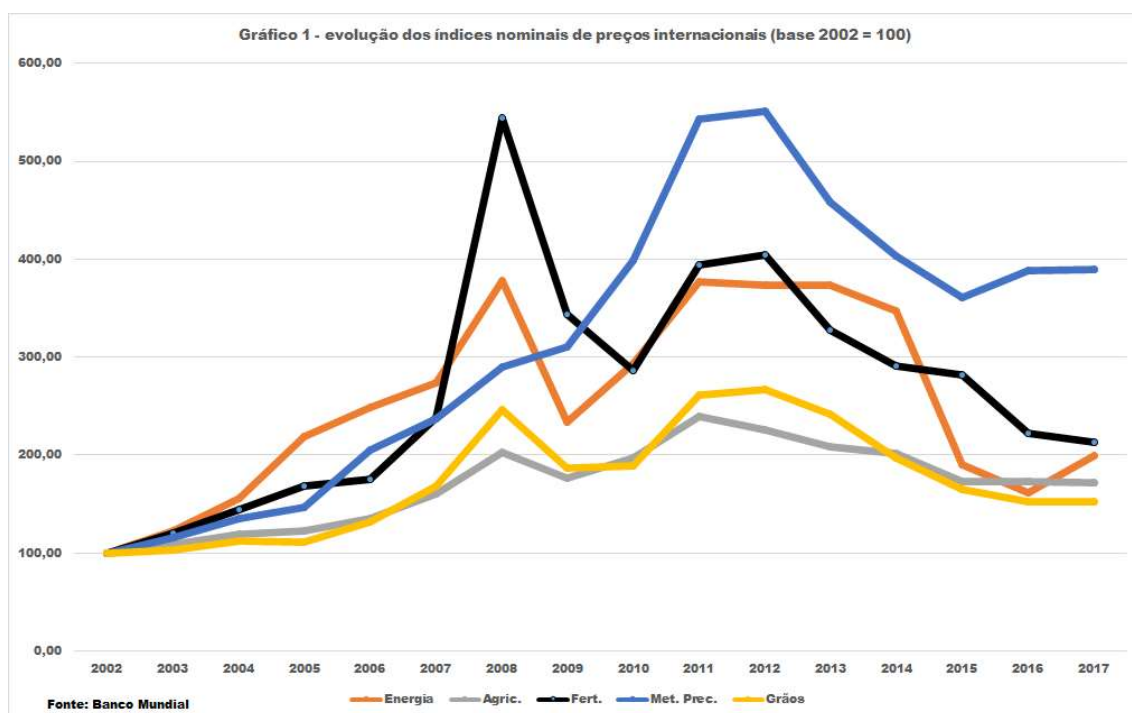
Observa-se que houve crescimento em todos os itens da tabela. Começando pelo nitrogênio, o crescimento da sua produção no período total foi de 38%. Chegou a aumentar 41% em relação a 2002 no ano de 2015, decrescendo a seguir. Por sua vez, as importações aumentaram 76% e as exportações 84%. O uso agrícola aumentou 31%; na quinta coluna vê-se que mais de 90% da utilização do nitrogênio é para a agricultura.

No caso do fosfato, a produção aumentou 51%, as importações 59% e as exportações 56%; o uso agrícola também aumentou 31%, bem como o maior percentual do seu uso é agrícola. Em relação ao potássio, o aumento da produção foi de 67%, das importações de 59% e das exportações de 50%. O uso para a agricultura aumentou 61% e mais de 80% da sua produção é utilizada na agricultura.

Desta tabela pode-se deduzir que, nos casos do nitrogênio e do fosfato ou fósforo, o aumento no comércio exterior é superior ao da produção. Ambos nutrientes tiveram aumento de 31% no seu uso agrícola, mas o aumento do uso do potássio, 61%, foi maior.



O comportamento dos preços está no Gráfico 1.



Neste gráfico estão colocados em índices nominais os preços agregados da energia, agrícolas, fertilizantes, metais preciosos e grãos. Tomando como base o início da série, em 2002, vê-se que no período do “boom” dos preços das commodities, que ocorreu em 2008, os preços dos fertilizantes (linha preta) subiram mais do que os outros itens. Mantiveram-se sempre acima dos preços agrícolas de um modo geral e dos grãos. Isso gera uma pressão nos custos de produção. Mesmo com a tendência de queda, pelo menos até 2017, ela é menos acentuada do que no caso dos produtos de origem agropecuária.

Nas três tabelas a seguir estão os principais países na produção e comércio internacional de cada nutriente, começando pelo Nitrogênio, na Tabela 3. Deve ser observado que o bloco que é a União Europeia é tratado como se fosse um país.



Tabela 3: Nitrogênio - participação dos principais países

	(%)									
Prod.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	31,0%	31,3%	31,6%	31,6%	32,2%	31,1%	33,9%	33,1%	31,2%	29,2%
Índia	10,5%	11,5%	11,3%	11,4%	11,1%	10,7%	10,6%	11,0%	11,1%	11,2%
Un. Eur.	11,3%	11,0%	10,6%	9,8%	9,9%	9,6%	9,5%	9,4%	9,4%	9,4%
EUA	8,1%	7,7%	7,7%	8,0%	7,7%	7,6%	7,8%	7,7%	8,3%	9,5%
Total	60,9%	61,5%	61,2%	60,8%	61,0%	58,9%	61,8%	61,3%	60,0%	59,3%
Imp.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Un. Eur.	24,6%	22,6%	24,0%	25,4%	24,2%	23,5%	26,3%	26,2%	26,7%	29,4%
EUA	12,8%	9,8%	10,9%	9,6%	11,5%	13,7%	10,3%	9,9%	8,7%	5,8%
Índia	12,2%	12,0%	10,5%	10,8%	12,0%	12,0%	10,5%	14,8%	10,7%	8,8%
Brasil	7,1%	6,5%	7,4%	8,6%	7,6%	8,4%	9,6%	6,9%	9,0%	11,0%
Total	56,7%	50,9%	52,8%	54,4%	55,4%	57,6%	56,7%	57,7%	55,1%	55,0%
Cons.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	29,6%	29,8%	29,3%	28,9%	29,2%	28,8%	28,9%	29,0%	28,3%	27,1%
Índia	15,5%	16,0%	16,3%	16,7%	16,0%	15,7%	15,8%	16,3%	15,5%	15,5%
EUA	11,6%	10,9%	11,0%	11,6%	11,6%	11,4%	11,2%	11,1%	10,9%	10,7%
Un. Eur.	10,8%	10,1%	10,5%	9,9%	10,1%	10,2%	10,4%	10,7%	10,5%	10,4%
Total	67,5%	66,8%	67,0%	67,1%	67,0%	66,1%	66,2%	67,2%	65,2%	63,7%
Exp.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Un. Eur.	20,5%	16,5%	18,7%	23,7%	22,6%	20,4%	20,6%	19,3%	19,5%	22,5%
Rússia	16,1%	18,8%	15,5%	14,8%	14,8%	15,2%	14,5%	13,4%	15,0%	15,4%
China	9,6%	8,2%	14,0%	10,8%	13,2%	14,6%	22,2%	23,6%	17,5%	13,0%
EUA	5,3%	5,6%	3,8%	3,9%	4,0%	4,1%	4,1%	3,4%	3,9%	4,9%
Total	51,5%	49,1%	52,0%	53,3%	54,6%	54,3%	61,4%	59,8%	56,0%	55,8%

Fonte: FAO

No que se refere à produção, quatro países responderam por pelo menos 60% do que é produzido, com a China sendo responsável em média por 30%. Em relação às importações, o principal exportador é a União Europeia, com tendência a ligeira alta, podendo chegar a 30% do total importado. Estados Unidos e Índia começaram a série de 10 anos com 13 e 12% de participação, mas com tendência de queda e terminam a série com 6 e 9%. Já o Brasil começa a série com a menor participação – 7% - e aumenta mais nos dois últimos anos, chegando ao final da série sendo responsável por 11% da importação mundial de nitrogênio. Estes países respondem por mais da metade das importações mundiais.

Em relação ao consumo, a China é o maior consumidor, seguido da Índia, Estados Unidos e União Europeia. Os dois primeiros países concentram a maior parte da população mundial e os dois últimos são grandes produtores e consumidores de produtos de origem agropecuária. Estes quatro países em conjunto consumiram mais de 60% do total mundial

As exportações são lideradas pela União Europeia, com participação média de 20%, seguidas da Rússia, com 15% em média; há crescimento da participação da China, que chegou a mais de 20% em 2014 e 2015, terminando com a participação de 13%. Os Estados Unidos tiveram média de 4%.



Na Tabela 4 estão os dados com relação ao fósforo.

Tabela 4: Fósforo - participação dos principais países

	(%)									
Prod.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	27,1%	32,1%	32,1%	33,3%	31,1%	30,4%	32,6%	32,6%	31,7%	31,2%
Tunísia	31,7%	29,4%	24,8%	25,3%	26,3%	26,1%	23,5%	23,3%	22,0%	22,3%
EUA	5,3%	7,3%	8,1%	8,3%	7,2%	7,4%	7,7%	8,3%	8,3%	8,5%
Marrocos	5,7%	2,5%	4,9%	4,4%	4,0%	5,7%	5,7%	6,2%	6,5%	6,9%
Total	69,9%	71,3%	69,9%	71,4%	68,7%	69,6%	69,5%	70,3%	68,5%	68,9%
Imp.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Brasil	12,4%	9,7%	10,5%	14,1%	13,8%	18,1%	17,5%	12,7%	14,8%	15,6%
Un. Eur.	13,5%	10,6%	12,8%	11,7%	12,3%	13,0%	11,7%	11,8%	11,7%	10,8%
Índia	20,6%	23,1%	18,4%	21,0%	17,9%	10,6%	11,0%	17,0%	13,0%	9,9%
China	1,1%	3,5%	2,8%	1,4%	2,0%	2,0%	1,6%	1,4%	1,1%	1,0%
Total	47,7%	46,8%	44,5%	48,3%	46,0%	43,7%	41,9%	42,8%	40,6%	37,3%
Cons.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	29,8%	34,0%	32,8%	30,5%	31,5%	31,2%	30,1%	27,2%	28,6%	27,1%
Índia	16,8%	19,3%	18,9%	18,8%	15,2%	12,8%	13,8%	16,5%	15,1%	15,1%
EUA	9,6%	8,6%	7,7%	8,5%	9,3%	9,7%	9,3%	9,3%	9,2%	8,9%
Brasil	9,9%	7,0%	7,6%	9,6%	9,3%	11,2%	11,5%	10,2%	10,3%	11,3%
Total	66,1%	68,9%	67,1%	67,4%	65,3%	64,8%	64,7%	63,2%	63,1%	62,5%
Exp.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
EUA	25,5%	26,4%	17,5%	18,3%	17,2%	15,7%	14,8%	12,4%	12,4%	12,6%
China	12,8%	14,8%	21,1%	25,9%	19,4%	17,8%	25,0%	32,7%	26,6%	26,4%
Rússia	15,7%	15,4%	15,6%	15,0%	15,4%	15,4%	12,7%	13,0%	13,5%	13,8%
Un. Eur.	14,7%	10,5%	12,4%	12,3%	12,4%	13,2%	11,9%	11,5%	11,5%	11,1%
Total	68,6%	67,1%	66,6%	71,5%	64,4%	62,1%	64,3%	69,7%	64,1%	63,9%

Fonte: FAO

A China e a Tunísia dominam a produção, com mais de 50% de participação. Marrocos e Estados Unidos juntos tem participação média de 13%. Desta forma, os quatro países foram responsáveis em média por 70% do total produzido.

Nos últimos dois anos o Brasil foi o principal importador mundial de fósforo, com participação média de 14% no período. O principal país importador, em termos de sua participação média, foi a Índia, com 16%; a seguir vem o Brasil, depois a União Europeia com 12% e a China, com 2%. Estes países importaram 44% do total mundial.

A China é quem mais consome fósforo, com média de 30% do consumo mundial; a seguir vem a Índia com 16% e o Brasil, com 10%. Em quarto lugar ficou os Estados Unidos, com 9%. Estes quatro países responderam por cerca de 65% do total consumido no mundo.

China e Estados Unidos foram os principais exportadores de fósforo, com participação média, respectivamente, de 22 e 17%. Em terceiro lugar veio a Rússia com 15% e a União Europeia com 12%. Dominaram 66% do mercado mundial.



Na Tabela 5 têm-se os dados do Potássio.

Tabela 5: Potássio - participação dos principais países

	(%)									
Prod.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Canadá	22,3%	29,7%	29,1%	26,7%	27,7%	26,5%	24,8%	26,8%	26,0%	27,3%
Jordânia	22,1%	17,5%	18,9%	19,1%	16,8%	19,9%	20,0%	19,3%	18,9%	19,4%
Bielorrússia	16,6%	10,3%	14,7%	14,2%	13,5%	11,8%	15,1%	15,4%	15,0%	15,9%
Un. Eur.	12,2%	12,7%	10,8%	11,0%	12,2%	12,9%	11,5%	11,8%	11,9%	10,9%
Total	73,2%	70,2%	73,5%	71,0%	70,2%	71,1%	71,4%	73,2%	71,9%	73,5%
Imp.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
EUA	22,4%	18,7%	22,3%	20,5%	19,0%	19,7%	18,1%	18,5%	16,5%	19,2%
Un. Eur.	18,1%	12,6%	15,2%	16,0%	16,5%	16,3%	15,1%	14,6%	15,3%	15,8%
China	10,5%	10,1%	12,4%	13,4%	14,9%	13,5%	15,0%	17,6%	13,9%	12,5%
Brasil	13,2%	14,5%	13,6%	15,4%	15,7%	17,2%	16,6%	14,3%	17,4%	15,8%
Total	64,1%	55,9%	63,5%	65,3%	66,2%	66,6%	64,8%	65,1%	63,1%	63,3%
Cons.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
China	21,8%	22,0%	25,3%	28,1%	29,2%	27,1%	30,0%	32,8%	29,1%	28,3%
EUA	13,2%	15,0%	13,3%	13,2%	13,5%	14,0%	12,6%	12,4%	13,3%	12,6%
Brasil	15,8%	11,2%	14,0%	15,6%	14,5%	15,9%	15,8%	13,9%	16,0%	16,6%
Un. Eur.	8,9%	8,7%	10,0%	8,3%	8,6%	9,1%	8,2%	8,3%	8,6%	8,2%
Total	59,7%	56,8%	62,7%	65,2%	65,9%	66,0%	66,7%	67,3%	67,0%	65,7%
Exp.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Canadá	38,4%	29,1%	32,7%	35,2%	31,0%	35,5%	31,5%	32,9%	32,8%	32,5%
Rússia	20,1%	18,8%	21,5%	17,3%	22,3%	16,6%	21,1%	22,6%	21,7%	21,2%
Un. Eur.	15,4%	18,8%	14,4%	16,0%	17,5%	18,8%	14,8%	15,4%	15,9%	14,0%
Bielorrússia	12,4%	12,8%	14,8%	16,3%	13,6%	12,8%	17,5%	17,2%	14,3%	18,5%
Total	86,3%	79,5%	83,3%	84,8%	84,4%	83,7%	84,9%	88,1%	84,7%	86,1%

Fonte: FAO

Neste caso o Canadá foi o principal produtor, com média de 27% do total mundial; foi seguido pela Jordânia, com 19%; depois vem a Bielorrússia, com 14%; e por fim a União Europeia, com 12%. Estes quatro países perfizeram 72% do que foi produzido no mundo.

Os principais importadores foram os Estados Unidos, com média de 19%, seguido da União Europeia com 16% e o Brasil com 15%; o quarto colocado foi a China, com 13% do total importado. Juntos, foram responsáveis por 64% do total importado.

A China foi o maior país consumidor, com média de 27% do total consumido; a seguir veio o Brasil, com 15% e os Estados Unidos com 13%; somando-se 9% da participação da União Europeia, tem-se 64% do total consumido no mundo.

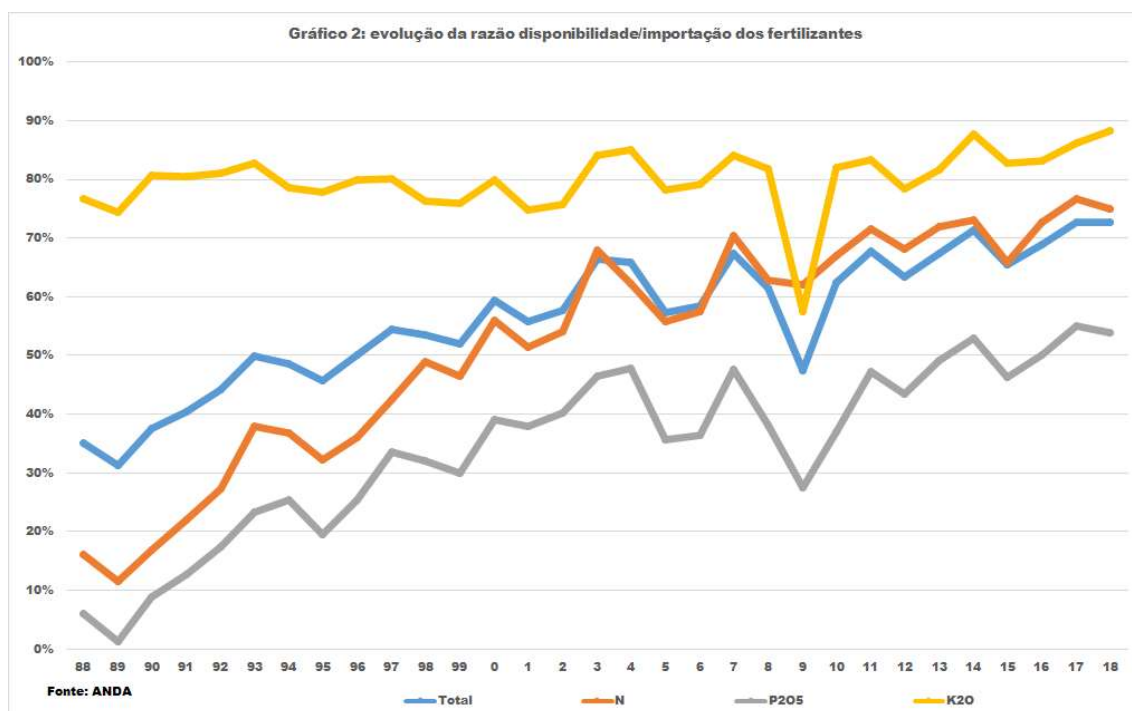
Na última parte da tabela nota-se que os principais países exportadores também são grandes produtores. O Canadá exportou em média 33% da exportação mundial; a Rússia 20%; a União Europeia 16%; e a Bielorrússia 15%. Somaram 84% das exportações mundiais.

Nestas três tabelas anteriores viu-se que o Brasil ocupa papel de destaque, quer seja como consumidor, quer seja como importador



Panorama Nacional

Com o auxílio do Gráfico 2 pode ser visualizada a dependência brasileira em relação ao fertilizante importado.



A razão disponibilidade/importação foi construída computando-se o quanto do efetivamente disponível foi importado pelo país. Os dados são da ANDA (Associação Nacional para Difusão de Adubos), e vão de 1988 a 2018. A maior dependência é com relação ao potássio: em 2018 chegou-se a importar 88% do total disponível para ser utilizado. Nesta série de 31 anos de observações percebe-se uma tendência de alta nas curvas, isto é, tudo indica que cada vez mais as importações terão peso na disponibilidade dos nutrientes.

Na Tabela 6 foi feita dividindo-se a quantidade de fertilizantes entregues por Unidade da Federação e dividindo-se pela área plantada.



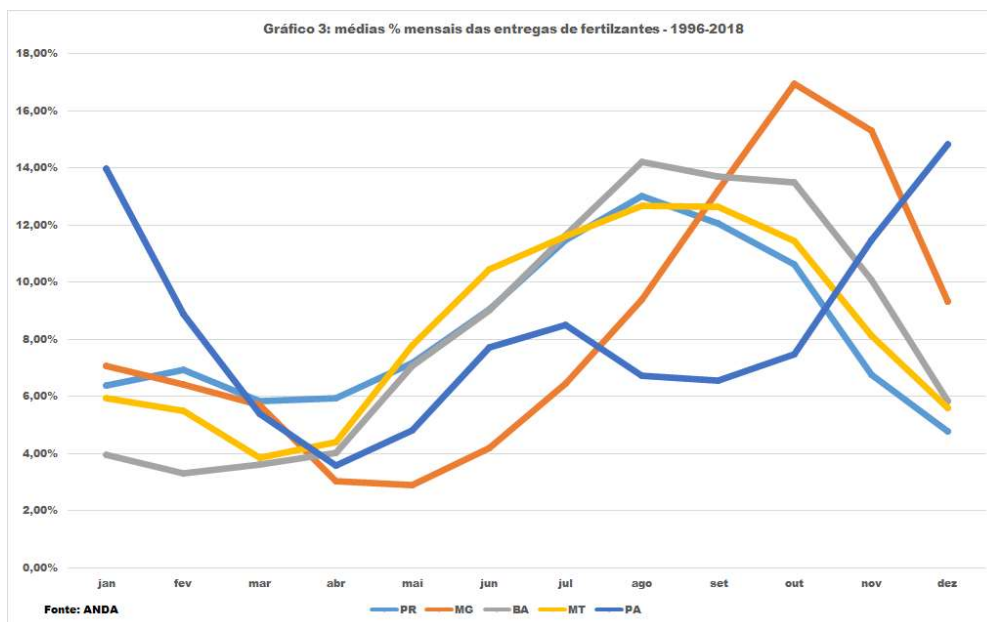
Tabela 6: fertilizantes entregues por área plantada

Anos	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
RS	368	393	406	443	451	451	410	473	469	471
SC	411	375	405	439	522	465	421	570	546	544
PR	314	312	366	348	367	370	368	405	386	456
SP	420	458	524	516	524	462	412	467	484	462
RJ	204	233	262	245	308	303	288	414	464	390
MG	634	652	738	723	674	690	658	751	764	678
ES	398	485	566	595	602	675	582	646	741	697
DF	301	376	465	473	540	459	394	385	395	393
GO	385	459	541	500	492	482	479	529	493	524
MT	402	428	470	464	430	431	399	459	436	485
MS	313	349	355	374	356	363	344	372	335	299
TO	238	286	389	529	568	539	501	491	482	485
AL	113	162	134	165	111	115	100	118	113	128
BA	318	366	408	478	455	456	364	408	480	508
CE	17	17	15	19	21	22	17	14	12	12
MA	228	215	272	282	301	299	290	377	361	379
PB	78	155	107	229	176	200	175	183	196	165
PE	172	262	183	345	360	259	243	263	237	232
PI	149	192	237	337	320	255	257	260	271	343
RN	95	155	109	137	136	153	155	207	175	121
SE	168	183	222	266	213	269	261	396	335	686
AM	28	52	43	45	53	77	65	71	72	88
AC	14	12	29	16	14	18	28	34	33	35
AP	250	376	418	686	519	346	262	527	370	487
PA	146	162	229	264	326	338	266	310	267	299
RO	100	113	140	176	213	247	240	267	191	215
RR	360	351	359	400	375	413	151	203	163	224

Fontes: ANDA e IBGE

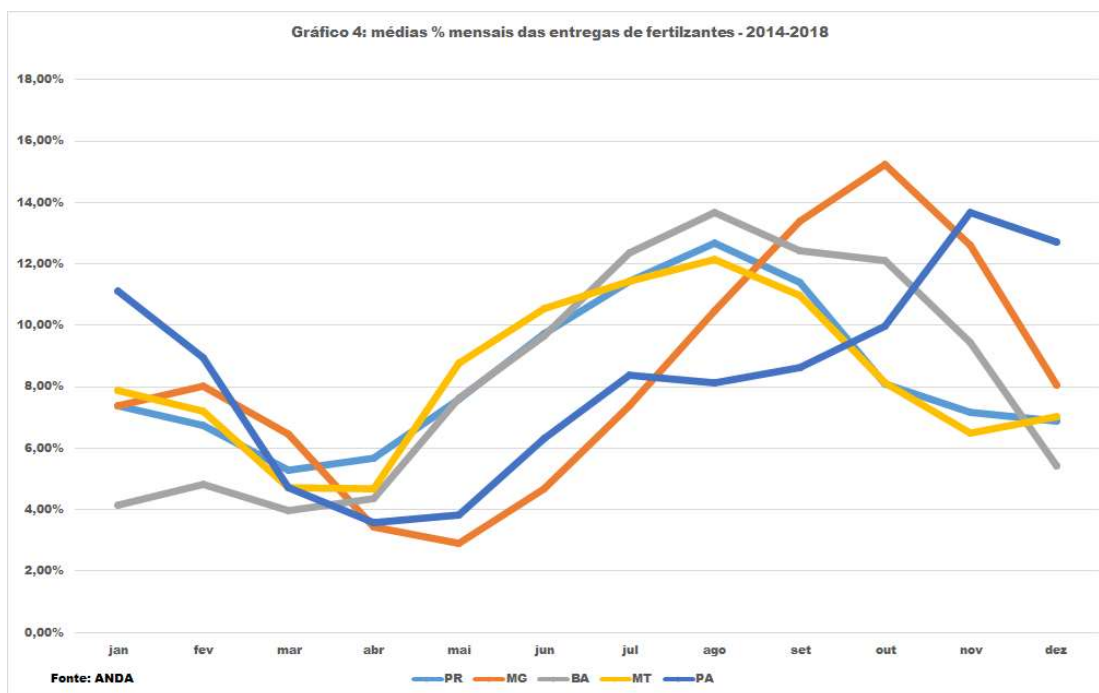
Excetuando-se o Mato Grosso do Sul, Ceará e Roraima, há crescimento no uso de fertilizantes por área plantada nesta série de 10 anos. O maior crescimento do uso por hectare entre os estados foi Sergipe, com 309%; segue-se o Amazonas com 216% e o Piauí com 130%. Os três estados com maior uso médio por hectare neste período foram de Minas Gerais, com 696 quilogramas por hectare; Espírito Santo, com 599 quilogramas por hectare; e Goiás, com 488 quilogramas por hectare.

As entregas mensais de fertilizantes de um modo geral diferem, segundo as Regiões do Brasil. No Gráfico 3 está calculada a média de entregas mensais de fertilizantes segundo alguns Estados representativos das 5 Regiões que compõem o país.



Neste gráfico foram calculadas as médias mensais do período que vai de 1996 a 2018. De um modo geral estas entregas obedecem ao período de plantio nos Estados. Com pequenas variações, entre março e maio há poucas entregas de fertilizantes. O comportamento das curvas é aproximadamente o mesmo, com exceção do Pará. Nesta Unidade da Federação a concentração da entrega se dá entre dezembro e janeiro; nos outros Estados entre agosto e outubro.

Quando se trabalha com o último quinquênio apenas, tem-se o Gráfico 4.





**Indicadores da
Agropecuária**



Conab

Companhia Nacional
de Abastecimento

Neste caso a mudança é no Pará, onde o pico de entrega passa a ocorrer em novembro. Nos outros Estados se mantém nos mesmos meses.

Tem-se, desta forma, explicitada a sazonalidade da entrega dos fertilizantes no país, que é ligeiramente diferente por cada Unidade da Federação.