

Diagnóstico dos Problemas e Potencialidades da Cadeia Produtiva do Milho no Brasil



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 168

Diagnóstico dos Problemas e Potencialidades da Cadeia Produtiva do Milho no Brasil¹

Editores Técnicos

Rubens Augusto de Miranda

Antônio Martinho Arantes Lício

Embrapa Milho e Sorgo

Sete Lagoas, MG

2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: cnpms.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Dagma Dionísia da Silva, Maria Marta Pastina, Monica Matoso Campanha, Paulo Eduardo de Aquino Ribeiro e Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Olímpio Filho

1ª edição

1ª impressão (2014): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo**

Diagnóstico dos problemas e potencialidades da cadeia produtiva do milho no Brasil / editores técnicos, Rubens Augusto de Miranda, Antônio Martinho Arantes Lício. – Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014.

102p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 168).

1. Milho. 2. *Zea mays*. 3. Produção. 4. Demanda. I. Miranda, Rubens Augusto de. II. Lício, Antônio Martinho Arantes. III. Título.

CDD 633.15 (21. ed.)

© Embrapa 2014

Autores

Rubens Augusto de Miranda

Economista, Doutor em Finanças
Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo,
Sete Lagoas-MG, rubens.miranda@embrapa.br

Antônio Martinho Arantes Lício

Economista, Ph. D. em Economia,
Consultor da Abramilho,
Brasília-DF, antonio.licio@terra.com.br

Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Engenheiro Agrônomo, Ph. D. em Agronomia
Chefe Geral da Embrapa Milho e Sorgo,
Sete Lagoas-MG,
antonioalvaro.purcino@embrapa.br

Alysson Paulinelli

Engenheiro Agrônomo, Presidente Executivo da
Abramilho, alysson.paulinelli@hotmail.com

Sidney Netto Parentoni

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Agronomia
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa
Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG,
sidney.parentoni@embrapa.br

Jason de Oliveira Duarte

Economista, Ph. D. em Economia

Chefe de Transferência de Tecnologia da Embrapa
Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG,

jason.duarte@embrapa.br

Miguel Marques Gontijo Neto

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia

Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo,
Sete Lagoas-MG, miguel.gontijo@embrapa.br

Elena Charlotte Landau

Bacharel em Botânica, Doutora em Ecologia

Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo,
Sete Lagoas-MG, charlotte.landau@embrapa.br

Valéria Aparecida Vieira Queiroz

Nutricionista, Doutora em Produção Vegetal

Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo,
Sete Lagoas-MG, valeria.vieira@embrapa.br

Ivênio Rubens de Oliveira

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Fitotecnia

Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo,
Sete Lagoas-MG, ivenio.rubens@embrapa.br

¹Os autores agradecem as sugestões e os comentários de João Carlos Garcia, José Carlos Cruz, Derli Prudente Santana, Vera Maria Carvalho Alves e Geraldo Bueno Martha Jr., eximindo-os de qualquer responsabilidade de eventuais erros do presente documento.

Apresentação

Atualmente, o milho é a maior cultura agrícola do mundo e o futuro reserva um papel ainda mais importante para o cereal. O crescimento da renda de países emergentes tem levando ao aumento de consumo mundial de proteína animal, mercado no qual o milho se destaca como principal insumo das rações. Assim, mesmo sem considerar as potencialidades do etanol de milho, o fato é que o mundo demandará ainda mais o cereal nas próximas décadas. Segundo as estimativas realizadas no estudo, o mundo deve demandar 385 milhões de toneladas adicionais de milho em 2020, quando comparados a 2010.

O presente documento teve por objetivo de investigar essa demanda potencial de milho no mundo e discutir as possibilidades do Brasil suprir parte desse montante adicional. Nesse sentido entende-se que há quatro pontos chaves fundamentais para o aumento da produção de milho no Brasil, que são: a) áreas novas potenciais; b) áreas potenciais para plantio de segunda safra; c) incorporação de pastagens degradadas e Integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF); d)

acrécimo de produtividade em áreas que estão abaixo da média nacional e regional.

A partir de indicativos recebidos em reuniões realizadas com diversos stakeholders em regiões produtoras e consumidoras de milho no Brasil, estabeleceu-se 9 (nove) áreas que devem ser agraciadas com ações publicas: i) Irrigação; ii) Logística de Armazenagem e Estoques; iii) Logística de transporte; iv) Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação; v) Assistência Técnica; vi) Seguro Agrícola; vii) Crédito Rural Orientado; viii) Patrulhas mecanizadas; ix) Outras políticas.

Antonio Alvaro Corsetti Purcino

Chefe-Geral

Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução	9
As Razões para a Maior Produção de Milho no Brasil, ou Por que Produzir mais Milho?	11
Evolução Recente do Suprimento/Consumo de Milho no Brasil e no Mundo	14
A Oferta de Milho	16
A Demanda Futura e as Oportunidade para o Brasil	18
A Demanda de Milho em 2020.....	20
Perspectivas da Oferta Mundial	27
Preços Futuros	27
Comércio Internacional	30
Principais <i>Players</i> na Oferta de Milho	31
O Nível Tecnológico da Produção de Milho no Brasil	33
Eixos Estratégicos para Aumento de Produção de Milho:	
Onde Produzir mais Milho.....	37
Áreas Novas Potenciais para o Plantio de Milho	37
Áreas Potenciais para Plantio de Segunda Safra	38
Substituição de Pastagens e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	41
Acréscimo de Produtividade	44
Aumento Potencial de Produção de Milho	46

Áreas e Ações Políticas que Podem Viabilizar o Aumento de Produção de Milho no Brasil	48
Irrigação	49
Instrumentos	49
Logística de Armazenagem e Estoques	50
Instrumentos	57
Logística de Transporte	59
Instrumentos	62
Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação	62
Instrumentos	71
Assistência Técnica	73
Instrumentos	76
Seguro Agrícola	76
Instrumentos	77
Crédito Agrícola Orientado	78
Instrumentos	78
Patrulhas Mecanizadas	79
Instrumentos	79
Outras Políticas	79
Isenção Tributária	79
Programas de Distribuição de Sementes/Assistência Técnica	79
Ações Indicadas pelos <i>Stakeholders</i>	80
Considerações Finais	85
Referências	87
Anexo I – Mapas de Produtividade	93
Anexo II – Estatísticas Setoriais	100

Diagnóstico dos Problemas e Potencialidades da Cadeia Produtiva do Milho no Brasil

Rubens Augusto de Miranda

Antônio Martinho Arantes Lício

Antônio Álvaro Corsetti Purcino

Alysson Paulinelli

Sidney Netto Parentoni

Jason de Oliveira Duarte

Miguel Marques Gontijo Neto

Elena Charlotte Landau

Valéria Aparecida Vieira Queiroz

Ivênio Rubens de Oliveira

Introdução

Em 2011, a população mundial alcançou a marca de 7 bilhões, mas projeções da ONU indicam que esse número deve ficar entre 9,3 a 10,6 bilhões em 2050. Tendo em vista esses números, assim como os problemas atrelados ao aquecimento global, a FAO, Agência das Nações Unidas que trata da Alimentação e Agricultura, prevê que poderá faltar alimento no mundo em 2050. Para que isso não ocorra, segundo a Agência, a produção de grãos deve aumentar em pelo menos um bilhão de toneladas e a de carne em 200 milhões de toneladas. O Brasil, dentre outros, possui potencial para suprir parte dessa demanda e se tornar líder mundial na produção de alimentos. Entretanto, para que isso se torne realidade e o país confirme a vocação de ser o celeiro do mundo só será possível com a ampliação de investimentos e incentivos em áreas estratégicas. Dentro desse quadro, a cultura do milho possui um papel especial, devido ao fato de que a cadeia do milho está atrelada a diversas cadeias produtivas vinculadas à alimentação via

produção de proteína animal, produção de combustíveis e a produção industrial.

A despeito da crise econômica pela qual vários países do mundo vêm passando, ou estão em vias de entrar, acompanhada de alardes sobre recessão, o consumo do milho ainda está aumentando. No ano agrícola de 2006/07 o consumo mundial de milho foi de 728 milhões de toneladas e, segundo as últimas estimativas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o consumo passou para 948 milhões de toneladas em 2013/14. Para 2014/15, a previsão inicial do USDA é que o consumo mundial atinja a marca de 965 milhões de toneladas.

Analisando esses dados de uma forma mais desagregada, observa-se uma estabilização no consumo norte-americano (embora as projeções de demanda acenem com significativa alta), japonês e europeu, três dos maiores mercados, enquanto o consumo doméstico em alguns dos principais países emergentes vem aumentando acentuadamente.

A China consumiu 145 milhões de toneladas em 2006/07; 165 milhões em 2010; 188 milhões em 2011/12 e a estimativa do USDA para 2013/14 é que o país consumiu 212 milhões de toneladas. A estimativa para 2013/14 apresenta diferencial de 46,2 % em relação a oito anos atrás. Cabe lembrar que até setembro de 2013 o USDA projetava um consumo interno de milho de 224 milhões de toneladas. Fatores como desaceleração da economia chinesa e novos surtos de gripe aviária ajudam a explicar a queda no consumo.

A China especificamente é um caso especial, apesar do grande aumento no consumo de milho em apenas poucos anos, o país vem conseguindo satisfazer essa demanda com o crescimento da produção. Entretanto, as mais diversas instituições apontam que o país se tornará o maior comprador mundial de milho. No final das contas, a grande questão é que o consumo em grandes países emergentes não para de crescer, levando a importantes implicações futuras.

As Razões para a Maior Produção de Milho no Brasil, ou Por Que Produzir mais Milho?

A produção de proteínas animais para alimentação humana decorre da utilização de milho como fonte energética (o grão é rico em amido) e proteínas vegetais, tal como o farelo de soja (a oleaginosa é a fonte proteica de melhor qualidade para a alimentação animal). Assim, para a produção de um quilo de carne de aves de corte normalmente são necessários dois quilos de ração com composição média de 1,4 kg de milho mais 0,4 kg de farelo de soja (70%-20%, essa proporção pode variar, e 10% de outros elementos); para carne de porco, 2,8 kg de rações para um quilo de carne em proporções ligeiramente diferentes (70%-25%) ou 2 kg de milho e 0,7 kg de farelo de soja. Diferentes requerimentos para produção de leite, ovos e carnes bovinas estabuladas. Assim, a relação de produção milho/soja que atenda a demanda do setor de carnes situa-se, na média, em torno de 3/1 (3,5/1 nas aves e 2,8/1 nos suínos).

Após o surgimento da doença da “vaca louca” nos anos 1990, o uso de rações baseadas em farinhas de peixe, de sangue e de ossos foi praticamente extinto. Esse vazio foi preenchido pela soja, que se tornou hegemônica, resultando no aumento considerável da produção da oleaginosa no mundo. A Tabela 1

apresenta a evolução das produções e da proporção soja/milho no mundo, nos EUA e no Brasil.

Observe-se que em termos mundiais e nos últimos anos a relação milho/soja tem estado neste nível de 3:1, o que não é coincidência, pois tal razão também é observada nos EUA. Em 2011, essa relação nos Estados Unidos foi de 3,77, mas que se reduz a 2,5 quando é excluído o milho para etanol (120 milhões de toneladas). A relação é mais baixa no caso do Brasil, de apenas 1,10/1 em 2012. Isso poderá ter sérios impedimentos futuros para a produção de carnes internamente. Assim, caso se queira realmente transformar o milho e a soja do Brasil em proteínas animais há que se aumentar a proporção produtiva de milho/soja para pelo menos 2:1.

Acresce-se aos argumentos acima o fato de que o milho tem menor densidade de valor do que a soja (R\$/ton), o que faz com que a incidência dos altos custos de transportes no interior do Brasil tenha impactos maiores sobre os preços locais do milho do que sobre os preços da soja, isto é, tomado como base os preços nos portos (*commodities*), o milho do interior tem um deságio proporcional maior do que a soja, induzindo maior plantio da oleaginosa, *ceteris paribus*.

A justificativa para o aumento da produção de milho no Brasil é calcada basicamente no aumento da demanda futura, pois caso não haja uma contrapartida mundial no âmbito produtivo haverá aumento considerável no preço dos alimentos.

Objetivando dimensionar esse aumento de consumo, Lício (2012) produziu estimativas para o aumento da demanda de milho em diversas partes do mundo até 2020. O principal resultado é que a demanda de milho pode aumentar em quase

Tabela 1. Produção e proporções milho/soja, 1985-2012.

	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012
MUNDO								
Milho (1.000ton)	485.527	483.372	517.296	592.479	713.615	850.445	883.460	855.050
Soja (1.000ton)	101.157	108.456	126.950	161.290	214.516	264.972	260.919	239.150
Milho/Soja	4,80	4,46	4,07	3,67	3,33	3,21	3,39	3,57
E U A								
Milho	225.453	201.532	187.969	251.852	282.261	316.165	313.918	273.830
Soja	57.128	52.416	59.174	75.054	83.505	90.606	83.172	84.190
Milho/Soja	3,95	3,84	3,18	3,36	3,38	3,49	3,77	3,25
BRASIL								
Milho	22.018	21.348	36.267	31.879	35.113	55.364	55.660	72.979
Soja	18.279	19.898	25.683	32.735	51.182	68.756	74.815	66.383
Milho/Soja	1,20	1,07	1,41	0,97	0,69	0,81	0,74	1,10

Fonte: FAO (2013)

400 milhões de toneladas, em relação a 2010. Nesse ponto, o Brasil é um dos poucos países que ainda dispõe de áreas para crescimento de sua agricultura, especialmente de milho em segunda safra. Uma das estratégias para esse crescimento também contempla a transformação de soja-milho em proteína animal dentro do território do Brasil, exportando somente o resíduo vegetal. Para tanto há que crescer a produção interna em proporções que atendam os requerimentos técnicos da transformação em carnes de aves e suínos, e em ovos e leite.

Evolução Recente do Suprimento/Consumo de Milho no Brasil e no Mundo

Um ponto importante em relação ao milho é que quase todos os países do mundo produzem e consomem o grão. Todavia, poucos têm expressão, como produtores ou consumidores. A Tabela 2 apresenta o cenário da cultura de milho no mundo, apresentando os principais países produtores, consumidores, exportadores e importadores nas safras 2011/12, 2012/13 e o estimado para 2013/14.

Destaca-se a posição do Brasil como terceiro maior produtor mundial, quarto maior consumidor e segundo maior exportador. No que tange as exportações, o país foi o maior exportador mundial na safra 2012/13, dado que a seca nos EUA diminuiu consideravelmente o excedente exportável. Outro destaque é a China, que atualmente é a segunda maior consumidora mundial e apesar de no momento ser uma importadora “marginal” a expectativa é que se torne o país maior comprador mundial de milho, superando o Japão, o que conseqüentemente exercerá forte pressão sobre os preços. As informações da Tabela 2 ilustram bem esse potencial. A China consumiu 188 milhões de toneladas de milho no decorrer da

safras 2011/12 e deve consumir, segundo estimativas do USDA, 212 milhões de toneladas na safra 2013/14. Ou seja, a China terá um acréscimo de 36 milhões de toneladas, 12,8% no consumo de milho em apenas 2 anos, valor considerável tendo em conta a base produtiva do país.

Tabela 2. Cenário mundial do milho (milhões de t).

	Produção	Consumo	Exportações	Importações
Safra 2011/12				
Estados Unidos	313,95	279,02	39,18	0,74
China	192,78	188,0	0,09	5,23
Brasil	73,0	50,5	24,34	0,77
Argentina	21,0	7,0	17,15	0,01
U. Europeia (27)	66,09	67,2	3,21	6,21
México	18,73	29,0	0,69	11,12
Japão	0,0	14,90	0,0	14,89
Ucrânia	22,84	7,8	0,05	15,16
Outros	174,57	235,35	15,58	62,65
Total	882,96	878,85		
Safra 2012/13				
Estados Unidos	273,83	263,79	19,05	3,18
China	205,6	207,0	0,05	3,0
Brasil	76,0	53,0	21,5	0,8
Argentina	26,5	7,6	19,0	0,01
U. Europeia (27)	56,65	64,40	1,0	10,5
México	21,5	28,7	0,1	7,5

Continuação Tabela 2. Cenário mundial do milho (milhões de t).

	Produção	Consumo	Exportações	Importações
Safrá 2012/13				
Ucrânia	20,92	7,7	13,5	0,05
Outros	173,72	216,73	14,83	56,53
Total	857,12	863,92		
Safrá 2013/14				
Estados Unidos	353,72	298,08	48,26	0,89
China	217,73	212,0	0,05	7,0
Brasil	75,0	55,0	20,0	0,8
Argentina	24,0	8,3	14,0	0,01
U. Europeia(27)	64,57	74,5	2,0	13,0
México	21,9	31,5	0,5	11,5
Japão	0,0	15,5	0,0	15,5
Ucrânia	30,9	9,9	19,0	0,05
Outros	191,02	244	18,05	66,54
Total	979,02	948,78		

Fonte: USDA (2014)

* estimativa

A Oferta de Milho

Segundo projeções do USDA, o mercado mundial de milho deve encerrar a safra 2013/14 com um volume de produção na ordem de 974 milhões de toneladas, plantadas em 177 milhões de hectares, como pode ser observado nas Tabelas 3 e 4. Essa produção tem crescido globalmente a uma taxa geométrica de 3,5% ao ano na última década (2004/05– 2013/14), quando aumentou 261 milhões de toneladas.

Os Estados Unidos e a China, com respectivamente 36% e 22% da produção mundial em 2013/14, são os dois maiores produtores. Apesar da seca que afetou os Hemisférios Sul e Norte nos seus respectivos verões de 2012, que reduziu a produção mundial, o volume de milho produzido mundialmente deve se aproximar da casa de um bilhão de toneladas em 2013/14, segundo o USDA (ver Tabela 3). Alguns países que são importantes *players* no setor mostram sinais de estagnação: países da União Europeia, Argentina, Canadá, México; enquanto o crescimento derivou-se quase exclusivamente dos Estados Unidos, da China, do Brasil e da Ucrânia. A Ucrânia triplicou a produção entre 2009/10 e 2013/14, mas foi ao custo, principalmente, de substituição de lavouras de cevada e colza.

O desmembramento da produção em seus componentes de áreas e produtividade revela outros pontos relevantes. A Tabela 4 mostra que a área plantada entre 2004/05 e 2013/14 cresceu 32 milhões de hectares (2,28% de crescimento anual), sendo 10,6 milhões de hectares na China e 5,7 milhões nos Estados Unidos (ambos responderam por mais de 50% do total), tornando a China e os EUA dois países com quase a mesma área plantada, ao redor de 36 milhões de ha. O restante do crescimento de área se espalhou por muitos dos outros países onde o cereal é produzido.

As produtividades - Tabela 5 - mostram a ocorrência de grande variabilidade de um país para outro, assim como dentro de um mesmo país, como no caso brasileiro. A maior produtividade mundial é a dos Estados Unidos, com quase 10.000 kg/ha em média, seguido de Canadá (9.000 kg/ha) e Argentina (7.000 kg/ha, mas que já produziu 8.470 kg/ha de média em uma safra). Em segundo "pelotão" seguem União Europeia, Ucrânia e

China, todos na faixa de 5.500-6.500 kg/ha, para onde o Brasil (5.000 kg/ha de média nos últimos dois anos) se aproxima rapidamente. Cabe ressaltar que dentro da União Europeia, França e Itália possuem produtividades das lavouras de milho no mesmo patamar dos EUA e do Canadá.

Diferentemente da notável expansão na produção e nas áreas plantadas com milho no mundo, as produtividades cresceram somente 12% na última década (1,3% ao ano), decorrente da aparente estagnação nos Estados Unidos, carro-chefe da produção mundial, que desde 2004 oscila no nível de 9.000-10.000 kg/ha, excetuando-se a quebra de 2012/13. Na China, o crescimento da produtividade foi de 17% no período, a despeito do aumento de 41% na área plantada. Ou seja, o crescimento da produção chinesa pode ser explicado principalmente pelo crescimento de áreas, decorrente da substituição de outras culturas.

A Demanda Futura e as Oportunidades para o Brasil

No que tange o milho, o Brasil vivenciou uma situação particular entre 2012 e 2013, que é a de disputar a liderança das exportações mundiais do grão. É correto afirmar que isso se deveu a uma junção de fatores, como a seca nos Estados Unidos e a safra recorde brasileira, tanto que na safra de 2013/14 os EUA já retomaram o posto de maior exportador. Entretanto, é factível intuir que esse não será um período isolado e há razões para se pensar dessa forma. Primeiramente, a produção de milho no Brasil parece ter atingido um novo patamar, pois a produção nas últimas três safras têm se mantido em patamares superiores a 73 milhões de toneladas. Segundo, a quebra de safra dos Estados Unidos só antecipou um problema de oferta que já vinha sendo observado em

Tabela 3. Produção de milho dos principais países produtores (milhões de toneladas).

	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14*
Argentina	20,50	15,80	22,50	22,00	15,00	23,30	25,20	21,00	27,00	24,00
Brasil	35,00	41,70	51,00	58,60	51,00	56,10	57,40	73,00	81,50	72,00
Canadá	8,84	9,36	8,99	11,65	10,59	9,56	12,04	11,36	13,06	14,20
China	130,29	139,37	151,60	152,30	165,90	163,97	177,25	192,78	205,61	217,73
EUA	299,91	282,31	267,60	331,18	307,14	332,55	316,17	313,95	273,83	353,72
Filipinas	5,05	5,88	6,23	7,28	6,85	6,23	7,27	7,13	7,26	7,32
Índia	14,18	14,71	15,10	18,96	19,73	16,72	21,73	21,76	22,26	23,00
Indonésia	7,20	6,50	6,70	8,50	8,70	6,90	6,80	8,85	8,50	9,10
México	22,05	19,50	22,35	23,60	24,23	20,37	21,06	18,73	21,59	21,90
Rússia	3,50	3,20	3,60	3,95	6,60	3,96	3,08	6,96	8,21	11,64
Sérvia	6,57	6,60	6,42	4,05	6,13	6,40	6,80	6,40	3,50	6,00
Ucrânia	8,80	7,15	6,40	7,40	11,40	10,49	11,92	22,84	20,92	30,90
União Europeia	53,48	61,16	53,83	47,56	62,32	56,95	56,17	68,12	58,86	64,89
Mundo	712,78	696,37	712,47	791,87	797,77	819,23	831,36	886,64	866,94	973,90

* estimativa.

Fonte: USDA (2014)

termos de tendências futuras. A diminuição progressiva da relação estoque/consumo mundial no decorrer da última década indica isso. Assim, os Estados Unidos podem até se recuperar nas próximas safras, como o fez em 2013/14, mas o importante é pensar na tendência futura.

A Demanda de Milho em 2020

Em termos de horizonte temporal, os estudos que tomam as demandas biológicas/nutricionais geralmente o fazem numa perspectiva de 40-50 anos, projetando “demandas” para o ano de 2050. Nesses casos, bastam as projeções demográficas - tecnicamente muito bem feitas - e suas desagregações em termos de requerimentos nutricionais. No caso presente, de demanda econômica, é virtualmente impossível fazê-lo, pois a projeção de uma variável fundamental - renda - é totalmente destituída de significância quando se tratam de horizontes temporais maiores que 10-15 anos. A definição do ano de 2020 se deve pela necessidade de alinhamento com outros programas de governo que possuem interfaces com a cultura do milho, como o Plano ABC.

As projeções foram feitas a partir dos aspectos econômicos da demanda, a partir da renda.

- Cálculo da renda/PIB atual (*per capita*, da comunidade, país, grupo de países, mundo, etc.) (FMI);
- Estimativa da renda/PIB futura para o ano desejado (fonte FMI até 2018, projeção Abramilho até 2020);
- Cálculo do consumo do alimento no ano-base (USDA, FAO);

Tabela 4. Área plantada de milho nos maiores produtores mundiais (milhões de hectares).

	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14*
Argentina	2,78	2,44	2,80	3,41	2,50	2,75	3,75	3,60	4,00	3,40
Brasil	11,56	12,90	14,00	14,70	14,10	12,93	13,80	15,20	15,80	14,70
Canadá	1,07	1,09	1,06	1,37	1,17	1,14	1,24	1,27	1,42	1,48
China	25,45	26,36	28,46	29,48	29,86	31,18	32,50	33,54	35,03	36,10
EUA	29,80	30,40	28,59	35,01	31,80	32,17	32,96	33,99	35,36	35,48
Filipinas	2,40	2,56	2,61	2,74	2,66	2,52	2,63	2,56	2,56	2,57
Índia	7,50	7,60	7,80	8,26	8,17	8,33	8,60	8,8	8,91	9,50
Indonésia	3,30	3,31	3,30	3,21	3,22	3,06	2,85	3,12	3,00	3,12
México	7,69	6,64	7,38	7,33	7,32	6,28	7,02	6,07	6,90	6,83
Rússia	0,90	0,85	1,00	1,30	1,65	1,37	1,02	1,60	1,94	2,32
Sérvia	1,20	1,22	1,17	1,21	1,28	1,20	1,23	1,26	1,30	1,25
Ucrânia	2,30	1,66	1,70	1,90	2,40	2,09	2,65	3,54	4,37	4,83
União Europeia	-	-	-	8,44	8,79	8,28	8,02	9,10	9,70	9,77
Mundo	144,76	145,55	149,96	159,93	158,16	157,73	163,86	171,69	177,02	176,90

* estimativa.

Fonte: USDA (2014)

- Estimativas da elasticidade-renda da demanda do produto considerado para o país ou grupo de países (fontes diversas);
- Aplicação do multiplicador “elasticidade-renda” sobre o consumo atual e a renda projetada, resultando na demanda futura.

A elasticidade-renda da demanda basicamente mede a variação percentual na quantidade demandada de um bem, dada uma variação percentual na renda. É um indicador comumente utilizado na avaliação do impacto do crescimento da renda sobre o consumo de diversas categorias. Nesse sentido, de forma ilustrativa, considerando que a elasticidade-renda do milho no mundo seja 0,45, um acréscimo de renda de 10% resultaria num acréscimo de demanda do referido grão em 4,5%.

Para um melhor posicionamento estratégico e análise das oportunidades para o Brasil, a elasticidade-renda precisa ser analisada mais desagregadamente, em nível de países. Nesse sentido, haja vista a impossibilidade de se obterem valores individuais para todos os países, procedeu-se à mensuração da elasticidade-renda individualmente ou em grupos de países, dependendo do tamanho e/ou importâncias estratégicas.

Os seguintes países foram analisados individualmente:

- 1) Brasil**
- 2) Estados Unidos**
- 3) China**
- 4) Índia**
- 5) Japão**

Tabela 5. Produtividades de das lavouras de milho nos principais países produtores (Kg/ha)

	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14*
Argentina	7,37	6,48	8,04	6,45	6,00	8,47	6,72	5,83	6,75	7,06
Brasil	3,03	3,23	3,64	3,99	3,62	4,34	4,16	4,80	5,16	4,90
Canadá	8,25	8,63	8,47	8,50	9,06	8,37	9,75	8,93	9,21	9,59
China	5,12	5,29	5,33	5,17	5,56	5,26	5,45	5,75	5,87	6,03
EUA	10,06	9,29	9,36	9,46	9,66	10,34	9,59	9,24	7,74	9,97
Filipinas	2,10	2,30	2,39	2,66	2,58	2,47	2,76	2,79	2,84	2,85
Índia	1,89	1,94	1,94	2,30	2,41	2,01	2,53	2,47	2,50	2,42
Indonésia	2,18	1,96	2,03	2,65	2,70	2,25	2,39	2,84	2,83	2,92
México	2,87	2,94	3,03	3,22	3,31	3,24	3,00	3,09	3,13	3,21
Rússia	3,89	3,76	3,60	3,04	4,00	2,90	3,01	4,34	4,24	5,01
Sérvia	5,47	5,41	5,48	3,36	4,80	5,35	5,53	5,08	2,69	5,80
Ucrânia	3,83	4,31	3,76	3,89	4,75	5,02	4,50	6,44	4,79	6,40
União Europeia	7,16	7,03	6,54	5,63	7,09	6,88	7,00	7,48	6,04	6,64
Mundo	4,92	4,78	4,75	4,95	5,04	5,19	5,07	5,16	4,90	5,51

* estimativa.

Fonte: USDA (2014)

6) Indonésia**7) México****8) Rússia**

Os demais países tiveram que ser agregados. Essa agregação já é feita pelo Banco Mundial, FMI, USDA para suas análises sistemáticas e leva em consideração níveis de renda e padrões culturais, inclusive alimentares. O que se fez no presente trabalho foi alterar um pouco essas agregações, singularizando alguns países como acima e reacomodando as agregações do FMI de forma a melhor contemplar padrões alimentícios e renda. Assim, foram gerados os seguintes grupos de países:

Commonwealth: Canadá, Austrália, Nova Zelândia (menos Reino Unido, alocado na União Europeia-27);

União Europeia (UE-27): Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Holanda, Portugal, Polônia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Reino Unido, República Tcheca, Finlândia;

Novos ricos asiáticos: Coreia, Singapura, Hong Kong, Taiwan;

MERCOSUL (outros que não Brasil): Argentina, Uruguai, Paraguai;

América Latina (os demais, subtraindo Brasil, MERCOSUL, México) Costa Rica, Panamá, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belize, Antilhas, Chile, Colômbia, Venezuela, Equador, Bolívia, Peru, Guiana, Suriname, Guiana Francesa;

Europa (Outros 10): Albânia, Açores, Bósnia, Croácia, Hungria, Kosovo, Gibraltar, Islândia, Macedônia, Montenegro, Noruega, Servia e Suíça;

Oriente Médio: Barein, Djibuti, Irã, Iraque, Jordânia, Kuwait, Líbia, Omã, Catar, Arábia Saudita, Emirados Árabes, Líbano, Síria, Iêmen, Sudão;

Comunidade dos Estados Independentes (CEI): Armênia, Azerbaijão, Bielorrússia, Geórgia, Cazaquistão, Quirguistão, Moldávia, Mongólia, Tajiquistão, Turcomenistão, Ucrânia, Uzbequistão;

Norte da África: Argélia, Egito, Mauritânia, Marrocos;

ADC-Asiáticos em Desenvolvimento; Afeganistão, Bangladesh, Butão, Brunei, Camboja, Fiji, Kiribati, Laos, Malásia, Maldivias, Myanmar, Nepal, Paquistão, Nova Guiné, Filipinas, Samoa, Salomão, Sri Lanka, Tailândia, Timor-Leste, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Vietnam;

África Subsaariana: todos da África, menos o Norte da África acima

A Tabela 6 abaixo apresenta as projeções de aumento da demanda de milho para esses grupos de países até 2020.

Tabela 6. Aumento da demanda mundial do milho até 2020.

País ou grupo de países	Consumo 2010 (mil t)	Elasticidade- Renda	Δ Demanda 2020 (mil t)
Brasil	47.000	0,4	13.172
Estados Unidos	281.590	0,3	44.470
China	165.000	0,7	182.171
Índia	15.100	0,8	12.447
Japão	16.300	0,5	45
Indonésia	8.800	0,7	6.195
México	30.200	0,6	11.496
Rússia	4.000	0,6	2.411
Commonwealth	13.884	0,5	3.287
EU-27	59.500	0,5	7.865
Novos ricos asiáticos	15.000	0,5	6.065
MERCOSUL	7.674	0,7	3.912
América Latina	22.265	0,7	11.717
Europa Oriental	8.354	0,6	1.254
Oriente Médio	16.885	0,6	1.858
CEI	16.887	0,7	16.245
Norte da África	17.650	0,7	8.771
ADC-Asiáticos em Desenvolvimento	27.513	0,7	22.476
África Subsaariana	52.175	0,8	30.126
Mundo	825.777	-	385.985

Fonte: Elaboração própria

As projeções indicam um aumento de demanda de milho em 386 milhões de toneladas em 2020, acréscimo de 46% em relação a 2010. O aumento de demanda é concentrado na China (182 milhões de t), que somado aos demais países de baixa renda responderão por 70% dessa demanda futura (278 milhões de t). Os EUA ainda pesarão sobre a demanda adicional (44 milhões t), muito em função de sua utilização para produção de combustível. O Brasil terá peso relativo (13 milhões), mas poderá aumentar a sua participação se incrementar a produção de aves e suínos internamente, o que é parte da presente proposta. Muitos dos países que consumirão mais milho não

produzem ou não possuem condições de aumentar a produção do grão, o que deve levar ao crescimento do comércio mundial.

Perspectivas da Oferta Mundial

Frente às perspectivas de aumento da demanda por milho no mundo nos próximos anos, para que os preços se mantenham estáveis e não apresentem nenhum processo explosivo, é necessário que a oferta mundial de milho atenda à demanda projetada de mais 385 milhões de toneladas. Isso basicamente significa mais 65 milhões de hectares a uma produtividade de 6.000 kg/ha, ou seja, 15,75% acima da média mundial de 2011/12, 5.184 kg/ha. A Tabela 7 mostra a expansão da oferta mundial de produtos agrícolas entre 1985/86-2011/12 em termos de áreas (hectares).

Note-se que a maior expansão com todas as culturas se deu entre 2000/01-2010/11 (84 milhões de ha) e de 64 milhões para os quatro principais grãos, em função da alta geral de preços. Esta expansão poderia ser maior caso não ocorresse a contração na Índia no período, que ao se recuperar em 2011 promoveu crescimento de 22 milhões entre 2010/11 (9 milhões somente naquele país). Por outro lado, EUA e EU-27 estão estagnados ou mesmo em declínio, o que poderá se reverter parcialmente em resposta aos preços altos, mesmo que de forma limitada.

Preços Futuros

Considerando a projeção de demanda futura de milho e a projeção da oferta “milho+soja+arroz+trigo” necessária para satisfazer a referida demanda, há a necessidade de acréscimos de 183 milhões de ha² com produtividades 20% superior à de 2010, no sentido de manter os preços relativamente

Tabela 7. Área colhida de milho mundialmente e em países selecionados (hectares), 1985/86-2011/12

	1985/86	1990/91	2000/01	2010/11	2011/12
Área Colhida no Mundo	1.106.921.982	1.152.313.296	1.183.431.554	1.268.171.142	1.305.013.049
Acréscimos	45.391.314	31.118.258	84.739.588	36.841.907	
Milho+soja+ arroz+trigo mundo	558.089.345	566.706.927	580.869.510	634.922.062	657.901.578
Acréscimos	47.631.366	8.617.582	14.162.583	54.052.552	22.979.516
Brasil	47.631.366	46.154.071	45.443.143	59.906.457	62.451.375
Acréscimos	-1.477.295	-710.928	14.463.314	2.544.918	
Índia	149.257.000	152.287.100	152.978.733	154.387.800	163.442.575
Acréscimos	3.030.100	691.633	1.409.067	9.054.775	
China	115.377.926	121.695.148	124.351.242	131.628.660	133.788.470
Acréscimos	6.317.222	2.656.094	7.277.418	2.159.810	
Argentina	17.929.555	17.440.747	24.165.294	30.105.957	32.890.254
Acréscimos	-488.808	6.724.547	5.940.663	2.784.297	
Ucrânia		15.287.700	21.325.600	6.037.900	1.020.700
Acréscimos					
Indonésia	18.841.511	21.637.231	24.801.272	29.934.826	30.558.906
Acréscimos	2.795.720	3.164.041	5.133.554	624.080	
Rússia		40.360.590	37.425.900	-2.934.690	9.186.900
Acréscimos					
EUA	101.594.710	93.954.600	95.891.555	95.606.029	92.744.916
Acréscimos	-7.640.110	1.936.955	-285.526	-2.861.113	
União Europeia	67.115.113	65.949.544	68.100.151	65.343.056	66.335.192
Acréscimos	-1.165.569	2.150.607	-2.757.095	992.136	

Fonte: FAO (2013)

estáveis. Somente para o milho serão necessários acréscimos de 65 milhões de hectares de área plantada e 15,75% de produtividade. Em decorrência do fato de que o crescimento no período de 2000/01 e 2010/11 foi de somente 54 milhões de hectares para as culturas do milho, soja, arroz e trigo juntas, pode-se visualizar, a princípio, dificuldades no atendimento integral da demanda, o que resultará em preços mais altos que do ano-base 2010.

O Gráfico 1 mostra que os preços do milho começaram sua corrida ascendentes justamente no ano de 2010 (exceto pelo pico de 2008 decorrente da crise financeira mundial). Pode-se tomar como preço médio de milho em 2010 o valor de US\$240/tonelada e seu crescimento a partir de então confirma as projeções anteriores que sugerem preços ainda maiores a partir de 2013-2020. Apesar da queda dos preços no segundo semestre de 2013, o patamar mínimo de U\$ 200 ainda é quase duas vezes maior que a média de U\$ 108 da saca de milho no período entre 1983 e 2005. Note-se que uma ligeira queda em finais de 2011 foi decorrência da expectativa de super safra americana de 2012, que embora frustrada resultou em queda de somente 3% da oferta global. A expectativa de queda de preços global em meados de 2013 decorreu de uma série de previsões de safras excepcionais, o que de fato ocorreu. Entretanto, situação não deve se repetir sistematicamente nos próximos anos, principalmente devido aos problemas climáticos oriundos do aquecimento global, dando suporte ao aumento de preços no médio e no longo prazo.

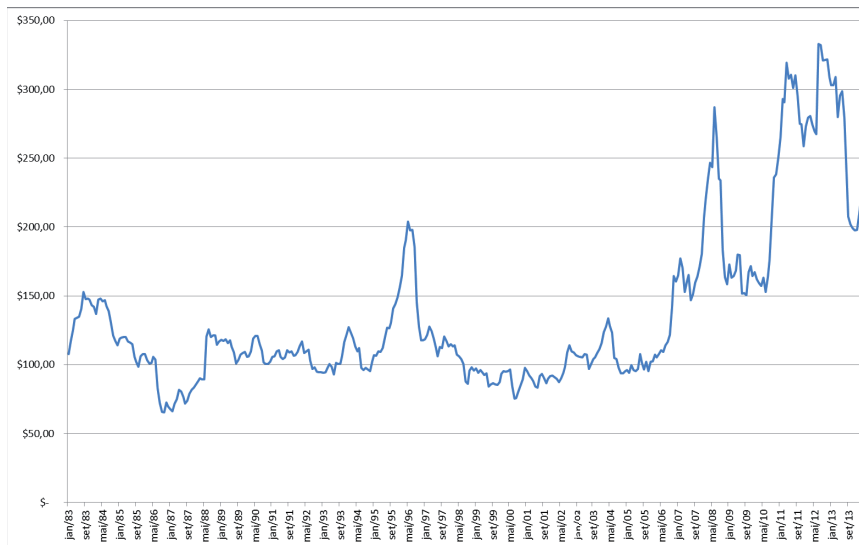


Gráfico 1. Preços internacionais da saca de milho (US\$/tonelada), jan/1983-março/2014.

Fonte: World Bank (2014)

Comércio Internacional

A expectativa do USDA (2013a) é de que as importações mundiais, em relação ao ano agrícola 2012-2013, aumentem 42,5 milhões toneladas até 2020/21 e 53,5 milhões em 2023/24. Cabe ressaltar que as projeções de demanda da referida instituição podem ser consideradas conservadoras, o que pode levar a subavaliação das estimativas de importações. De qualquer forma, a questão que fica é a de quem suprirá essa demanda. Não são muitas possibilidades, e o Brasil tem a oportunidade de angariar uma grande fatia desse mercado internacional. A seguir apresentam-se quem são os concorrentes do Brasil na disputa pelo mercado internacional de milho.

Principais *Players* na Oferta de Milho

Atualmente existem quatro grandes exportadores de milho no mundo: os Estados Unidos, a Argentina, a Ucrânia e o Brasil, sendo que esses dois últimos estão se firmando como grandes fornecedores somente em safras recentes. Os Estados Unidos merecem destaque porque se constituem no principal *player* no mercado global de milho. Nesse sentido, importantes acontecimentos nesse país reverberam no mercado mundial e definem tendências. Não faltaram fatos nos últimos anos, a começar pela Lei de Política Energética de 2005, a partir da qual o país passou a produzir etanol derivado do milho em larga escala. Atualmente, mais de 40% do consumo doméstico estadunidense de milho é destinado à produção de etanol, entre 120-150 milhões de toneladas. Tal fato, apesar do aumento da produção agrícola do grão, teve impacto na disponibilidade de excedentes exportáveis, resultando na progressiva diminuição das exportações e do *market-share*, lembrando que, tradicionalmente, os Estados Unidos sempre foram responsáveis por 55% a 60% do comércio mundial de milho. O ápice da queda se deveu à quebra de safra em 2012-2013, que restringiu o *market-share* do país a 21,4% das exportações mundiais, alçando o Brasil ao *status* provisório de maior exportador do grão. Mesmo com a safra recorde estimada pelo USDA para 2013/14, 353,7 milhões de toneladas, o próprio Departamento de Agricultura prevê que o *market-share* americano nas exportações de milho não deve voltar aos patamares históricos, batendo no teto de 40% no decorrer da próxima década.

²Baseado nas projeções globais que fundamentaram a mesma projeção de milho.

Assim, se de um lado há o delineamento da estabilidade, ou até mesmo diminuição, das exportações americanas, de outro o consumo mundial e a demanda de importações deverão aumentar significativamente nos próximos anos, como aponta a Tabela 6. Esse cenário abre uma série de oportunidades de negócios para os demais *players* mundiais de milho, principalmente Brasil.

A Argentina é tradicionalmente o segundo maior exportador mundial de milho, e envia para o exterior mais de dois terços do que produz. O país planeja aumentar a sua produção de milho, tanto que no final de 2011 anunciou o *Plan Estratégico Alimentario Y Agroindustrial Participativo Y Federal* com metas ambiciosas para todos os setores do agronegócio até 2020. No que tange o milho, a expectativa era alcançar a produção de 45,9 milhões de toneladas. Cabe lembrar que, apesar da meta considerável quanto ao milho, a Argentina tem tido dificuldades em superar o patamar dos níveis históricos de produção, na faixa de 22-23 milhões de toneladas. Na safra 2011-2012 chegou a projetar uma produção recorde de milho de 29 milhões de toneladas, mas as altas temperaturas e a seca durante o período de polinização no final de dezembro e início de janeiro tiveram efeitos adversos sobre o resultado da colheita. Segundo o USDA (Tabela 2), nas safras 2012/13 e 2013/14 a Argentina superou o seu patamar histórico de produção, mas em quantidades aquém das ambições do *Plan Estratégico Alimentario Y Agroindustrial Participativo Y Federal* .

A Ucrânia, na safra 2013/14, deu continuidade ao crescimento vertiginoso da produção e exportações de milho. Se lembrarmos de que na safra 2006/07 o país produziu e exportou, respectivamente, 6,4 milhões e 1 milhão de

toneladas, são impressionantes as estimativas do USDA que apontam uma produção de 30,9 milhões de toneladas, sendo que 18,5 milhões foram exportados. Em apenas oito safras a produção ucraniana de milho aumentou 328% e as exportações do produto aumentaram 1.850% (Tabela 2).

A despeito das grandes taxas de crescimento, a produtividade agrícola da Ucrânia ainda é relativamente baixa, algo em torno de 60% do obtido no oeste da Europa, em países como a França. Surpreendente para um país que possui alguns dos solos mais férteis do planeta. Apesar disso, o aumento da abertura econômica, maiores investimentos na agricultura e um uso mais amplo de sementes híbridas devem favorecer o aumento de produção. Os números ucranianos impressionantes são potencializados pelo fato de que o país está localizado entre alguns dos principais mercados consumidores (União Europeia e Leste Asiático), o que o credencia a aumentar as suas exportações.

O Nível Tecnológico da Produção de Milho no Brasil

Ao longo das últimas décadas o melhoramento de sementes e o surgimento de novas técnicas e conhecimentos de manejo impulsionaram o aumento da produtividade da cultura de milho no mundo. Dentre as tecnologias surgidas, a biotecnologia com sementes geneticamente modificadas teve um papel importante nesse processo. Apesar de a produção comercial de grãos transgênicos ter se iniciado em meados da década de 1990 nos Estados Unidos, no Brasil a tecnologia foi utilizada pela primeira vez em lavouras de milho apenas na safra 2008/09, após a liberação da comercialização do milho transgênico pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) em 2007. Apesar de tardio, o avanço das sementes transgênicas foi

extremamente rápido. As sementes geneticamente modificadas do milho ocuparam 87,64% da área de cultivo (segundo dados da Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças), relativa à cultura, na safra de inverno de 2013. Estima-se também que esse percentual beire os 90% nos próximos anos. A Tabela 8 apresenta a participação do milho transgênico na safra verão e safrinha para cada região e agregado para o Brasil.

Algumas características verificadas neste crescimento do uso de sementes geneticamente modificadas indicam maior participação dos eventos (principalmente Bt, que combate lagartas) em regiões com agricultura comercial, com uso de sistemas de produção com maior potencial produtivo (agricultores com disposição para pagar um maior valor pelas sementes transgênicas) e onde o problema representado pelo ataque de lagarta-do-cartucho é mais elevado (o Rio Grande do Sul, onde este problema se verifica em menor gravidade, é o estado com menor adoção de cultivares transgênicas, considerando-se os estados maiores produtores). Por outro lado, a safrinha, em que predominam as lavouras comerciais, sempre apresenta maior percentagem de uso das cultivares de milho transgênico. É possível observar na Tabela 8 que as regiões com menor participação das sementes transgênicas, Norte e Nordeste, são aquelas que possuem uma área considerável de agricultura familiar de baixa produtividade. O Nordeste é o melhor exemplo, pois planta quase 2,5 milhões de hectares de milho com uma produtividade média inferior a 2 toneladas por hectare. A safra de 2013/14 foi a primeira, segundo os dados da Conab, que a média da região foi superior a 2 toneladas, alcançando 2,4 de média na safra verão.

Os tipos de eventos utilizados nas sementes geneticamente modificadas de milho comercializadas no Brasil são principalmente as cultivares transgênicas com Bt, com poucas cultivares com eventos estaqueados (seja com diferentes Bts ou Bts+RR). Cultivares estaqueadas são aquelas que possuem mais de um evento transgênico. Nos Estados Unidos as sementes estaqueadas predominam no mercado, mas no Brasil elas ainda representaram apenas 14,23% na safra verão de 2012/13 e 27,67% nos plantios de segunda época. A tendência é que as sementes estaqueadas aumentem a sua participação nas próximas safras.

É importante ressaltar que as sementes transgênicas não possuem um maior potencial produtivo (teto produtivo) que as equivalentes convencionais. Na verdade aumento da produtividade média decorre da diminuição das perdas resultante do ataque das pragas que a transgenia combate e do uso de melhores tecnologias nos sistemas de produção adotados pelo produtor brasileiro, para justificar o uso de uma semente com maior valor agregado. Sem um sistema de produção compatível, as sementes de alta tecnologia não conseguem expressar o seu potencial produtivo. Para ilustrar isso, no Brasil atualmente não são raros os produtores que produzem 12 ou 13 toneladas por hectare, mas a produtividade média no país é de apenas cerca de 5 toneladas por hectare. Ou seja, os gargalos para o aumento de produção e produtividade do milho no Brasil não estão nas sementes, mas no nível tecnológico dos sistemas de produção utilizados pelo agricultor brasileiro. Assim, os eixos estratégicos definidos para aumento da produção de milho não tratam de sementes, mas sim das outras tecnologias presentes na produção de milho.

Tabela 8. Participação de milho transgênico na safra (% dos sacos de sementes comercializados)

Região	Safras											
	Verão 2009/10	Inverno 2010	Verão 2010/11	Inverno 2011	Verão 2011/12	Inverno 2012	Verão 2012/13	Inverno 2013				
Norte	31,11	23,47	43,52	46,7	59,28	73,28	69,08	83,21				
Nordeste	45,11	11,07	69,6	40,86	74,94	69,19	87,7	56,57				
Sudeste	40,78	67,98	63,95	85,57	74,48	85,94	82,87	93,48				
Sul	29,26	60,59	50,98	82,07	69,88	87,19	78,94	94,1				
Centro-Oeste	45,39	36,33	63,83	65,02	79,52	79,79	84,11	89,8				
Brasil	35,57	38,99	57,82	69,61	72,7	81,7	81,35	87,64				

Fonte: APPS (2014)

Eixos Estratégicos para Aumento de Produção de Milho: Onde Produzir mais Milho

O presente estudo entende que em uma visão de médio e longo prazo haverá um acréscimo significativo na demanda de milho, o que, por sua vez, justificaria um aumento da produção. Dentre as opções disponíveis para o aumento da produção, entende-se que há quatro pontos-chaves: i) Áreas novas potenciais; ii) Áreas potenciais para plantio de segunda safra; iii) Incorporação de pastagens degradadas e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta; iv) Acréscimo de produtividade em áreas que estão abaixo da média nacional e regional

Áreas Novas Potenciais para Plantio de Milho

Apesar das dimensões continentais do território brasileiro, a área agrícola do país é bem menor do que supõe o senso comum, ou do que frequentemente é divulgado em diferentes meios de comunicação. Dos 851 milhões de hectares do território brasileiro, 86 milhões são utilizados com pastagens plantadas (fora da Amazônia), 60 milhões com lavouras temporárias, inclusive cana-de-açúcar; 7 milhões com lavouras permanentes, principalmente frutas e café; 5 milhões com silvicultura; e 2 milhões com hortaliças, que somam 160 milhões de hectares, ou apenas 19% de todo o território brasileiro. Diversos são os fatores limitantes da disponibilidade de terras para agricultura, além da expansão urbana, mas é importante destacar a exigência de reservas legais nas propriedades, que variam de 20% nos cerrados, 35% na pré-Amazônia e 80% na Amazônia, assim como as Áreas de Preservação Permanente (APP). Adicionalmente, fatores edafoclimáticos também diminuem a quantidade de terras a princípio disponíveis. Segundo estudo realizado por Lício (2011), ainda há, pelo menos, 6 milhões de hectares para serem

incorporados na produção agrícola e 21 milhões de hectares de pastagens que podem ser substituídas. A Tabela 9 apresenta um resumo de onde estão localizadas essas áreas. Cabe ressaltar que o milho concorrerá com outras culturas por essas áreas, principalmente a soja, mas também pode entrar em algum esquema de rotação, sendo produzido em uma segunda safra, quando possível.

Tabela 9. Áreas agrícolas potenciais de crescimento da produção de milho no Brasil (1.000 ha)

Região-Bioma	Áreas Novas (a partir da safra 2013/14)	Substituição de Pastagens	Total
Cerrados	5.000	20.000	25.000
Sul	0	0	0
Sudeste	0	1.000	1.000
Nordeste	1.000	0	1.000
Total	6.000	21.000	27.000

Fonte: Elaboração própria

Áreas Potenciais para Plantio de Segunda Safra

A segunda safra de milho, popularmente denominada de safrinha, foi introduzida pelos agricultores com o objetivo de se ter mais uma opção de cultivo para o período de inverno. Assim, ao longo das duas últimas décadas o cultivo do milho na safra de inverno foi adquirindo maior relevância, chegando a 58% da produção total de milho em 2013/14, segundo dados da Conab. Nesse sentido, a safra 2011/12 de milho é emblemática, pois é a primeira vez que a produção da safra de inverno ultrapassou a da safra verão e isso é algo que deve se estabelecer nos próximos anos. Essa nova ordem das safras de milho tem origem já no início da década de 1990, na qual

a área da safra verão passou a se reduzir sistematicamente. A manutenção de média de área em torno de 12 a 14 milhões de hectares cultivados com milho se deu pelo aumento da produção na segunda safra. Se não fosse isso, a área usada com cultivo de milho já poderia estar abaixo de níveis de 10 milhões de hectares desde 1998. A razão dessa modificação das áreas de cultivo deve-se ao fato de que com o aumento da importância da soja no mercado internacional esta passou a disputar com o milho áreas para cultivo de verão, levando mais produtores a optarem pelo cultivo da soja no verão e do milho na segunda safra.

Segundo informações da Conab, a área plantada de milho na safrinha passou de 325 mil hectares na safra 1983/84 para nove milhões de hectares na safra 2012/13 e 8,7 milhões de hectares na safra 2013/14. Esse expressivo aumento na área plantada do milho na segunda safra teve como responsáveis as regiões Centro-Oeste e Sul, com destaque para os estados do Mato Grosso e do Paraná, com 3,35 e 2,17 milhões de hectares plantados, respectivamente, na safra de inverno de 2013.

A expansão da cultura do milho na segunda safra no Centro-Oeste está relacionada com a expansão da soja na região. A necessidade de melhor equacionamento das atividades de colheita da soja (em função da necessidade de melhor aproveitamento da maquinaria de colheita disponível) com a divisão da área plantada entre cultivares de soja com diferentes ciclos permitiu o plantio do milho em épocas ainda favoráveis à produção. Além disso, o plantio do milho de inverno permite uma rotação de culturas criando um sistema de sucessão soja-milho, com benefícios para ambas as culturas. O milho de

inverno plantado em sucessão à soja tem a vantagem de reduzir o tempo em que o solo fica ocioso entre duas safras de verão e de produção de cobertura morta para o solo no sistema de plantio direto.

Objetivando analisar o potencial de expansão do plantio do milho de segunda safra, dentro do sistema de rotação soja-milho, pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo e da Universidade Federal de São João del-Rei elaboraram estudo no qual foi feita a integração espacial entre dados anuais e por safra disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) das áreas plantadas com milho e soja entre 2003 e 2010 e os dados do Zoneamento de Risco Climático disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Em outras palavras, a ideia foi mensurar a área plantada com soja na safra verão com aptidão climática para o plantio de milho na época de segunda safra. A Tabela 8 apresenta a área de expansão potencial para a cultura do milho nessa época. É importante ressaltar que ocorreu uma mudança considerável na área plantada da segunda safra de milho entre 2010, último ano dos dados do IBGE utilizados no estudo, e 2013. Nesses três anos, a área da segunda safra de milho aumentou três milhões de hectares, mas cabe lembrar também que a área plantada com soja na safra 2012/13 aumentou quase 4,2 milhões de hectares em relação à área de 2010, máxima no período analisado. Assim, a área potencial apresentada na Tabela 10 pode ser diferente, mas não necessariamente menor. A atualização da avaliação potencial dessa área só será possível com microdados do IBGE para 2012, ou mesmo 2013, que só deverão estar disponíveis no decorrer de 2014.

Tabela 10. Área Expansão Potencial do Plantio de 2ª Safra de Milho no Brasil.

Unidade da Federação	Área de expansão potencial (milhões de ha)
Mato Grosso	3,76
Goiás	2,25
Paraná	1,82
Mato Grosso do Sul	0,89
Minas Gerais	1,25
São Paulo	0,67
Roraima	0,11
Distrito Federal	0,05
Total	10,8

Fonte: Adaptado de Landau et al. (2012)

Obs: Expansão potencial da área plantada com milho 2ª safra, considerando:

- área média municipal plantada com milho 2ª safra em 2010
- área máxima municipal plantada anualmente com soja + milho 1ª safra entre 2003 e 2010
- épocas e municípios com indicação para o plantio de milho 2ª safra

Independentemente das políticas previstas neste Programa para aumento da produtividade, somente as áreas potenciais de milho plantadas em segunda safra têm condições de produzir no total, considerando a produtividade média entre 2010 e 2012 em cada estado a quantidade de 53,48 milhões de toneladas.

Substituição de Pastagens e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

A ampliação da área de cultivo de milho no Brasil, sem repercutir na abertura de novas áreas e além de segundas safras, poderá se dar por meio da realocação no uso da terra, principalmente de pastagens de baixa produtividade. Considerando o baixo retorno econômico projetado para a

pecuária extensiva e a considerável área de pastagens em degradação, a ocupação de parte destas áreas por sistemas de produção mais eficientes, como os sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP), por exemplo. O ILP consiste na diversificação, rotação, consorciação ou sucessão das atividades agrícolas e pecuárias constituídas em um mesmo sistema dentro da propriedade rural, de tal maneira que haja benefícios para ambas. Uma das principais vantagens do iLP é possibilitar que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano ou, pelo menos, na maior parte dele, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de fibras, de lã, de carne, de leite e de agroenergia. Além da maior oferta de produtos, há também o aspecto da diminuição de custos, devido ao sinergismo que se cria entre a lavoura e a pastagem.

O Brasil possui mais de 86 milhões hectares de pastagens, de baixas capacidades de utilização, que no futuro se constituirão na principal fonte de novas áreas para a produção agrícola. A tecnologia de ILP constitui uma importante estratégia de recuperação/substituição desses pastos. Atentando para esse fato, o Plano ABC, do Governo Federal, dá uma especial atenção à Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e a Sistemas Agroflorestais, com meta de expandir os referidos sistemas em até quatro milhões de hectares até a safra 2019/20. A Tabela 11 apresenta essas metas regionalmente.

Tabela 11. Projeções de aumento da área com iLPF, estratégia regional (milhões de ha)

Região	2011/15	2016/20	Total
Centro-Oeste	0,5	1,0	1,5
Norte	0,3	0,4	0,7
Sudeste	0,3	0,5	0,8
Nordeste	0,1	0,1	0,2
Sul	0,3	0,5	0,8
Área Total	1,5	2,5	4

Fonte: BRASIL (2012)

Dentre as várias culturas anuais utilizadas em sistemas integrados e/ou consorciados de produção, o milho tem se destacado em virtude do rápido crescimento inicial e porte alto, que o favorece na competição com o capim e permite a mecanização na colheita. Por outro lado, a existência de herbicidas gramínicos seletivos ao milho melhora o controle de plantas daninhas, facilitando os tratos culturais. Além do mais, esse cereal apresenta inúmeras aplicações na propriedade agrícola, quer seja na alimentação animal na forma de grãos ou de forragem verde ou conservada (silagem), quer seja na alimentação humana ou na geração de receita mediante a comercialização da produção excedente. Soma-se a isto a existência de um grande número de cultivares comerciais adaptadas às diferentes regiões do Brasil, possibilitando o cultivo deste cereal de norte a sul do país.

Assim, onde as condições climáticas e edáficas permitam a implantação da cultura, a ampliação da área plantada com a cultura do milho por meio da iLP em fazendas de pecuária poderá ocorrer em diferentes modalidades: em

áreas de pastagens com objetivo principal de recuperação da produtividade da pastagem ou em propriedades que usam, sistematicamente, a rotação de lavoura e pastagens como estratégia de se beneficiar do sinergismo entre as duas atividades. Nesse sentido, considerando o caso de que a opção pelo milho abranja 50% dessas áreas novas, ocorreria um acréscimo de dois milhões de hectares plantados com o grão no país.

Acréscimo de Produtividade

Segundo estimativas da Conab, a produtividade média da cultura do milho no Brasil na safra 2013/2014 foi de 4,9 t/ha, recorde para o país, o que é um valor abaixo da média mundial (Tabela 5). A safra 2012/13 foi a única em que a produtividade média das lavouras de milho no Brasil fora superior à média mundial, muito em decorrência de quebra de safra de grandes *players*, como os EUA. Quando comparada à dos principais concorrentes, a produtividade brasileira está muito abaixo da obtida por eles. Segundo dados do USDA, na Tabela 5, a produtividade dos EUA na última década tem ficado entre 9,5 e 10 toneladas por hectare (excetuando-se as 7,7 toneladas por hectare na safra 2012/13 decorrente de uma das mais graves secas da história do país) e a da Argentina tem oscilado muito entre 5,8 e 7,8 toneladas por ha, sendo que o país sul-americano também passou por grave estiagem no verão de 2012. Embora comparações diretas com outros países ou regiões devam ser analisadas sempre com cuidado, pois as diferenças de produtividade também são derivadas de diferenças locais, como clima e fertilidade do solo, que são de grande importância na determinação da produtividade, elas servem para indicar o potencial existente de evolução tecnológica.

Outro ponto importante a ser destacado é que a produtividade média do milho no Brasil não é homogênea. Na verdade, o que se observa é uma grande heterogeneidade na produtividade entre regiões, estados, microrregiões e mesmo entre municípios ou dentro deles. Enquanto que nas regiões centro-sul e Centro-Oeste a produtividade média se aproximou das 5,5 toneladas por ha, no Nordeste ela ficou em duas toneladas por hectare na safra 2011/12. Cabe lembrar também que existem diferenças de produtividade entre a primeira e a segunda safra: em decorrência da maior variabilidade climática, a produção da safrinha é menos intensiva em tecnologia e aplicação de insumos. Como consequência, a produtividade da segunda safra costuma ser menor, apesar de que na safra 2011/12 fatores como o clima extremamente favorável proporcionaram uma safra de inverno mais produtiva.

Visando a diminuir essa heterogeneidade, um dos focos do programa de aumento da produção de milho é o aumento da produtividade das áreas que estão abaixo da média nacional, regional, estadual e municipal. Casos bem sucedidos são encontrados em todas as regiões, indicando a possibilidade de aumentar a produtividade em praticamente todas elas. A ideia é que o uso mais adequado dos conhecimentos disponíveis já validados e que, na maioria das vezes, requer poucos investimentos financeiros, mas exige maior conhecimento técnico e capacitação gerencial dos agricultores, pode ser o caminho natural para se aumentar a competitividade da cultura. Em todas as regiões brasileiras existem produtores que já obtêm sistematicamente rendimentos de milho superiores a 12,0 t/ha (200 sacos/ha), não sendo raros aqueles que produzem mais do que 14,0 t/ha. Tais produtores são encontrados até mesmo em regiões cujas produtividades médias são bem

inferiores, demonstrando uma grande diferença entre os sistemas de produção utilizados no que diz respeito ao potencial de produtividade. Para auxiliar a identificação destes produtores (ou mesmo regiões específicas) um procedimento pode ser a utilização dos dados do IBGE para o mapeamento de locais com potencial de aumento de produtividade dentro das microrregiões.

A importância de se mapear as propriedades e regiões de alta produtividade é que elas podem servir de *benchmark* para as propriedades de baixa produtividade, além de serem utilizadas como parâmetro de potencial produtivo da região, de acordo com as condições edafoclimáticas. Nesse sentido, mapas construídos a partir dos microdados do IBGE se constituem em importante ferramenta. Assim, o objetivo desse foco do programa é aumentar a produtividade das propriedades que estão abaixo da média da região, localidade, com políticas e diagnósticos voltados a esse público.

Aumento Potencial de Produção de Milho

Para o cálculo do aumento potencial de produção de milho via acréscimo de áreas novas foram considerados os cinco milhões de hectares dos Cerrados e um milhão de hectares no Nordeste e uma produtividade de 4,69 t/ha referente a uma média das três últimas safras ponderadas pela região. O resultado é um acréscimo potencial de 28,14 milhões de toneladas de milho. No que tange o acréscimo de áreas em plantio de segunda safra, consideraram-se os 10,8 milhões de hectares estimados no estudo da Embrapa Milho e Sorgo e a produtividade média de 4,95 t/ha, novamente mensuradas pela média das três últimas safras em cada região e ponderadas pela área potencial em cada região. Assim, estima-se que o potencial de aumento

de produção por meio de segundas safras é de 53,48 milhões de toneladas. Em relação a possibilidade de substituição de pastagens, foram usadas as estimativas da Abramilho (2011), de 21 milhões de hectares, com uma média 5,26 t/ha, usando o mesmo procedimento dos dois eixos anteriores. O último eixo consiste no aumento de produtividade, considerando apenas a área plantada de milho em 2012/13 e a taxa de crescimento da produtividade da cultura do milho no Brasil entre 2000/01 e 2012/13, de 3,56%³⁾, o resultado final é um aumento de 15,33 milhões de toneladas na produção. O somatório das estimativas em todos os eixos resulta em aumento potencial de 207,04 milhões de toneladas de milho em 2020. Como o próprio termo sugere esse montante refere-se somente a um potencial, o aumento de produção propriamente dito dependerá de políticas públicas e privadas e do preço do grão. A Tabela 12 apresenta um resumo do potencial do aumento de produção a partir dos quatro eixos estratégicos definidos: 1) áreas novas; 2) segundas safras; 3) substituição de pastagens; e 4) aumento de produtividade.

Tabela 12. Aumento potencial de produção de milho até 2019/20

	Áreas novas	Segundas safras	Substituição de pastagens	Aumento produtividade	TOTAL
Área (milhões ha)	6	10,8	21	15,82	-
Produtividade (t/ha)	4,69	4,95	5,26	5,93	-
Produção (milhões t)	28,14	53,48	110,45	15,33	207,04

Fonte: Elaboração própria

³⁾Calculada por meio de uma média geométrica.

Áreas e Ações Políticas que podem Viabilizar o Aumento da Produção de Milho no Brasil

Os eixos estratégicos apresentados anteriormente para o aumento da produção de milho no Brasil indicam basicamente onde se encontram as melhores oportunidades para a consecução desse objetivo. Entretanto, tão importante quanto indicar onde fazer é apresentar medidas que viabilizem o aumento de produção propriamente dito. Desde o princípio, a elaboração do estudo se pautou na ideia de construção coletiva, ou seja, com a participação de todos os atores envolvidos (*stakeholders*) na cadeia produtiva do milho. Assim, a etapa inicial do trabalho foi a de ouvir o que esses atores tinham a falar sobre os problemas defrontados pela cultura do milho em suas regiões. Tal procedimento não apenas legitima e dá credibilidade ao estudo, como também auxiliou no entendimento das particularidades locais. Realizaram-se então reuniões em alguns dos principais estados produtores e consumidores do país para mapeamento de problemas e demandas. Foram realizadas reuniões em Brasília (DF), Belo Horizonte (MG), Cuiabá (MT), Curitiba (PR), Goiânia (GO), Porto Alegre (RS), Salvador (BA) e São Paulo (SP).

Nesse sentido, a partir de indicativos recebidos em reuniões realizadas com diversos *stakeholders* em regiões produtoras e consumidoras de milho no Brasil, estabeleceram-se nove (nove) áreas que devem ser agraciadas com ações políticas: i) Irrigação; ii) Logística de armazenagem e estoques; iii) Logística de transporte; iv) Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação; v) Assistência Técnica; vi) Seguro agrícola; vii) Crédito rural orientado; viii) Patrulhas mecanizadas; ix) Outras políticas.

Irrigação

O potencial irrigável do Brasil tem sido estudado por pesquisas contratadas pela Secretaria Nacional de Irrigação do Ministério da Integração Nacional. No momento, já foram concluídos os trabalhos relativos a dois estados: Minas Gerais e Rio Grande do Sul, e estão em preparação para outros estados do Nordeste. Para Minas, o potencial levantado para lavouras temporárias - onde se enquadra o milho - é de 2,5 milhões de hectares, e para o Rio Grande do Sul, entre 2-6 milhões de hectares, dependendo do nível de outorga d'água a ser definido pelas autoridades estaduais responsáveis pela gerência dos recursos hídricos locais.

Esses estudos envolvem complexidade maior do que se presume *a priori*, pois devem considerar: 1) nível e distribuição das precipitações pluviométricas; 2) declividades dos terrenos; 3) distâncias das fontes hídricas; 4) demanda d'água específica por tipos de culturas e 5) disponibilidade energética.

Instrumentos

A princípio, é possível afirmar que algumas culturas agrícolas pouco respondem a irrigação, enquanto outras aumentam significativamente a produção sob irrigação. Nesse sentido, a soja se enquadra no primeiro grupo e o milho e o trigo no segundo.

Assim, inicialmente sugere-se a aceleração dos estudos de potencial irrigável para outros estados, principalmente do Nordeste, a fim de quantificação do potencial de crescimento da produção de milho nas diversas regiões, além de priorização do crédito rural para financiamento de irrigação, o que é extremamente questionável. Da mesma forma, os

órgãos reguladores do uso das águas, federal e estaduais, devem se conscientizar da importância da irrigação para o desenvolvimento agrícola brasileiro e atribuir ao setor um nível de importância tão alto quanto atualmente é dado ao setor energético.

Uma projeção pouco técnica indicaria um potencial irrigável total do Brasil na ordem de 20-30 milhões de hectares, que para efeito de quantificação de produção devem ser considerados em adição às produtividades de segundas safras – onde houver – com os respectivos ganhos inerentes à irrigação, e como ganhos absolutos onde não foram considerados como potenciais produtivos, como as áreas com déficit hídrico.

A legislação relativa à outorga de água tem se constituído em grande problema em algumas regiões. Assim, é preciso abrandar as restrições legais (que não são homogêneas entre os estados), uniformizar o critério para estados fronteiriços e diminuir a morosidade do processo de concessão.

Logística de Armazenagem e Estoques

Em termos de capacidade de armazenamento, o Brasil tem apresentado dificuldades em acompanhar o crescimento da produção de grãos. Na segunda metade da década de 1990 o país possuía uma capacidade estática de armazenamento de grãos⁴ superior à produção. Entretanto, esse cenário se modicou com a duplicação da produção de grãos na última década, atualmente há um déficit estimado superior a 30 milhões de toneladas. De acordo com dados da Companhia

⁴Quantidade de grãos que cabe de uma só vez dentro das unidades armazenadoras do país.

Nacional de Abastecimento (Conab), a capacidade estática de silos e armazéns em todo o País chegou a 146,8 milhões de toneladas em junho de 2014, 2,5 milhões a mais do que no mesmo mês em 2013, mas a produção estimada de grãos na safra 2012/13 é de 185,26 milhões de toneladas. Segundo a FAO, órgão da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, apenas cobrir o déficit de armazenagem não é suficiente, o ideal é que os países tenham capacidade para armazenar 120% de sua produção. Seguindo essa orientação, o Brasil precisaria ter uma capacidade de armazenagem de 220 milhões de toneladas. Essa margem de segurança evitaria situações como a do Mato Grosso na segunda safra de milho de 2012, cujo aumento de 107% da produção levou a situação crítica de estoques a céu aberto em algumas regiões.

No Nordeste as estruturas de armazenamento são praticamente todas em sacarias, faltando estruturas graneleiras. Em estados consumidores como Santa Catarina parte da produção tem que ser enviada para fora, após a colheita, por falta de estruturas de armazenamento. Em termos agregados, o quadro de armazenagem descrito apresenta uma situação delicada, mas esse problema deve ser relativizado pelo fato de que a safra de alguns grãos no Brasil pode ser alocada em duas épocas distintas (ou mesmo três). O melhor exemplo dessa situação é o milho: atualmente a produção nacional do grão divide-se em duas safras proporcionais.

Para uma melhor avaliação dos gargalos de armazenagem no Brasil, é preciso desagregar os dados, no mínimo, a nível estadual. A Tabela 13 apresenta a capacidade estática de

armazenagem⁵ para todas as unidades federativas brasileiras em abril de 2013 e as respectivas estimativas de produção dos três principais grãos (que representavam 93% da produção nacional de grãos) para a safra 2012/13. A Tabela 14 apresenta os mesmos dados para a safra 2013/14, ocorrendo pequenas alterações, a capacidade estática que no ano anterior representava 82,6% da produção das principais culturas, passou para 84,2% na última safra. Entretanto, se considerarmos a safra total de grãos, a capacidade estática se manteve em 79,2% da produção em ambos os anos.

Tabela 13. Capacidade estática de armazenamento e produção estadual dos três principais grãos no Brasil, safra 2012/13

Região/UF	Capacidade Estática (mil t)	Milho	Soja	Arroz	Total
NORTE	3.324,08	1.672,3	2.661,5	1.030,2	5.364,0
RR	147,48	13,0	33,6	109,0	155,6
RO	688,24	501,6	539,3	132,7	1.173,6
AC	29,28	111,6	-	17,5	129,1
AM	387,33	30,8	-	6,1	36,9
AP	3,48	1,9	-	1,9	3,8
PA	641,42	565,6	552,2	197,3	1.315,1
TO	1.426,85	447,8	1.536,4	565,7	2.549,9
NORDESTE	8.837,99	4.859,8	5.294,8	747,3	10.901,9
MA	1.809,57	1.309,4	1.685,9	495,7	3.491,0
PI	963,78	542,8	916,9	90,8	1.550,5
CE	347,11	98,1	-	54,1	152,2
RN	60,02	4,7	-	2,8	7,5
PB	93,6	26,3	-	-	26,3

⁵Dentre as unidades armazenadoras cadastradas na Conab.

Tabela 13. Cont.

Região/UF	Capacidade Estática (mil t)	Milho	Soja	Arroz	Total
AL	550,72	21,9	-	17,6	39,5
SE	3,2	941,5	-	64,4	1.005,9
BA	4.032,25	1.899,3	2.692,0	7,7	4.599,0
CENTRO-OESTE	50.599,80	35.910,6	38.091,4	770,8	74.772,8
MT	29.198,91	19.893,0	23.532,80	528,00	43.953,8
MS	7.728,52	7.820,7	5.809,0	94,2	13.723,9
GO	13.208,12	7.696,1	8.562,9	148,6	16.407,6
DF	464,25	500,8	186,70	-	687,5
SUDESTE	21.683,72	12.677,7	5.425,9	138,5	18.242,1
MG	8.722,61	7.452,2	3.374,8	44,6	10.871,6
ES	1.397,54	61,4	-	2,7	64,1
RJ	184,5	13,3	-	4,3	17,6
SP	11.379,07	5.150,8	2.051,1	86,9	7.288,8
SUL	59.767,07	26.385,3	30.025,8	9.132,9	65.544,0
PR	27.350,14	17.642,4	15.912,4	174,6	33.729,4
SC	5.114,12	3.359,4	1.578,5	1.024,9	5.962,8
RS	27.302,81	5.383,5	12.534,9	7.933,4	25.851,8
BRASIL	144.355,19	81.505,70	81.499,4	11.819,7	174.824,8

Fonte: Conab (2013, 2014c)

Tabela 14. Capacidade estática de armazenamento e produção estadual dos três principais grãos no Brasil, safra 2013/14

Região/UF	Capacidade Estática (mil t)	Milho	Soja	Arroz	Total
NORTE	3.329,87	1.885,1	3.328,4	979,4	6.192,90
RR	147,48	7,8	56,2	78,0	142,00
RO	707,58	456,0	610,0	136,7	1.202,70
AC	29,28	119,3	-	13,3	132,60
AM	359,42	28,9	-	8,3	37,20
AP	3,48	2,2	-	2,5	4,70
PA	670,41	576,6	551,5	196,9	1.325,00
TO	1.412,22	694,3	2.110,7	543,7	3.348,70
NORDESTE	9.065,43	8.035,0	6.557,3	981,2	15.573,50
MA	1.997,01	1.789,7	1.838,9	658,4	4.287,00
PI	963,78	1.116,8	1.489,2	158,3	2.764,30
CE	384,57	530,3	-	72,3	602,60
RN	63,5	25,1	-	4,6	29,70
PB	93,31	59,2	-	1,0	60,20
PE	977,74	142,5	-	12,2	154,70
AL	550,72	30,2	-	18,2	48,40
SE	3,2	1.058,2		50,7	1.108,90
BA	4.031,60	3.283,0	3.229,2	5,5	6.517,70
CENTRO-OESTE	51.540,42	32.684,7	42.002,2	919,5	75.606,40
MT	30.189,91	16.839,3	27.001,6	639,5	44.480,40
MS	7.768,78	7.530,5	6.148,0	95,3	13.773,80
GO	13.117,48	7.489,2	8.636,6	184,7	16.310,50
DF	464,25	825,7	216,0	-	1.041,70

Tabela 14. Cont.

Região/UF	Capacidade Estática (mil t)	Milho	Soja	Arroz	Total
SUDESTE	21.777,00	10.728,2	5.044,8	90,2	15.863,20
MG	8.875,40	6.956,5	3.298,6	39,2	10.294,30
ES	1.445,88	61,5	-	1,3	62,80
RJ	184,5	10,5	-	3,1	13,60
SP	11.271,22	3.699,7	1.746,2	46,6	5.492,50
SUL	61.099,98	24.554,1	29.119,5	9.280,4	62.954,00
PR	27.652,05	15.295,4	14.740,8	154,2	30.190,40
SC	5.207,59	3.485,0	1.644,4	1.067,2	6.196,60
RS	28.240,34	5.773,7	12.734,3	8.059,0	26.567,00
BRASIL	146.812,70	77.887,1	86.052,2	12.250,7	176.190,00

Fonte: Conab (2014b, c)

Um olhar pouco criterioso pode levar à conclusão de uma acentuada gravidade da capacidade de armazenagem estática no Brasil, principalmente no Centro-Oeste, com déficit superior a 20 milhões de toneladas para os três principais grãos. A situação não é confortável, mas é menos grave do que aparenta ser. O grande responsável pelo déficit, em termos absolutos, é o Centro-Oeste, onde para a safra 2013/14 a diferença entre produção e capacidade estática de armazenagem alcança 22,5 milhões de toneladas considerando apenas as duas principais culturas, soja e milho. Acontece que da produção de 31,2 milhões de toneladas de milho projetada para a região no atual ano agrícola, 29,5 milhões de toneladas são da segunda safra, colhida meses após a colheita da primeira safra e da safra de soja. O período de seis meses de armazenagem até a próxima safra também não pode ser considerado curto, pois a soja é rapidamente escoada para exportação. Assim, discriminando

a primeira e a segunda safra de milho, o Centro-Oeste não apresenta, necessariamente, déficit de capacidade estática de armazenagem a nível regional e estadual, mesmo com as atuais supersafras de milho. Entretanto, nos últimos anos tem se divulgado em diversas mídias situações de armazenagem de milho a céu aberto. A questão é que tal problema decorre de um desbalanceamento produção-armazenagem a nível intramunicipal, o que não é observado regional, ou mesmo estadualmente. Em alguns municípios há capacidade estática excedente e falta de capacidade em outros.

Estocar a produção excedente por si só não é a única razão para a existência uma boa infraestrutura de armazéns e silos, na verdade existem diversos motivos que justificam isso, tais como: conservação da qualidade do grão (em temperatura e humidade favorável); controle de perdas entre a colheita e a comercialização (que podem chegar a 30%); diminuição dos gastos com transporte ao auxiliar nas estratégias e no tempo de escoamento - permitindo a espera por melhores preços; auxílio na formação de estoques reguladores. A formação de estoques reguladores é justamente a principal função dos estoques públicos, que se mostrou um grande gargalo no decorrer de 2012; a alta dos preços do milho e o aumento dos custos de transporte resultaram em um grave problema de abastecimento do Nordeste. A Tabela 15 apresenta os estoques públicos estaduais de milho em dezembro ao longo dos 11 anos entre 2003 e 2013. Nota-se na tabela que os estados nordestinos foram sistematicamente pouco contemplados pela Conab. Nesse sentido, faz-se necessária a formação de estoques públicos “pulmão”, em um ou dois estados da

região, que venham a facilitar o escoamento em situações de desabastecimento.

O aumento da produção de milho no Brasil só é compatível com uma estrutura de armazenagem adequada. Produtores em diversas partes do Brasil relatam a dificuldade de armazenamento na propriedade com a alegação dos altos custos de manutenção na entressafra. Assim, é necessário o aumento da capacidade estática de armazenagem até 2020 e também aumentar a quantidade de estoques reguladores no Nordeste, principalmente com a construção de armazéns “pulmão”.

Instrumentos

O Governo Federal, atentando para o gargalo representado pela logística de armazenagem, deu um destaque especial para o tema no Plano Agrícola e Agropecuário 2013/14. O Plano destinará R\$ 500 milhões para a construção e reforma de armazéns públicos, que dobrarão a capacidade de armazenagem da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Entretanto, a ambição maior encontra-se nos R\$ 25 bilhões para o financiamento da construção de armazéns, objetivando aumentar a capacidade estática de armazenamento agrícola no país em 65 milhões de toneladas nos próximos cinco anos.

Tabela 15. Estoques públicos estaduais de milho, 2003-2013.

Série Histórica dos Estoques Públicos por Produto/UF/Dezembro												
UF	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
AC	-	-	-	149	148	202	-	171	351	188	-	
AL	1.950	1.335	367	734	1.325	1.325	-	568	1.474	1.578	1.182	
AM	786	947	468	90	2.882	-	-	-	658	111	913	
AP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	232	
BA	167	4.067	11.743	1.188	483	476	19.231	14.710	3.453	1.761	2.786	
CE	2	13.793	2.538	21.263	12.348	19.955	9.543	5.343	25.772	4.904	4.589	
DF	-	3.310	-	-	-	-	5.574	9.836	2.991	5.530	464	
ES	-	1.405	-	843	3.576	6.949	3.419	1.403	1.930	2.684	3.411	
GO	206.223	200.429	207.841	393.019	30	1.030	863.217	736.475	361.197	136.783	52.284	
MA	182	6.730	4.020	5.206	1.040	4.497	3.942	1.441	2.356	4.423	6.871	
MG	37.125	36.405	38.688	30.160	17.498	13.543	199.985	245.011	24.232	3.698	1.471	
MS	107.689	233.443	265.914	406.741	15.626	2.297	662.174	391.708	23.754	14.186	5.107	
MT	440.858	637.351	724.811	1.902.923	601.429	1.098.667	3.018.311	2.646.619	1.238.213	403.406	1.758.315	
PA	1.003	863	103	1.068	351	424	741	151	-	-	-	
PB	49	2.680	2.668	2.504	3.460	8.035	4.361	2.465	4.470	3.851	267	
PE	9.997	7.457	3.659	494	6.560	6.246	2.985	653	1.206	2.404	-	
PI	642	6.719	8.856	5.013	3.768	2.767	7.937	4.088	5.241	1.189	2.129	
PR	530.141	385.893	501.088	323.513	85.573	32.510	439.270	476.543	64.575	17	-	
RJ	-	-	41	41	41	41	-	-	-	-	-	
RN	1	5.662	4.882	6.694	4.335	7.454	3.629	5.024	14.982	2.435	1.726	
RO	274	992	338	14.054	2.298	660	11.611	10.097	2.243	1.835	950	
RR	-	-	-	-	-	-	-	1.980	-	1.099	127	
RS	40.700	77.292	57.291	4.683	3.917	15.258	62.482	24.401	13.150	24.601	14.928	
SC	24.139	66.271	66.194	41.115	1.512	9.516	25.483	16.155	47.740	3.038	26.312	
SE	-	1.509	2.291	357	2	141	1.439	1.096	527	37	1.686	
SP	75.556	122.056	112.400	21.177	464	1.368	3.536	82.462	14.397	14.117	14.433	
TO	-	135	99	1	400	882	64.658	22.249	144	1.213	340	
Total	1.463.748	1.819.878	2.022.305	3.185.241	759.266	1.238.083	5.416.399	4.703.254	1.855.244	634.041	1.902.930	

Fonte: Conab (2014c)

Logística de Transporte

Segundo a Conab, mais de 29 milhões de toneladas de milho foram produzidas na região Centro-Oeste na segunda safra de 2014. A região é a maior produtora de milho no país, mas não se notabiliza por consumir o grão, precisando escoar mais de 20 milhões de toneladas da produção. O estado do Mato Grosso foi o grande responsável pelo aumento da produção no Centro-Oeste, produzindo quase 19 milhões de toneladas na segunda safra de 2013. Tal situação faz surgir um desafio logístico para o transporte desse grão. Adicionalmente ao aumento dos preços de transporte decorrentes do aumento de demanda para escoar essa produção, em 17 de junho passou a vigorar a Lei 12.169/2012, que regulamenta a profissão de motorista. O resultado imediato da Lei 12.169 e do aumento de produção de grãos no Centro-Oeste foi que, somente no mês de agosto, o frete de Sorriso (MT) para o Porto de Paranaguá (PR) subiu 19,5% em um único mês. O valor de R\$ 245,00/ton no início de setembro de 2012 foi 60% superior ao do respectivo período em 2011.

Em uma comparação internacional, temos que, segundo estimativas recentes do Movimento Pró-Logística, o frete de Canarana-MT até o porto de Santos, que totaliza 1,9 mil quilômetros, chega a R\$ 235,00 por tonelada. Na Argentina, o produtor que precisa atravessar a mesma distância gasta R\$ 92,00 por toneladas. Enquanto nos Estados Unidos o valor do frete cai para R\$ 72,00. Atualmente, os custos de transporte das regiões produtoras de grãos do Mato Grosso para os dois principais portos do país (Santos-SP e Paranaguá-PR) superam os custos de produção das lavouras do estado. No que tange as exportações, segundo estudo da CentroGrãos (Central de Comercialização de Grãos) da Federação de Agricultura

e Pecuária do Estado de Mato Grosso, o custo de transporte de Santos para a China, U\$ 45/t, é inferior ao observado em Rosário-Argentina para o mesmo destino, U\$ 66/t, e de Nova Orleans-EUA também para a China, U\$ 46/t, onde estão localizados portos de dois dos nossos maiores concorrentes. Além das dificuldades de armazenagem apresentadas no tópico anterior, um dos problemas do Brasil é levar grãos aos portos. Nesse sentido, o estudo da CentroGrãos também ressalta que o transporte de milho de Sorriso-MT para Santos-SP fica em U\$ 130/t, enquanto o transporte da grande região produtora de Córdoba para Rosário, na Argentina, não sai por mais de U\$ 36/t, lembrando que em ambos os países o transporte é feito por via rodoviária. O gargalo brasileiro de transporte fica mais evidente na comparação com os Estados Unidos, que possuem dimensões continentais como o Brasil. Nos Estados Unidos, o transporte de carga é feito basicamente por hidrovias, 60% do total, e ferrovia, 35% do total. O trajeto Illinois-Nova Orleans é feito por via hidroviária ao custo de apenas U\$ 25/t. Essa situação é oposta ao que se observa no Brasil e na Argentina, que utilizam a rodovia como principal matriz de transporte. Contudo, a Argentina, por ser um país menor, sofre menos com os altos custos rodoviários quando comparado com o Brasil. Segundo a CNT (Confederação Nacional dos Transportes), o segmento rodoviário é responsável por 61,1% da carga transportada no Brasil, tendo como agravante o nosso baixo percentual de estradas pavimentadas. Apenas 260 mil quilômetros de rodovias são pavimentadas, frente a um universo de 1,6 milhão quilômetros de estradas. Esse percentual de pavimentação chega ser quatro a cinco vezes menor do que o observado nas outras potências emergentes do chamado BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China).

Dentre elas destacam-se: (i) a utilização de cultivares de alto potencial genético (híbridos simples e triplos), transgênicas com resistência a lagartas; (ii) espaçamento reduzido associado a maior densidade de plantio permitindo melhor controle de plantas daninhas, controle de erosão, melhor aproveitamento de água, luz e nutrientes, além de permitir uma otimização das plantadoras; (iii) melhoria na qualidade das sementes, que associada ao tratamento de sementes, especialmente o tratamento industrial, e máquinas e equipamentos de melhor qualidade têm permitido que as plantas emergidas apresentem maior índice de sobrevivência e melhor desenvolvimento do plantio à colheita, expressando melhor seu potencial genético; (iv) controle químico de doenças em regiões com maior severidade de ocorrência; (v) correção do solo baseando-se na análise dele e levando em consideração o sistema e não a cultura individualmente.

Além disso, deve ser enfatizada a utilização de tecnologias como o sistema de plantio direto, integração Lavoura-Pecuária, agricultura de precisão e melhores técnicas de irrigação que têm permitido uma melhoria do potencial produtivo das lavouras. Cabe lembrar que o Governo Federal já tem dado atenção especial ao plantio direto e integração Lavoura-Pecuária, com políticas específicas para essas tecnologias no Plano ABC.

Muitas destas tecnologias têm custo reduzido para os agricultores e podem ser consideradas mais gerenciais (do tipo “fazer a coisa certa, no tempo certo”) e têm um amplo potencial de aumento da produtividade das lavouras de milho, principalmente em regiões mais pobres. Mesmo a política de distribuição de sementes de variedades para agricultores de

Instrumentos

O caso mais grave de escoamento de milho e da soja é o do Mato Grosso, estado de maior excedente na relação produção-consumo, além de ser uma região afastada dos centros consumidores e dos portos. Em termos de instrumentos, as melhores indicações são do Movimento Pró-Logística, que realizou um estudo em 2012 denominado de “Corredores Estaduais do Agronegócio”. No estudo foram indicados 121 trechos de rodovias estaduais que são fundamentais para o escoamento da produção de Mato Grosso. Para tanto, o documento levou em consideração as cadeias de produção de soja, milho, pecuária bovina, madeira e insumos agrícolas. Os trechos definidos totalizam mais de dez mil quilômetros para os quais seriam precisos R\$ 266 milhões para investimentos em pavimentação e recuperação. O Movimento Pró-Logística ainda definiu 21 trechos emergenciais, que teriam prioridade dos investimentos. Os 2.500 quilômetros desses trechos prioritários demandariam um aporte de R\$ 82 milhões do poder público estadual. Esses valores podem ser considerados baixos perante os benefícios socioeconômicos resultantes. Dado que essa região é mais promissora em termos de produção futura de milho, é imperioso que o Poder Público se conscientize e decida pelas melhorias logísticas regionais.

Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação

É fato notório de que o clima teve uma participação considerável no aumento da produção de milho nas safras 2011/12, 2012/13 e 2013/14. Entretanto, várias tecnologias ligadas à cultura do milho foram implementadas, ou ainda estão sendo implementadas no agronegócio brasileiro, e estão impulsionando o aumento da produtividade nacional.

menor poder aquisitivo, realizada em alguns estados, poderia contribuir para o aumento da produtividade caso as variedades mais antigas fossem substituídas por cultivares mais recentes ou por híbridos duplos, como já é executado em alguns estados. Alguns temas de pesquisa devem ter grande impacto no agronegócio de milho e exigem resposta da pesquisa, tais como:

A. Tecnologias para Segunda Safra (Safrinha)

A segunda safra de cereais em um único ano agrícola pode ser considerada uma das maiores inovações da agricultura brasileira, contribuindo expressivamente para a segurança alimentar no País e no mundo. Por outro lado, as interações entre os diversos fatores que modulam a produtividade dificultam o entendimento dos processos e a formulação de estratégias de implantação da safrinha. Em 2012, a segunda safra de milho ultrapassou pela primeira vez a safra de verão em área e em produtividade. Desta forma, há necessidade de aumentar os esforços de pesquisa para maximizar as chances de sucesso deste sistema de produção. Devem-se avaliar tecnologias como associação entre arranjo espacial de plantas, épocas de plantio, ciclo das cultivares de primeiro plantio e outras variáveis, além de se utilizarem bancos de dados climáticos por região para modelagem de risco agrônomo em estas diferentes regiões que justifiquem optar por milho ou sorgo em diferentes épocas. Deve-se também realizar análises econômicas para diferentes sistemas de produção de milho segunda safra nas diferentes regiões.

B. Irrigação: Tecnologias para Economia de Água

O setor agrícola brasileiro é o principal usuário consumidor dos recursos hídricos do País. Assim, é estratégico gerar e aperfeiçoar tecnologias de manejo desse recurso, o que pode levar ao aumento da produtividade da água, que, em conceito amplo, significa obter um maior valor ou um benefício de cada unidade de volume de água utilizada. No caso da agricultura, isso significa uma maior produção por volume de água utilizada. O Brasil tem avançado lentamente nas questões do manejo da irrigação e do uso racional da água. Isto é preocupante frente às mudanças climáticas globais, que sinalizam aumentos de temperaturas, o que implicará aumentos na evapotranspiração das culturas. É necessário aumentar a produtividade pelo uso adequado de tecnologia, ou reduzir o consumo de água pela cultura, ou ambos. Trabalhos de pesquisa que associem técnicas de georeferenciamento (para um maior conhecimento dos elementos de solo, relevo, vegetação e recursos hídricos de uma dada sub-bacia), com dados de fluxo hídrico dos cursos de água e estudo de séries climáticas, devem ser importantes para permitir a modelagem do fluxo hídrico (água que entra e que sai) numa sub-bacia específica. Pesquisas para aumentar o armazenamento de água no solo (por exemplo, uso de palhada em diferentes sistemas), aumentar a eficiência dos sistemas irrigados e desenvolver tecnologias que maximizem a manutenção da água nos locais onde ocorrem as precipitações são de alta prioridade neste tema.

C. Manejo Integrado em Sistemas Transgênicos

Cultivares de soja e milho transgênico respondem hoje por mais de 70% da área plantada com estas culturas, de forma que o manejo fitossanitário onde essas tecnologias são aplicadas poderá, em curto espaço de tempo, tornar-se fundamental para a sustentabilidade destes sistemas agrícolas. O uso inadequado de cultivares resistentes a herbicidas (por exemplo, sucessão soja/milho resistentes a glifosato) pode acelerar a seleção de plantas daninhas resistentes, a seleção de espécies não alvo, a presença de plantas “tigueras” resistentes (plantas de milho em meio a lavouras de soja e vice-versa), dentre outros problemas, podendo inviabilizar o uso dessas tecnologias, atualmente consideradas imprescindíveis para o produtor por serem eficazes. O desafio das “superplantas daninhas” já preocupa produtores e cientistas americanos e atinge hoje cerca de 12 milhões de acres nos Estados Unidos. O plantio em larga escala de cultivares transgênicos expressando a proteína Bt, aliado à expressão de altas doses de proteína durante todo o ciclo da cultura, configura-se num cenário de alta pressão de seleção para resistência nas populações dos insetos alvo de controle. Já foi relatada a resistência a inseticidas utilizados no controle de *Spodoptera frugiperda* no Brasil, e em Porto Rico, já está documentado um caso de resistência da lagarta ao milho Bt expressando Cry1F. Têm sido relatados, por exemplo, inúmeros casos de pragas antes restritas à soja passarem a ser problema em milho (por exemplo, percevejo-barriga-verde) e pragas de milho passarem a ser problema em lavouras transgênicas de soja (por exemplo, lagarta *Spodoptera*) ou em algodão (lagarta *Helicoverpa*). Estes fatos demonstram claramente que a transgenia não pode ser considerada solução única para o controle de pragas, mas que deve estar fortemente associada a

programas de Manejo Integrado de Pragas. O caso da chegada ao país da nova praga *Helicoverpa armigera* (lagarta que ataca estruturas florais de milho, soja, algodão, feijão, tomate, pimentão e outras culturas), já causou, em 2012 somente aos produtores do Oeste da Bahia, prejuízos de mais de dois bilhões de dólares. Em alguns casos nesta região já se fizeram até 20 pulverizações com produtos químicos sem se controlar esta praga. Este é um espaço em que a pesquisa pública pode trabalhar de maneira sinérgica com o setor privado, utilizando, por exemplo, técnicas como monitoramento da população de mariposas via feromônios e uso de controle biológico, a exemplo da liberação de cartelas com ovos da vespa *trichogramma* via aérea.

D. Tolerância à Seca em Milho

Em 2012, ocorreram secas severas nos Estados Unidos, na Argentina e em partes da Rússia, o que afetou drasticamente a produção mundial de grãos de culturas como milho e soja. No Brasil, estima-se que cerca de 20% da área plantada com cereais, equivalendo a aproximadamente 8,5 milhões de hectares, é afetada pela seca, resultando em uma perda na produção destes cereais de mais de 23,7 milhões de toneladas. O desenvolvimento de cultivares tolerantes às limitações hídricas é uma alternativa sustentável para diminuir os impactos negativos das mudanças climáticas globais. Neste cenário, torna-se imperativo um maior conhecimento dos fatores biológicos e climáticos relacionados à tolerância ao déficit hídrico, de forma a garantir que, no futuro, a agricultura possa contar com genótipos cada vez mais adaptados a estresses hídricos. Desde 2009, a Embrapa Milho e Sorgo formalizou uma rede de pesquisa em tolerância à seca em

cereais envolvendo cinco Unidades (Embrapa Milho e Sorgo, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Trigo, Embrapa Cerrados e Embrapa Meio Norte), e já existem genótipos caracterizados quanto a sua maior tolerância à seca para culturas do milho, sorgo, arroz de terras altas e trigo. Este trabalho deve ser reforçado com o uso de estratégias moleculares que acelerem este processo, e mesmo via parcerias como a Unidade Mista de Pesquisa em Genômica Aplicada a Mudanças Climáticas, que está sendo formatada entre a Unicamp e a Embrapa, com o objetivo de identificar novos genes relacionados à tolerância à seca em milho. Seleção para obtenção de cultivares de milho mais tolerantes à seca via “melhoramento convencional” parece ter tido sucesso nos EUA, onde em 2011 a Pioneer lançou o híbrido Optimun Aquamax, que parece produzir 9% a mais que outros materiais sob estresse de seca. Neste mesmo ano, nos EUA, a Syngenta lançou o híbrido Agrisure Artesian, também obtido por melhoramento convencional, e que alega-se produzir 17% mais que outros materiais sob condição de seca. Já a Monsanto está em fase final de lançamento de um transgênico nos EUA (Genuity DroughGard), que se alega produzir 10% acima de outros híbridos sob estresse hídrico. Ou seja, seleção para maior tolerância à seca deve ser uma meta dos programas de melhoramento de milho no Brasil.

E. Tecnologias Relacionadas a Eficiência de Fertilizantes

O Brasil é o quarto maior consumidor de fertilizantes do mundo, sendo que mais da metade desses são importados. O gasto com fertilizantes representa o maior custo de produção na cultura do milho. Diante desse cenário, novas fontes e alternativas tecnológicas ou de manejo que possam aumentar a eficiência de uso de fertilizantes e, conseqüentemente, maximizar o

uso do fertilizante aplicado são de extrema importância sob os aspectos econômico, ambiental e social. Trabalhos de pesquisa relacionados à forma de maximizar a eficiência de uso de fertilizantes em diferentes sistemas de produção envolvendo o milho são prioritários. A Embrapa coordena uma rede de instituições ligadas ao tema Fertilizantes, em que, além de tecnologias de manejo, são contempladas linhas de pesquisa como obtenção de novos fertilizantes organominerais, aproveitando dejetos de animais (suínos e aves) e balanceando-os com fontes minerais e criando uma estrutura de granulação destas misturas. Pesquisas na área de uso de microrganismos solubilizadores de rochas fosfáticas e potássicas são também de alta relevância e parcerias público-privadas neste tema devem ser incentivadas.

F. Micotoxinas

No caminho de angariar uma maior parcela do mercado internacional de milho, o Brasil precisa dar atenção especial a problemas que podem estrangular as nossas exportações via barreiras fitossanitárias, como os oriundos das chamadas micotoxinas. As micotoxinas, metabólitos fúngicos secundários presentes numa grande parte dos alimentos, provocam grandes perdas econômicas em toda a cadeia produtiva agrícola e representam risco potencial para o agronegócio brasileiro e para a saúde humana e animal. A FAO estima que, em todo o mundo, cerca de 25% dos alimentos estejam contaminados com micotoxinas. O consumo de dieta contaminada com essas toxinas pode induzir a danos agudos e crônicos, resultando em efeitos teratogênicos, carcinogênicos e imunossupressores (BINDERA et al., 2007). As perdas econômicas para os produtores resultam da recusa ao alimento por parte de animais

portadores de micotoxicose, acarretando baixa conversão alimentar com diminuição do ganho de peso corporal, imunossupressão e interferência com a fertilidade (JOBIM et al., 2001; WU, 2006). Na avicultura industrial, rações contaminadas mesmo com doses inferiores a 75 ppb de aflatoxina provocam reduções de até 10% no peso das aves (LAZZARI, 1997). A suinocultura também enfrenta problemas de micotoxinas. As micotoxinas podem entrar na cadeia alimentar humana direta ou indiretamente. Diretamente, através do consumo do alimento contaminado e indiretamente, por meio da ingestão de produtos, como leite, carne e ovos, provenientes de animais que se alimentam com rações previamente contaminadas.

Devido aos efeitos indiretos é muito difícil avaliar os prejuízos causados pelas micotoxinas de uma forma ampla. Segundo o Conselho de Ciência e Tecnologia Agropecuária dos Estados Unidos (ESTADOS UNIDOS, 2003), as perdas da colheita de milho, trigo e amendoim a partir de contaminação de micotoxinas no país foram de 932 milhões dólares anualmente, além dos custos de 466 milhões de dólares gastos anualmente para o cumprimento da regulamentação, testes e outras medidas de controle de qualidade. São gastos consideráveis que não incorporam o maior problema, os efeitos sobre a saúde humana e animal.

As micotoxinas estão relacionadas à questão da umidade, e não se proliferam em alimentos devidamente secos. Nesse sentido, a secagem eficiente dos grãos e a sua conservação sem umidade é uma das medidas a serem adotadas contra o crescimento de fungos e a produção de micotoxinas. Os estragos ocasionados por insetos também aumentam a incidência de micotoxinas. Existem tecnologias de

descontaminação, mas são caras e de eficiência questionável. Assim, para que os problemas oriundos das micotoxinas não aumentem e não restrinjam o crescimento das exportações brasileiras de milho, ou mesmo de carnes, a pesquisa precisa avançar para fornecer tecnologias acessíveis para a prevenção, detecção, e descontaminação. Adicionalmente, há uma interface direta da solução desse problema com a política de armazenamento para os próximos anos, tanto para a construção de armazéns públicos como para a regulação de armazéns privados.

G. Programa Agricultura de Baixo Carbono

A agricultura de baixo carbono é hoje o programa de maior volume de recursos do governo brasileiro e visa a utilizar práticas que tornem a agricultura nacional menos carboxilada, ou seja, que utilize práticas que reduzam a emissão de gases de efeito estufa. Os pilares deste programa são: integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais, florestas plantadas, recuperação de pastagens degradadas, plantio direto, fixação biológica de nitrogênio, adaptação a mudanças climáticas e tratamento de dejetos animais. No caso da ILPF, são necessários programas de Transferência de Tecnologia nesta linha voltados para as diferentes regiões do país. São necessários trabalhos de pesquisa para avaliação de tecnologias que aumentem a sustentabilidade agrônômica, econômica e de qualidade do solo destes sistemas (por exemplo, cultivares mais adaptadas a este sistema, efeitos de práticas culturais como espaçamento e densidade que maximizem a produção em diferentes fases, efeitos de diferentes forrageiras no sistema, rendimento de madeira sob diferentes formas de manejo, etc.). Outra linha de pesquisa

importante nesta área diz respeito à Fixação Biológica de Nitrogênio em gramíneas, a qual necessita de resultados em áreas como validação de estirpes, estabelecimento de métodos simples de inoculação e avaliação da eficiência desta tecnologia em diferentes sistemas, como safra e safrinha. O uso correto de diferentes doses de dejetos de animais (suínos e aves), diretamente na agricultura, tem que ser mais bem investigado sob os aspectos econômicos e ambientais.

Instrumentos

Em termos de Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação o aumento da produção de milho no Brasil demanda políticas que viabilizem:

- Aumento da eficiência do monitoramento da sustentabilidade dos sistemas de produção de milho e sorgo via identificação e validação de indicadores.
- Redução da contaminação de grãos por micotoxinas pelo uso de métodos mais eficientes de detecção e controle e pela oferta de cultivares mais resistentes.
- Desenvolvimento e ajuste de um Sistema Agrícola de Produção Integrada (SAPI) para milho nas condições do Brasil pela oferta de instrumentos para certificação e rastreabilidade da produção desse grão.
- Disponibilização de sistemas de produção regionalizados pelo desenvolvimento de técnicas adaptadas às condições locais.

- Disponibilização de novas estratégias para manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas pelo uso de monitoramento e ajustamento de técnicas de controle das pragas e doenças.
- Ampliação da conservação de água nos sistemas agrícolas pela disponibilização de tecnologias poupadoras e produtoras de água.
- Desenvolvimento de sistemas de informação sobre variações das infestações de pragas e doenças associadas ao milho e ao sorgo em decorrência das mudanças climáticas pela ampliação de monitoramento nas regiões produtoras.
- Redução da incidência de micotoxinas e de grãos ardidos pela oferta de tecnologias mais modernas de detecção e de controle destes problemas.
- Redução dos custos de produção nas pequenas propriedades pelo aumento e pela diversificação de oferta de métodos alternativos para o controle de plantas daninhas e insetos-praga na produção de milho e sorgo.
- Recuperação de áreas degradadas por meio de tecnologias que visem à implantação de sistemas de produção sustentável (integração Lavoura-Pecuária-Floresta, barraginhas e plantio direto).
- Ampliação do uso de subprodutos e de resíduos industriais, para produção de fertilizantes, pelo incremento de PD&I que permita obter novas formas de fertilizantes em substituição parcial aos fertilizantes químicos.

Assistência Técnica

Um sólido programa de transferência de tecnologia é essencial para o aumento da produção de milho no Brasil no curto prazo. Nesse sentido, vale ressaltar que ao lado de uma agricultura comercial que se moderniza ainda há atualmente no Brasil mais de 900 mil produtores que não têm acesso à assistência técnica e que 15% das sementes de milho utilizadas pelos agricultores são “sementes” de paiol. Este público que se encontra no estágio tecnológico inferior da cadeia produtiva de milho é acompanhado por um número também considerável de agricultores que têm acesso apenas parcial às novidades tecnológicas e aos seus benefícios para elevação da produtividade de suas lavouras.

Nos últimos anos, no Brasil, o cultivo do milho tem absorvido um crescente uso de tecnologias. Parte disso deve-se ao advento dos transgênicos, o que tem sido apontado pelos agricultores como o fator mais relevante no cenário atual que envolve a cultura. Mas para que seja atendido o elevado padrão de produtividade, superando as 10 toneladas por hectare, todo um pacote tecnológico tem sido adotado. Neste contexto, merece destaque o papel de instituições públicas como a Embrapa, Universidades e empresas estaduais de pesquisa e outras tantas privadas. Outro fator preponderante diz respeito à assistência técnica, hoje especializada e treinada, principalmente, pelas empresas produtoras de sementes e de outros insumos. Estas empresas mantêm um corpo de técnicos treinados para serem divulgadores e vendedores desses chamados “pacotes tecnológicos”. Estes técnicos também passaram a acompanhar os produtores ao longo do ciclo da cultura e promovem intervenções para a correção de deficiências nutricionais e controle de pragas, doenças e

plantas daninhas. De forma semelhante, aproveitando o avanço tecnológico, profissionais ligados às empresas de consultorias ou atuando de forma autônoma também passaram a prestar assistência técnica. Estes dois grupos assumiram o papel da Assistência Técnica Rural (ATER) cobrindo o que, até então, parecia ser função dos extensionistas de uma ATER pública, atuando, principalmente, com os médios e grandes produtores de milho.

Neste mesmo período, os técnicos extensionistas das instituições governamentais, a chamada rede ATER pública, direcionaram seus esforços, especialmente, a um público socialmente diferenciado, geralmente ligado aos sistemas familiares de produção de milho. Nem sempre estes sistemas seguem o que é recomendado como tecnologias de alta produtividade. Boa parte dos agricultores dispõe de capital reduzido para compra de sementes e outros insumos. Para este grupo, ainda tem importância o cultivo de variedades com foco na segurança alimentar e geração de renda, mesmo que em menor escala. Normalmente, tais extensionistas também ficam responsáveis pela elaboração de projetos de financiamento agrícola. Embora a capacitação destes técnicos seja constante e a maioria se encontra em condições de prestação de assistência técnica acerca da cultura do milho, eles têm a tarefa de atender a um grande número de culturas agrícolas para um número maior ainda de agricultores, sendo, na maioria das vezes, impossível atender todos, principalmente na questão do acompanhamento que envolve atendimento localizado e contínuo.

Outro tipo de ATER muito comum em nossos dias é aquela ligada às Organizações Não Governamentais (ONGs). Não

existe um determinado tipo de público a ser atendido, embora o mais comum seja o atendimento a agricultores familiares, assentados e pré-assentados da reforma agrária, quilombolas, indígenas, entre outros. Também neste grupo há uma valorização do uso das variedades de milho, resgatando muitas cultivares antigas, e enfatizando o cultivo a partir de técnicas agroecológicas.

Considerando-se a amplitude de uso de sementes transgênicas no cultivo do milho em todo território brasileiro e a grande diversidade de cultivares hoje disponíveis no mercado, algumas conjecturas merecem destaque. Estima-se que em certas localidades das regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste, 100% das sementes plantadas na última safra foram transgênicas. Isto fez com que muitos agricultores, até mesmo aqueles que só cultivam milho com foco na produção de espigas verdes e/ou silagem, aderissem a esta tecnologia sob o risco de verem suas plantações com milho convencional se tornarem áreas de refúgio e serem dizimadas por pragas, perdendo em qualidade e quantidade. Por outro lado, produtores mais tecnificados, por descuidos no manejo de áreas de refúgio, têm visto o surgimento de quebra da resistência que cultivares transgênicas apresentam em relação ao ataque de pragas. Devido a estes fatos, o cultivo atual da cultura do milho passa por uma discussão que aproxima todas as formas de ATER. Técnicos autônomos ou ligados às empresas de sementes e consultorias veem a ameaça da perda da resistência das cultivares transgênicas devido ao manejo inadequado de áreas de refúgio e os técnicos ligados a ATER pública e de ONGs veem as dificuldades de qualquer plantio de milho convencional em meio à pressão do ataque de pragas e doenças. Todos estes grupos de ATER, dentro de uma realidade lógica, precisam

integrar conhecimentos para que o milho continue num crescente aumento de produtividade. Neste sentido, tem sido incentivada a construção de um novo modelo de ATER em que haja a capacitação integrada de todos os técnicos, de forma continuada, em todo o conteúdo do sistema de produção da cultura do milho, de forma que, independentemente do público a ser atendido, haja soluções para todas as demandas.

Instrumentos

Assim como na questão do armazenamento, o Governo Federal já antecipou parcialmente a solução desse problema com a criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), que contará em 2014 com um orçamento estimado em R\$ 1,3 bilhão. Em um primeiro momento, as áreas prioritárias da Anater serão a cadeia produtiva do leite, a produção na região do semiárido, com tecnologias de convivência com a seca, e a agricultura orgânica e de baixo carbono. A cultura do milho deve receber atenção em razão da sua presença na região do semiárido e a baixa produtividade observada historicamente.

O Governo Federal parece ter antecipado a necessidade de se induzir a adoção de melhores tecnologias no campo e tem criado vínculos institucionais entre a Anater e a Embrapa.

Seguro Agrícola

A lavoura de milho é cara. A Conab estima os custos de produção para a região dos Cerrados na safra 2013/14 ao redor de R\$ 2.500/ha, e para a soja, R\$ 1.500/ha (sem remuneração do capital). Nessas condições, e aos preços de R\$ 25/saca para milho e R\$ 50/saca para soja, o produtor de milho tem que obter

pelo menos 140 sacas/ha para lograr a mesma remuneração líquida por hectare do sojicultor com 50 sacas/ha (R\$ 1.000/ha).

Ocorre que o milho é muito mais sensível a sinistros climáticos do que a soja, fazendo com que as produtividades sofram grandes variações, especialmente em algumas regiões sujeitas a déficits hídricos eventuais, que reduzem os rendimentos abaixo do *break-even* de 140 sacas/ha. Conclusão: o agricultor inclina-se para a produção de soja.

Essa diferença, que pesa contra o produtor de milho, pode ser sensivelmente reduzida com a implantação do seguro agrícola para a cultura, a preços (prêmios) relativamente baixos. Assim, o agricultor de milho, que em algumas regiões já obtém as mais altas produtividades do mundo – 250 sacas/ha, ou 15.000 kg/ha – poderá investir na lavoura sem o pavor da ameaça de prejuízos.

Instrumentos

A proposta é a instituição de novas regras para o seguro agrícola, com “prêmios” proporcionais aos sinistros regionais e não acima de 3-4%, parcialmente coberto por subvenção federal e, se possível, com a participação dos produtores de insumos (fertilizantes, defensivos, sementes) na cobertura dos prêmios, com a devida prioridade no recebimento do seguro. Subvenção de prêmios instituída somente via leilões, isto é, somente seriam outorgadas subvenções para seguradoras que oferecessem menores taxas de prêmios para determinados produtos/regiões.

Extensão do PROAGRO para todos os agricultores com propriedades de até 20 hectares, sujeita à adoção de técnicas minimamente recomendáveis pela extensão rural.

Credito Agrícola Orientado

O aumento da produtividade média das lavouras de milho no Brasil passa pela adoção de tecnologias. Uma forma de alavancar isso é o alinhamento dos agentes financeiros com a exigência de cumprimento mínimo de “receitas tecnológicas” para as diferentes regiões. A ideia é criar subsídios, suporte, para que até mesmo pequenos produtores e agricultores familiares tenham condições de adotar sementes certificadas e melhoradas (híbridas), assim como outras tecnologias que possam melhorar a sua produtividade.

Instrumentos

Para viabilizar isso, é imprescindível que os agentes financeiros representantes dos créditos oficiais subsidiados tenham estreito contato com os técnicos extensionistas rurais públicos e privados para efeito de aplicação dos financiamentos com técnicas recomendadas. De uma forma geral, o Governo Federal tem feito isso com as carteiras de crédito vinculadas ao Programa ABC, que financia a adoção de determinadas tecnologias (plantio direto, fixação biológica de nitrogênio, etc.), mas é preciso estender essas políticas para outras tecnologias, como sementes melhoradas.

Adicionalmente, é preciso que o Mapa divida a responsabilidade do gerenciamento do crédito com as instituições componentes da FEBRAM.

Patrulhas Mecanizadas

Foi constatado, por técnicos especializados de cooperativas do Paraná, que pequenos agricultores com baixas produtividades no estado têm na ausência de mecanização a principal explicação para seus baixos rendimentos, e não na falta de aplicação de outras técnicas modernas. A falta de mecanização pode às vezes decorrer de terrenos acidentados, impróprios para o uso de máquinas, mas em muitos casos é simplesmente porque a escala do agricultor não permite que este adquira máquinas modernas, especialmente plantadeiras.

Instrumentos

É importante que autoridades municipais mantenham patrulhas mecanizadas que forneçam serviços de plantio e colheita a preços compatíveis com a renda dos pequenos agricultores, cobertos pelo crédito rural e eventualmente subsidiados. Essa é prática comum em municípios agrícolas capitalizados, com maior nível de renda. Nesse sentido, é preciso que o Governo Federal viabilize a oferta dos mesmos serviços para municípios mais pobres, que não tenham condições de oferecer tal suporte aos seus agricultores.

Outras Políticas

Isenção Tributária

Visando à redução dos custos de sementes melhoradas e maior acesso por parte de produtores de baixa renda, sugere-se a isenção total de tributos, estaduais e federais, incidentes sobre este insumo.

Programas de Distribuição de Sementes/Assistência Técnica

Esses programas são muito comuns nas áreas de pequenos produtores, onde normalmente autoridades estaduais

distribuem sementes gratuitamente com vistas a plantios em pequenas propriedades. Contudo, a qualidade dessas sementes é extremamente baixa, consistindo quase sempre em “sementes de paiol”, isto é, sobras de grãos não utilizados em safras passadas, com reduzidas capacidades de produção. A simples substituição dessas sementes por sementes certificadas poderá ensejar ganhos substanciais de produtividade.

Juntamente com a distribuição de sementes melhoradas poderiam ser acoplados esquemas de transferências de tecnologias, identificando os agricultores e fornecendo-lhes “pacotes tecnológicos” de simples assimilação. Seria aproveitada a oportunidade em que o agricultor viesse buscar as sementes - em postos de distribuição das Secretarias de Agricultura, estaduais ou municipais - e montados audiovisuais tecnológicos dirigidos aos agricultores beneficiados.

Ações Indicadas pelos *Stakeholders*

Além de permitir um levantamento dos problemas diretamente com os interessados, as reuniões nas principais regiões produtoras e consumidoras do Brasil permitiram conhecer os problemas a que os *stakeholders* de cada lugar atribuem maior grau de importância. O Quadro 1 seguinte sintetiza, para cada uma das 10 áreas citadas anteriormente, as principais ações, e o local da reunião (capital), demandadas pelos atores presentes.

Quadro 1. Ações indicadas pelos *stakeholders*.

Área	Ações	Reunião
Irrigação	Uniformização dos critérios de outorga em estados fronteiriços	Belo Horizonte (MG)
	Agilidade (desburocratização) no processo de concessão de outorga	Porto Alegre (RS)
	Incentivo à expansão das áreas de irrigação com investimento e crédito	Cuiabá (MT), Goiânia (GO)
Logística de Armazenagem e Estoques	Ampliação de estoques reguladores (criação de armazéns pulmão)	Salvador (BA)
	Crédito para construção de armazéns nas propriedades (com limite financiável de 100%)	Cuiabá (MT), Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
	Desenvolvimento de planos que viabilizem a armazenagem	Curitiba (PR), Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
	Aumento do tempo de operação dos portos (24 horas)	Cuiabá (MT), Goiânia (GO)
	Incentivo e subsídio para a criação de novos modais além do rodoviário	Cuiabá (MT), Goiânia (GO)
	Melhoria da infraestrutura rodoviária	Cuiabá (MT), Goiânia (GO)
	Promoção da reestruturação do marco regulatório da cabotagem	Cuiabá (MT)
Logística de transporte	Viabilização das hidrovias	Cuiabá (MT), Goiânia (GO)
	Melhoria e expansão da malha ferroviária	Cuiabá (MT), Goiânia (GO), Porto Alegre (RS), Curitiba (PR), Belo Horizonte (MG), Salvador (BA)

Quadro 1 cont. Ações indicadas pelos *stakeholders*.

Área	Ações	Reunião
Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação	Aumento das pesquisas referentes à tolerância à seca	Cuiabá (MT), Goiânia (GO) Salvador (BA)
	Incentivos para a adoção de tecnologias de ponta	Cuiabá (MT), Goiânia (GO), Salvador (BA)
	Incentivo para a produção e pesquisa de etanol a partir do milho	Cuiabá (MT)
	Desenvolvimento de novas tecnologias de armazenagem	Cuiabá (MT), Goiânia (GO)
	Agilidade no registro de novas moléculas para controle fitossanitário do milho	São Paulo (SP)
	Investimento em pesquisa para microrregiões específicas	Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP), Salvador (BA)
Assistência Técnica	Sistematização das informações técnicas e econômicas e disponibilização delas de forma fácil	Cuiabá (MT), Goiânia (GO), Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP), Porto Alegre (RS), Curitiba (PR)
	Criação de canal direto de transferência de tecnologias das instituições de pesquisa com os produtores	Porto Alegre (RS), Curitiba (PR)

Quadro 1 cont. Ações indicadas pelos *stakeholders*.

Área	Ações	Reunião
Seguro Agrícola	Desenvolvimento de programa de seguro de renda do produtor	Porto Alegre (RS)
	Implementação de política de preços mínimos que consiga cobrir os custos de produção	Porto Alegre (RS), Cuiabá (MT)
	Adoção de novos mecanismos de hedge e venda a futuro	Cuiabá (MT)
	Incentivo à adoção do mercado de opções entre produtores e consumidores, modernizando a comercialização	Cuiabá (MT)
	Incentivo do seguro na comercialização de insumos	Cuiabá (MT), Goiânia (GO)
Crédito Rural	Desburocratização das linhas de crédito orientado	Cuiabá (MT), Goiânia (GO), Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
	Simplificação do Crédito Rural	Porto Alegre (RS) Curitiba (PR) Belo Horizonte (MG) São Paulo (SP)

Quadro 1 cont. Ações indicadas pelos *stakeholders*.

Área	Ações	Reunião
Produção	Promoção da adoção de tecnologias modernas	Porto Alegre (RS), Curitiba (PR)
	Incentivo da rotação de culturas	Porto Alegre (RS), Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
	Investimentos na produção de fertilizantes alternativos (compostos orgânicos) e utilização de resíduos de granjas (aves e suínos)	Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
	Viabilização do acesso do pequeno produtor aos insumos de ponta	Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
Tributação	Redução das tarifas de importação de insumos	Cuiabá (MT), Goiânia (GO), Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
	Desoneração tributária de equipamentos de irrigação	Belo Horizonte (MG), São Paulo (SP)
	Desoneração do ICMS para o escoamento da produção	Cuiabá (MT)
	Estruturação de um sistema de subsídios tributários	Porto Alegre (RS), Curitiba (PR)

Fonte: Elaboração própria

Considerações Finais

É de fundamental importância reconhecer que o sistema econômico capitalista em que vive a economia brasileira e seu setor agrícola tem em seus mecanismos elementos intrínsecos para corrigir distorções e apontar os melhores rumos na alocação de recursos de qualquer setor, inclusive do milho. Nessa linha, pouco ou nada caberia ao planejamento ou a programas de fomento de certas atividades.

Todavia, esse mesmo sistema às vezes falha, como é de reconhecimento teórico e prático, cabendo então alguma intervenção para corrigir ou acelerar o processo de desenvolvimento. Exemplos mais notórios de falhas do sistema estão agrupados nas chamadas “externalidades”, de consumo ou produção (onde a questão ambiental se encaixa), assim como na curta visão temporal dos processos de decisão, ensejando inadequadas ou distorcidas alocações de recursos. A crise financeira mundial de 2008, originada nos Estados Unidos e espalhada por todo o mundo, foi o resultado de uma distorção de visão temporal, quando os atores econômicos não foram capazes de identificar os desastrosos resultados financeiros-imobiliários pouco mais de três anos à frente. A questão energética atual igualmente poderá suscitar surpresas nos próximos cinco anos, em decorrência da incapacidade de mensurar devidamente as fontes energéticas supridoras da voraz demanda mundial (vide a recente implosão de certa empresa petrolífera nacional).

No mundo mais restrito da agricultura brasileira, a decisão de alguns supridores de material genético de soja há cerca

de dez anos, priorizando produtividade e sanidade, em detrimento absoluto de ciclo - curto, médio ou longo - gerou uma indisponibilidade de sementes de soja de ciclo curto e resistente a nematoides, o que deixou o potencial de segunda safra de milho nos Cerrados absolutamente retardado, cuja correção somente agora parece estar ocorrendo. A surpresa recente do aumento significativo de produção de soja-milho no Mato Grosso também deixou a armazenagem descoberta, com enormes prejuízos aos produtores, até que o Governo Federal, único provedor de recursos de crédito para investimentos em armazéns, acordou e disponibilizou financiamentos que o setor privado está absorvendo e investindo, sanando a distorção. A falta de informações tecnológicas e de crédito aos pequenos agricultores também acarreta subprodução a quem mais precisa de amparo.

Finalmente, a simples mensuração de demanda e do potencial de oferta, explicadas no início deste trabalho, é de suprema importância para melhor entendimento futuro dos mercados e adequado posicionamento dos produtores, reduzindo riscos e incertezas que tanto afetam o processo decisório empresarial.

Cabe, pois, ao setor produtivo levar essas ponderações aos Governos Federal, Estaduais e mesmo Municipais, para que, num processo articulado e integrado, possam os produtores ajustar suas capacidades produtivas, acelerando e otimizando um processo que, deixado à conta do "sistema", certamente resultaria em menor produção.

Referências

- ABRAMILHO. Demanda mundial de alimentos garante crescimento econômico do Brasil. **Valor Econômico**, 2011. Disponível em: <http://www.valor.com.br/sites/default/files/antonio_arantes_licio.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2013.
- APPS. Associação Paulista dos Produtores de Sementes e Mudanças. **MILHOSTAT**. Disponível em: <<http://www.apps.agr.br/relatorios>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- BINDER, E. M.; TANB, L. M.; CHINB, L. J.; HANDLA, J.; RICHARD, J. Wordwilde occurrence of mycotoxins in commodities and feed ingredients. **Animal Feed Science and Technology**, v. 137, n. 1, p. 265-282, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura: Plano ABC -Agricultura de Baixa Emissão de Carbono**. Brasília, DF, 2012. 172 p.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos - safra 2012/13, sétimo levantamento**, abril de 2013. Brasília, 2013a. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_04_09_10_27_26_boletim_graos_abril_2013.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2013.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos - safra 2013/14,**

nono levantamento, junho de 2014. Brasília, 2014a. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_06_10_12_12_37_boletim_graos_junho_2014.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2014a.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Sistema de Cadastro de Unidades Armazenadoras**. Brasília: Conab, 2014b. Disponível em: <<http://consultaweb.conab.gov.br/consultas/consultaArmazem.do?method=acaoListarConsulta>>. Acesso em: 2 jun. 2014.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica dos estoques públicos**. Brasília, 2014c. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_01_27_16_12_56_serie_uf_milho.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014.

ESTADOS UNIDOS. Council for Agriculture Science and Technology. **Mycotoxins: risks in plant, animal, and human systems**. Ames, 2003. (Task Force Report, 139).

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

JOBIM, C. C.; GONÇALVES, G. D.; SANTOS, G. T. Qualidade sanitária de grãos e de forragens conservadas “versus” desempenho animal e qualidade de seus produtos. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. [Anais...]. Maringá: UEM: CCA: DZO, 2001. p. 242-261.

LANDAU, E. C.; CRUZ, J. C.; HIRSCH, A.; GUIMARAES, D. P. **Expansão potencial do plantio de 2ª safra de milho no Brasil no sistema de rotação soja-milho considerando o zoneamento de risco climático.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 36 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 63).

LAZZARI, F. A. **Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações.** Curitiba: Ed. do Autor, 1997.

LÍCIO, A. M. A. **As demandas tecnológicas regionais, modelos de transferências e impactos de renda com ênfase na agricultura familiar(Mimeo).** Brasília, 2011.

LÍCIO, A. M. A. **Demanda mundial de alimentos para 2020: estimativa econométrica baseada no efeito-renda.** Brasília: Fórum do Futuro, 2012. Disponível em: <<http://forumdofuturo.com.br/?p=76>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

PAOLINELLI, A. LÍCIO, A. M. A. **O Brasil e a demanda mundial de alimentos.** 2013. Disponível em: <<http://www.abramilho.org.br/artigos.php?cod=21>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

PAOLINELLI, A. RAMALHO, C. **Os limites da agricultura.** 2012. Disponível em: <<http://www.abramilho.org.br/artigos.php?cod=21>>. Acesso em: 15 abr. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **USDA Agricultural Projections to 2023.** Washington, 2014. Office of the Chief Economist, World Agricultural Outlook Board, U.S. Department of Agriculture. Prepared by the Interagency

Agricultural Projections Committee. Long-term Projections Report OCE-2014-1, 2014, 97 p.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 441, December 11, 2006. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/waob/wasde//2000s/2006/wasde-12-11-2006.pdf>>. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 453, December 11, 2007. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/waob/wasde//2000s/2007/wasde-12-11-2007.pdf>>. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 465, December 11, 2008. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/waob/wasde//2000s/2008/wasde-12-12-2008.pdf>>. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 477, December 10, 2009. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/waob/wasde//2000s/2009/wasde-12-10-2009.pdf>>. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 489, December 10, 2010. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/waob/wasde//2010s/2010/wasde-12-10-2010.pdf>>. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 501, December 9, 2011. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/waob/wasde//2010s/2011/wasde-12-09-2011.pdf>>. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 513, December 11, 2012. Disponível em: <<http://usda01.library.cornell.edu/usda/waob/wasde//2010s/2012/wasde-12-11-2012.pdf>>. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 522, September 12, 2013. Disponível em: < <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1194> >. Acesso em: 27 de mar. 2013.

USDA. United States Department of Agriculture. **World Agricultural Supply and Demand Estimates**, n. 528, April 9, 2014a. Disponível em: < <http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1194> >. Acesso em: 20 de abr. 2014a.

USDA. United States Department of Agriculture. **Agricultural World Production**, 4-14, April, 2014b. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1860>>. Acesso em: 20 de abr. 2014.

WORLD BANK. **World DataBank**: Global Economic Monitor (GEM) Commodities. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/views/variableselection/selectvariables>>.

aspx?source=global-economic-monitor-%28gem%29-commodities# >. Acesso em: 5 jun. 2014.

WU, F. Mycotoxin reduction in Bt corn: potential economic, health, and regulatory impacts. **Transgenic Research**, v. 15, p. 277-289, 2006.

Anexo I – Mapas de Produtividade

As Figuras 1 a 6 a seguir apresentam o rendimento médio municipal das lavouras de milho da primeira e segunda safra para os anos de 2004, 2008 e 2011.

Observam-se nas figuras as regiões onde ocorreram aumentos de produtividade no Brasil entre 2004 e 2011. No que se refere à primeira safra, é fácil observar o aumento da produtividade média dos municípios da região Sul no período. No que tange a segunda safra, merece destaque os municípios nordestinos que passaram a figurar nos mapa de 2011, principalmente na região do MATOPIBA. A expectativa fica em relação aos dados de segunda safra de 2012, cujos microdados ainda não foram liberados pelo IBGE, pois a produtividade aumentou mais de 40% entre a referida safra e a segunda safra de 2011.

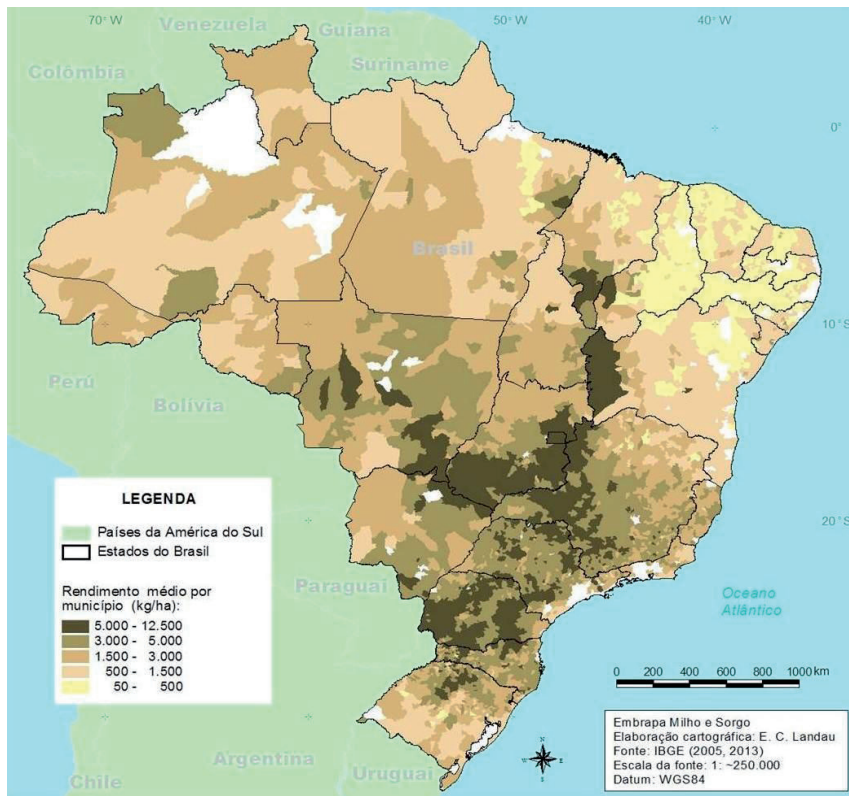


Figura 1. Rendimento médio da produção de milho no Brasil na primeira safra -2004.

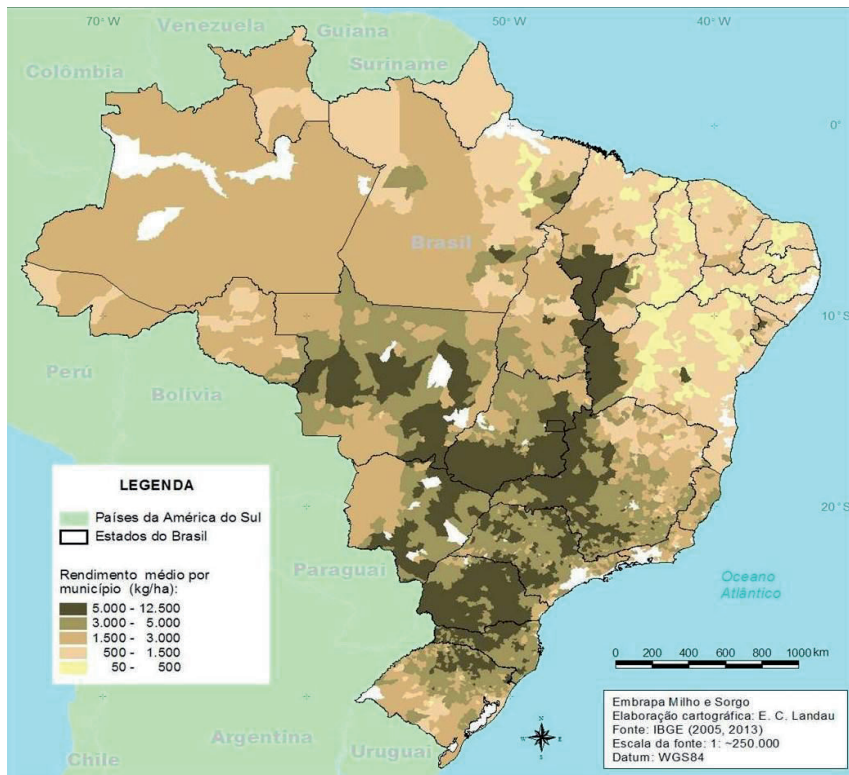


Figura 2. Rendimento médio da produção de milho no Brasil na primeira safra -2008.

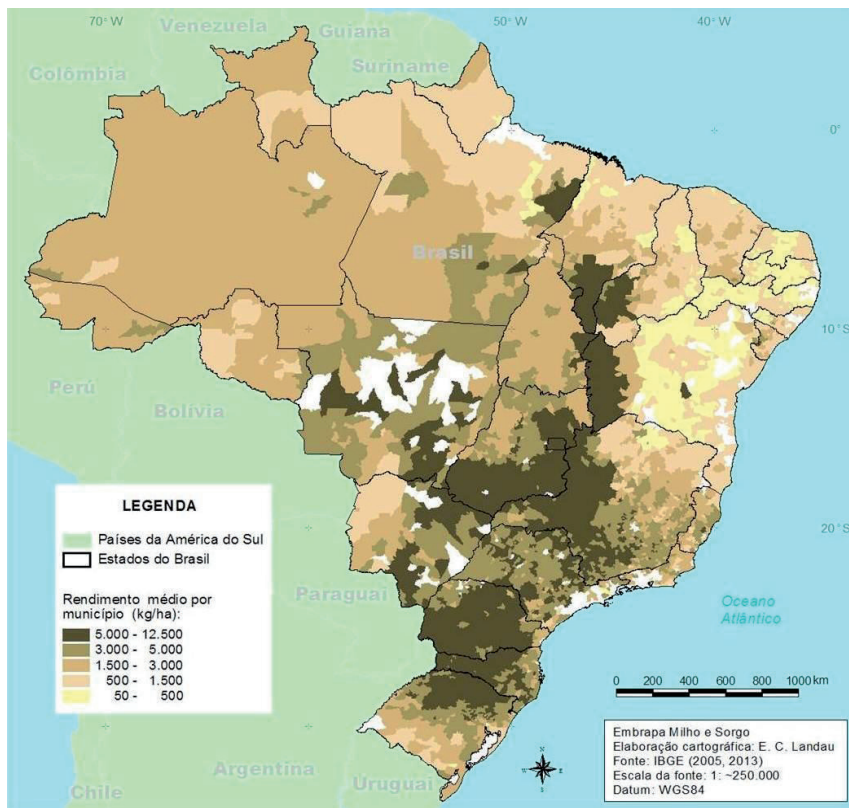


Figura 3. Rendimento médio da produção de milho no Brasil na primeira safra -2011.

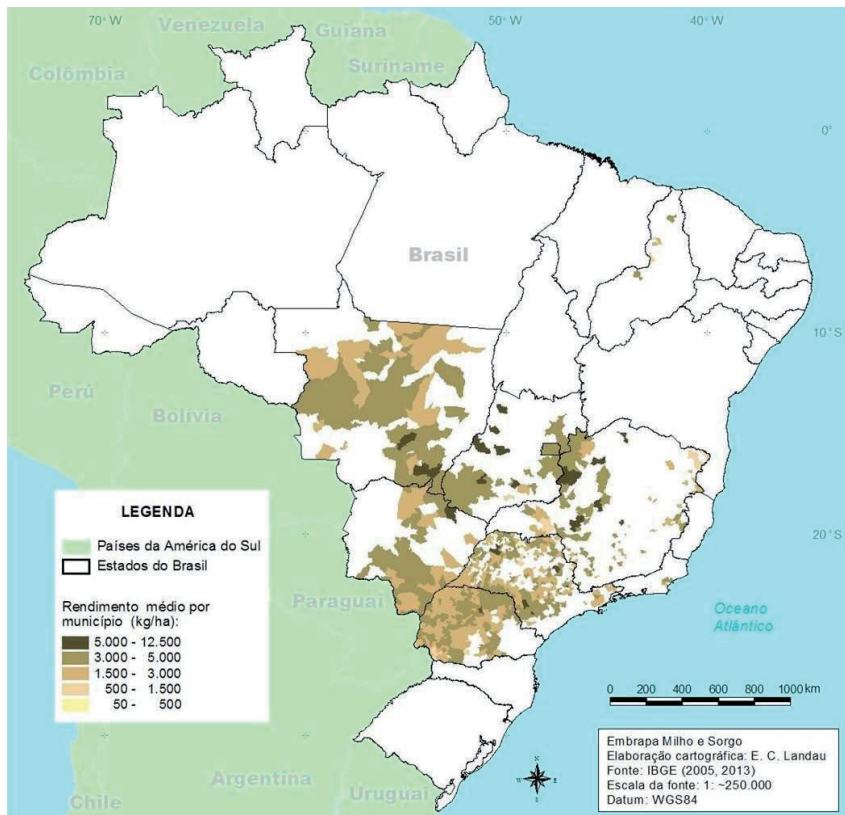


Figura 4. Rendimento médio da produção de milho no Brasil na segunda safra -2004.

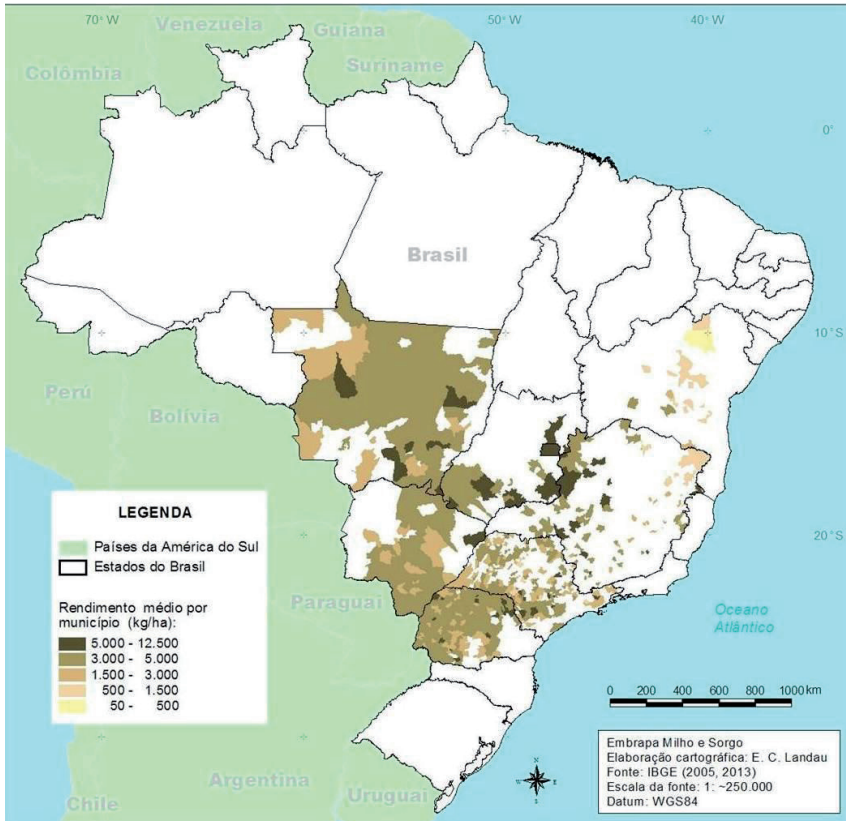


Figura 5. Rendimento médio da produção de milho no Brasil na segunda safra -2008.

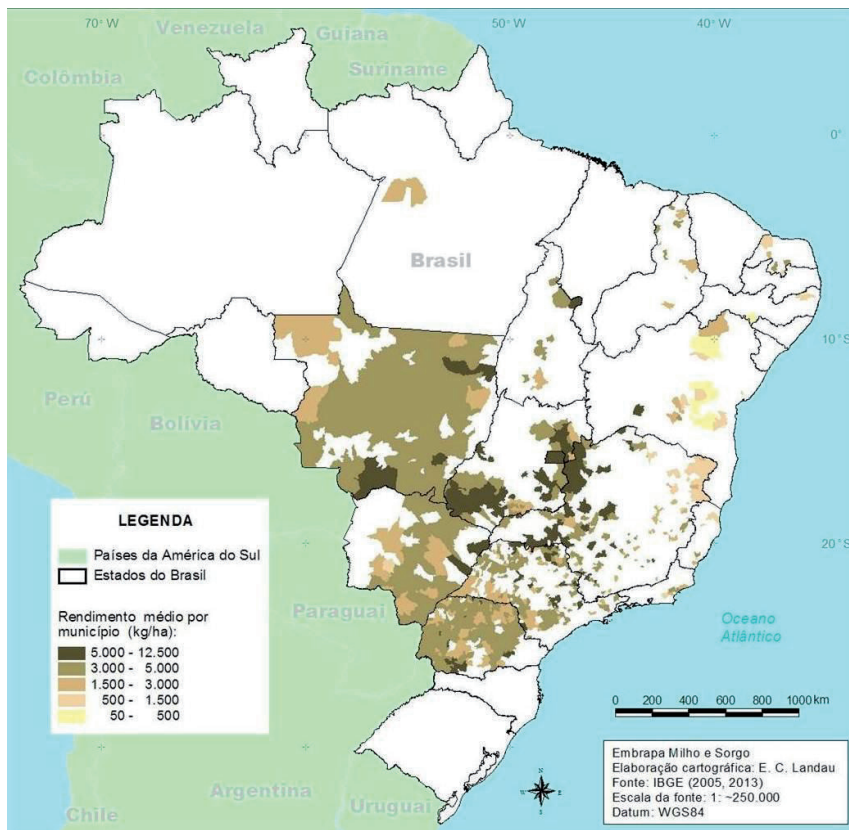


Figura 6. Rendimento médio da produção de milho no Brasil na segunda safra -2011.

Anexo II Estatísticas Setoriais

Tabela 15. Comparativo de área, produtividade e produção do milho de primeira safra - safras 2012/13 e 2013/14.

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)			PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)		
	Safra 12/13 (a)	Safra 13/14 (b)	VAR. % (b/a)	Safra 12/13 (c)	Safra 13/14 (d)	VAR. % (d/c)	Safra 12/13 (e)	Safra 13/14 (f)	VAR. % (f/e)
NORTE	397,8	370,2	(6,9)	2.880	2.925	1,6	1.145,6	1.082,7	(5,5)
RR	6,5	6,5	-	2.000	1.200	(40,0)	13,0	7,8	(40,0)
RO	76,6	60,9	(20,5)	2.187	2.035	(7,0)	167,5	123,9	(26,0)
AC	46,1	46,5	0,9	2.421	2.566	6,0	111,6	119,3	6,9
AM	12,9	11,0	(14,7)	2.390	2.627	9,9	30,8	28,9	(6,2)
AP	2,3	2,4	4,3	826	930	12,6	1,9	2,2	15,8
PA	199,1	192,4	(3,4)	2.841	2.997	5,5	565,6	576,6	1,9
TO	54,3	50,5	(7,0)	4.700	4.436	(5,6)	255,2	224,0	(12,2)
NORDESTE	1.695,7	2.178,2	28,5	1.639	2.401	46,4	2.779,8	5.229,0	88,1
MA	373,0	379,0	1,6	2.000	2.465	23,3	746,0	934,2	25,2
PI	366,1	371,6	1,5	1.337	2.582	93,1	489,5	959,5	96,0
CE	408,7	519,9	27,2	240	1.020	325,0	98,1	530,3	440,6
RN	13,3	33,8	154,0	355	743	109,3	4,7	25,1	434,0
PB	53,1	84,6	59,3	496	700	41,1	26,3	59,2	125,1
PE	94,5	244,8	159,0	167	582	248,5	15,8	142,5	801,9
BA	387,0	544,5	40,7	3.616	4.735	30,9	1.399,4	2.578,2	84,2
CENTRO-OESTE	535,8	422,2	(21,2)	7.679	7.544	(1,8)	4.114,4	3.184,9	(22,6)
MT	75,6	68,0	(10,0)	7.079	6.209	(12,3)	535,2	422,2	(21,1)
MS	48,0	27,0	(43,8)	7.700	8.350	8,4	369,6	225,5	(39,0)
GO	377,2	288,2	(23,6)	7.633	7.500	(1,7)	2.879,2	2.161,5	(24,9)
DF	35,0	39,0	11,5	9.441	9.634	2,0	330,4	375,7	13,7
SUDESTE	1.753,4	1.553,2	(11,4)	6.067	5.238	(13,7)	10.637,5	8.135,3	(23,5)
MG	1.149,8	1.098,0	(4,5)	5.944	5.230	(12,0)	6.834,4	5.742,5	(16,0)
ES	24,1	22,3	(7,6)	2.547	2.760	8,4	61,4	61,5	0,2
RJ	5,9	4,4	(25,0)	2.250	2.388	6,1	13,3	10,5	(21,1)
SP	573,6	428,5	(25,3)	6.500	5.416	(16,7)	3.728,4	2.320,8	(37,8)
SUL	2.400,4	2.171,3	(9,5)	6.624	6.720	1,5	15.899,4	14.591,6	(8,2)
PR	878,1	668,2	(23,9)	8.150	7.981	(2,1)	7.156,5	5.332,9	(25,5)
SC	489,0	471,9	(3,5)	6.870	7.385	7,5	3.359,4	3.485,0	3,7
RS	1.033,3	1.031,2	(0,2)	5.210	5.599	7,5	5.383,5	5.773,7	7,2
NORTE/NORDESTE	2.093,5	2.548,4	21,7	1.875	2.477	32,1	3.925,4	6.311,7	60,8
CENTRO-SUL	4.689,6	4.146,7	(11,6)	6.536	6.249	(4,4)	30.651,3	25.911,8	(15,5)
BRASIL	6.783,1	6.695,1	(1,3)	5.097	4.813	(5,6)	34.576,7	32.223,5	(6,8)

Fonte: Conab (2014a)

Tabela 16. Comparativo de área, produtividade e produção do milho de segunda safra - safras 2012/13 e 2013/14.

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)			PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)		
	Safra 12/13 (a)	Safra 13/14 (b)	VAR. % (b/a)	Safra 12/13 (c)	Safra 13/14 (d)	VAR. % (d/c)	Safra 12/13 (e)	Safra 13/14 (f)	VAR. % (f/e)
NORTE	130,5	189,0	44,8	4.036	4.245	5,2	526,6	802,2	52,3
RO	89,6	88,5	(1,2)	3.728	3.752	0,6	334,0	332,0	(0,6)
TO	40,9	100,5	145,7	4.710	4.679	(0,7)	192,6	470,2	144,1
NORDESTE	629,8	789,5	25,4	3.303	3.554	7,6	2.080,0	2.806,0	34,9
MA	133,7	228,0	70,5	4.214	3.752	(11,0)	563,4	855,5	51,8
PI	13,7	32,6	137,6	3.891	4.826	24,0	53,3	157,3	195,1
AL	34,4	34,3	(0,4)	637	880	38,1	21,9	30,2	37,9
SE	206,6	226,6	9,7	4.557	4.670	2,5	941,5	1.058,2	12,4
BA	241,4	268,0	11,0	2.071	2.630	27,0	499,9	704,8	41,0
CENTRO-OESTE	5.667,1	5.599,6	(1,2)	5.611	5.268	(6,1)	31.796,2	29.499,8	(7,2)
MT	3.349,1	3.181,6	(5,0)	5.780	5.160	(10,7)	19.357,8	16.417,1	(15,2)
MS	1.461,0	1.461,0	(0,0)	5.100	5.000	(2,0)	7.451,1	7.305,0	(2,0)
GO	838,6	907,0	8,2	5.744	5.874	2,3	4.816,9	5.327,7	10,6
DF	18,4	50,0	172,0	9.261	9.000	(2,8)	170,4	450,0	164,1
SUDESTE	449,6	546,4	21,5	4.538	4.745	4,6	2.040,2	2.592,8	27,1
MG	118,8	227,2	91,2	5.200	5.343	2,8	617,8	1.213,9	96,5
SP	330,8	319,2	(3,5)	4.300	4.320	0,5	1.422,4	1.378,9	(3,1)
SUL	2.169,2	1.906,7	(12,1)	4.834	5.225	8,1	10.485,9	9.962,5	(5,0)
PR	2.169,2	1.906,7	(12,1)	4.834	5.225	8,1	10.485,9	9.962,5	(5,0)
NORTE/NORDESTE	760,3	978,5	28,7	3.429	3.688	7,6	2.606,6	3.608,2	38,4
CENTRO-SUL	8.285,9	8.052,7	(2,8)	5.349	5.222	(2,4)	44.322,3	42.055,1	(5,1)
BRASIL	9.046,2	9.031,2	(0,2)	5.188	5.056	(2,5)	46.928,9	45.663,3	(2,7)

Fonte: Conab (2014a)

Tabela 17. Comparativo de área, produtividade e produção do milho de primeira e segunda safra - safras 2012/13 e 2013/14.

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)			PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)		
	Safra 12/13 (a)	Safra 13/14 (b)	VAR. % (b/a)	Safra 12/13 (c)	Safra 13/14 (d)	VAR. % (d/c)	Safra 12/13 (e)	Safra 13/14 (f)	VAR. % (f/e)
NORTE	528,3	559,2	5,8	3.166	3.371	6,5	1.672,3	1.885,1	12,7
RR	6,5	6,5	-	2.000	1.200	(40,0)	13,0	7,8	(40,0)
RO	166,2	149,4	(10,1)	3.018	3.052	1,1	501,6	456,0	(9,1)
AC	46,1	46,5	0,9	2.421	2.566	6,0	111,6	119,3	6,9
AM	12,9	11,0	(14,7)	2.390	2.627	9,9	30,8	28,9	(6,2)
AP	2,3	2,4	4,3	826	930	12,6	1,9	2,2	15,8
PA	199,1	192,4	(3,4)	2.841	2.997	5,5	565,6	576,6	1,9
TO	95,2	151,0	58,6	4.704	4.598	(2,3)	447,8	694,3	55,0
NORDESTE	2.325,5	2.967,7	27,6	2.090	2.708	29,6	4.859,8	8.035,0	65,3
MA	506,7	607,0	19,8	2.584	2.948	14,1	1.309,4	1.789,7	36,7
PI	379,8	404,2	6,4	1.429	2.763	93,3	542,8	1.116,8	105,7
CE	408,7	519,9	27,2	240	1.020	325,0	98,1	530,3	440,6
RN	13,3	33,8	154,1	355	743	109,3	4,7	25,1	434,0
PB	53,1	84,6	59,3	496	700	41,1	26,3	59,2	125,1
PE	94,5	244,8	159,0	167	582	248,5	15,8	142,5	801,9
AL	34,4	34,3	(0,3)	637	880	38,1	21,9	30,2	37,9
SE	206,6	226,6	9,7	4.557	4.670	2,5	941,5	1.058,2	12,4
BA	628,4	812,5	29,3	3.022	4.041	33,7	1.899,3	3.283,0	72,9
CENTRO-OESTE	6.202,9	6.021,8	(2,9)	5.789	5.428	(6,2)	35.910,6	32.684,7	(9,0)
MT	3.424,7	3.249,6	(5,1)	5.809	5.182	(10,8)	19.893,0	16.839,3	(15,4)
MS	1.509,0	1.488,0	(1,4)	5.183	5.061	(2,4)	7.820,7	7.530,5	(3,7)
GO	1.215,8	1.195,2	(1,7)	6.330	6.266	(1,0)	7.696,1	7.489,2	(2,7)
DF	53,4	89,0	66,7	9.379	9.278	(1,1)	500,8	825,7	64,9
SUDESTE	2.203,0	2.099,6	(4,7)	5.755	5.110	(11,2)	12.677,7	10.728,2	(15,4)
MG	1.268,6	1.325,2	4,5	5.874	5.249	(10,6)	7.452,2	6.956,5	(6,7)
ES	24,1	22,3	(7,5)	2.547	2.760	8,4	61,4	61,5	0,2
RJ	5,9	4,4	(25,4)	2.250	2.388	6,1	13,3	10,5	(21,1)
SP	904,4	747,7	(17,3)	5.695	4.948	(13,1)	5.150,8	3.699,7	(28,2)
SUL	4.569,6	4.078,0	(10,8)	5.774	6.021	4,3	26.385,3	24.554,1	(6,9)
PR	3.047,3	2.574,9	(15,5)	5.790	5.940	2,6	17.642,4	15.295,4	(13,3)
SC	489,0	471,9	(3,5)	6.870	7.385	7,5	3.359,4	3.485,0	3,7
RS	1.033,3	1.031,2	(0,2)	5.210	5.599	7,5	5.383,5	5.773,7	7,2
NORTE/NORDESTE	2.853,8	3.526,9	23,6	2.289	2.813	22,9	6.532,1	9.920,1	51,9
CENTRO-SUL	12.975,5	12.199,4	(6,0)	5.778	5.571	(3,6)	74.973,6	67.967,0	(9,3)
BRASIL	15.829,3	15.726,3	(0,7)	5.149	4.953	(3,8)	81.505,7	77.887,1	(4,4)

Fonte: Conab (2014a)



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE - 11738