



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO  
ASSESSORIA DE GESTÃO ESTRATÉGICA

# PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO

Mundial e Brasil

2006/07 a 2017/18

AGE - ASSESSORIA DE GESTÃO ESTRATÉGICA

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

**Chefe da AGE:**

*Derli Dossa. E-mail: [derli.dossa@agricultura.gov.br](mailto:derli.dossa@agricultura.gov.br)*

**Equipe Técnica:**

*José Garcia Gasques. E-mail: [jose.gasques@agricultura.gov.br](mailto:jose.gasques@agricultura.gov.br)*

*Eliana Teles Bastos. E-mail: [eliana.bastos@agricultura.gov.br](mailto:eliana.bastos@agricultura.gov.br)*

*Ricardo de Almeida Paula. E-mail: [ricardo.paula@agricultura.gov.br](mailto:ricardo.paula@agricultura.gov.br)*

*Sérgio Lafayette de Moraes. E-mail: [sergio.lafayette@agricultura.gov.br](mailto:sergio.lafayette@agricultura.gov.br)*

*Lucille Freire da Silva (consultora)*

Janeiro de 2008.

# ÍNDICE

<b>PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO.....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. EVOLUÇÃO RECENTE DO AGRONEGÓCIO (1990/2006) .....</b>	<b>5</b>
2.1. Grãos.....	5
2.2. Carnes .....	8
2.3. Agronegócio Brasileiro.....	9
<b>3. PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO.....</b>	<b>18</b>
<b>MUNDO .....</b>	<b>18</b>
3.1. Soja.....	18
3.2. Algodão .....	20
3.3. Açúcar .....	21
3.4. Produção de grãos .....	22
3.5. Milho .....	25
3.6. Arroz.....	26
3.7. Trigo.....	27
3.8. Carnes .....	28
3.9. Leite e Derivados .....	30
<b>BRASIL .....</b>	<b>31</b>
3.10. Soja.....	31
3.11. Algodão .....	35
3.12. Trigo.....	36
3.13. Arroz.....	37
3.14. Milho .....	39
3.15. Feijão .....	40
3.16. Açúcar .....	41
3.17. Etanol.....	43
3.18. Café .....	44
3.19. Leite.....	46
3.20. Carnes .....	46
<b>4. PRINCIPAIS INCERTEZAS.....</b>	<b>49</b>
<b>4.1. CRESCIMENTO ECONÔMICO ABAIXO DO PREVISTO .....</b>	<b>49</b>
<b>4.2. PROTECIONISMO DOS PAÍSES DESENVOLVIDOS .....</b>	<b>50</b>
<b>4.3. FALTA DE INVESTIMENTO EM INFRA-ESTRUTURA FÍSICA.....</b>	<b>50</b>

<b>4.4. ATRASOS NA TECNOLOGIA E DEFESA AGROPECUÁRIA.....</b>	<b>50</b>
<b>4.5. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS FORTES.....</b>	<b>50</b>
<b>5. RESUMO E CONCLUSÕES .....</b>	<b>50</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>54</b>
<i>ANEXO .....</i>	<i>57</i>
<i>Modelos de Suavização Exponencial.....</i>	<i>57</i>
<i>Modelos de Box e Jenkins (ARMA).....</i>	<i>57</i>
<i>Modelos em Espaço de Estados.....</i>	<i>58</i>

***Legendas:***

*FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations*

*FAPRI - Food and Agricultural Policy Research Institute*

*IFPRI - International Food Policy Research Institute*

*OECD - Organisation for Economic Co-Operation And Development*

*ONU – Organização das Nações Unidas*

*UE – Union European*

*USDA - United States Department of Agriculture*

# PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO

## 1. INTRODUÇÃO

Organizações públicas e privadas necessitam ter rumos, saber que caminhos seguir para direcionar seus esforços e recursos, num futuro próximo e de longo prazo. Esta visão prospectiva não é estática, mas exige redirecionamentos periódicos, em face de mudanças no ambiente externo. Esta diretriz aplica-se também ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, como responsável por políticas públicas e ações de normatização que visam o desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro.

Ao projetar o futuro do agronegócio mundial e brasileiro, este trabalho tem como objetivo fornecer subsídios aos formuladores de políticas públicas quanto às principais tendências de alguns produtos do ramo agropecuário, para sua tomada de decisão e para o delineamento de suas linhas de atuação, embasando e fortalecendo, assim, os instrumentos de política agrícola nacionais. Essas tendências permitirão identificar trajetórias possíveis, bem como estruturar visões de futuro do agronegócio brasileiro no contexto mundial, para que o País continue conquistando mercados.

A visão prospectiva do agronegócio integra o processo de gestão estratégica do Ministério, processo esse institucionalizado pela Reforma Administrativa de fevereiro de 2006. A criação da Assessoria de Gestão Estratégica tem a missão de coordenação deste processo, respondendo a questões básicas, como: a) como se comportará a demanda mundial por produtos do agronegócio, incluindo alimentos; b) identificação de oportunidades de inserção do agronegócio brasileiro, neste cenário mundial; c) estabelecimento de políticas públicas e ações de gestão com efetividade para a concretização destas oportunidades.

O documento “Projeções do Agronegócio – mundial e Brasil – 2006/07 a 2017/18”, ora tornado público, é o terceiro sobre uma visão prospectiva do setor, base para a elaboração do planejamento estratégico do MAPA. Para sua elaboração consultaram-se trabalhos de organizações brasileiras e internacionais, alguns baseados em modelos de projeções. Dentre estes, destacam-se os trabalhos da Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Food and Agricultural Policy Research Institute (Fapri), International Food Policy Research Institute (Ifpri), Organisation for Economic Co-Operation And Development (OECD), Organização das Nações Unidas (ONU), Union European (UE), United States Department of Agriculture (Usda), World Bank, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), Fundação Getúlio Vargas (FGV), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Icône), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Núcleo de Assuntos Estratégicos (NAE), e projeções próprias da Assessoria de Gestão Estratégica (AGE), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

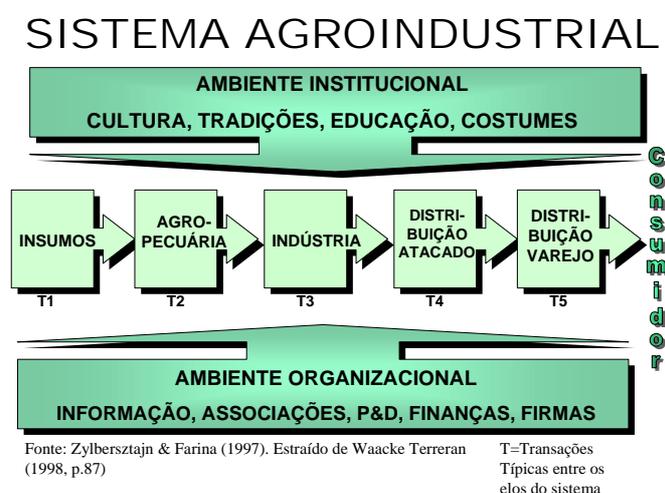
O cenário apresentado indica tendências de produção, consumo e comércio exterior, para produtos básicos e alguns elaborados num horizonte de 12 anos (2008/2018). Saliente-se que estas projeções não são estáticas, mas deverão sofrer revisões periódicas, notadamente quando houver mudanças significativas no ambiente externo.

A segunda parte deste trabalho apresenta a evolução recente do agronegócio numa abordagem mundial e com relação ao Brasil; na terceira parte, são apresentadas as projeções do agronegócio mundial e brasileiro. A quarta parte, relaciona um conjunto de incertezas que podem mudar o percurso das direções indicadas ao longo do documento.

## 2. EVOLUÇÃO RECENTE DO AGRONEGÓCIO (1990/2006)

O agronegócio deve ser entendido como a cadeia produtiva que envolve desde a fabricação de insumos, passando pela produção nos estabelecimentos agropecuários e pela transformação, até o seu consumo. Essa cadeia incorpora todos os serviços de apoio: pesquisa e assistência técnica, processamento, transporte, comercialização, crédito, exportação, serviços portuários, distribuidores (dealers), bolsas, e o consumidor final. O valor agregado do complexo agroindustrial passa, obrigatoriamente, por cinco mercados: o de suprimentos, o de produção propriamente dita, processamento, distribuição e o do consumidor final. Conforme Fig. 1.

**Fig. 1** – Sistema Agroindustrial



### 2.1. Grãos

A produção mundial de grãos nos últimos três anos, segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2007), passou de 1,99 bilhão de toneladas em 2006/07 para uma estimativa de 2,1 bilhões em 2007/08, o que representa um aumento na produção mundial de 5,52%. Os três maiores produtores mundiais de grãos são, pela ordem decrescente, Estados Unidos (413,8 milhões de toneladas), China (391 milhões de toneladas) e a União Européia (253 milhões de toneladas). Em seguida a esses três primeiros colocados aparecem a Índia (201,8 milhões de toneladas), Rússia (75,8 milhões de toneladas)<sup>1</sup>, Brasil (64,3 milhões) e Argentina (43,7 milhões de toneladas).

Tomando-se a evolução da produção e consumo de alguns produtos selecionados (Tabela 1), verifica-se que, em geral, nos anos recentes, tem havido equilíbrio entre essas duas variáveis. Isso pode ser observado pelas estimativas de taxas de crescimento da produção e consumo.

Observando a tendência recente dos estoques mundiais dos produtos selecionados, os casos mais críticos quanto à queda dos estoques são do arroz, milho e trigo. A Soja apresentou estoques crescentes nos últimos 9 anos. A relação entre estoques e consumo para arroz, milho e trigo, mostra-se decrescente, e sinaliza altas de preços para esses produtos para os próximos anos (Tabela 1).

<sup>1</sup> Inclui grãos forrageiros (inclusive milho), trigo e arroz. Não inclui soja.

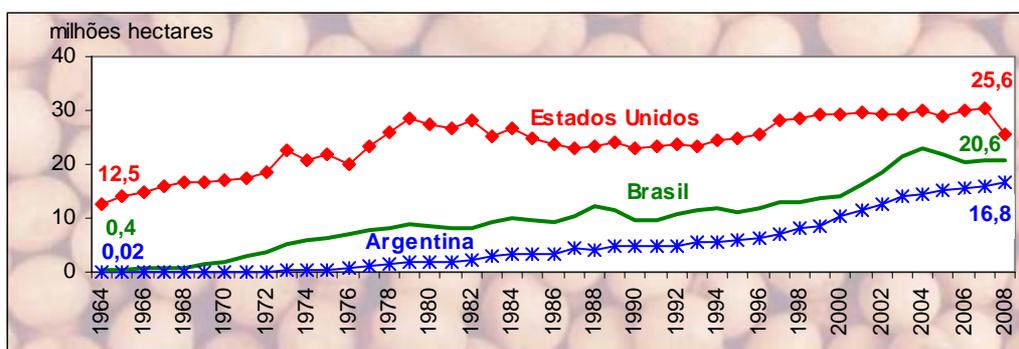
**Tabela 1 - Evolução da Produção e Consumo Mundial de Produtos Seleccionados**

<b>Produção Mundial</b>							
Milhões de Toneladas							
	<b>Algodão Pluma</b>	<b>Arroz</b>	<b>Milho</b>	<b>Soja Grão</b>	<b>Farelo Soja</b>	<b>Óleo Soja</b>	<b>Trigo</b>
1999/2000	19,1	408,8	607,5	160,6	107,0	24,5	585,8
2000/2001	19,3	398,7	590,5	176,0	116,3	26,8	581,5
2001/2002	21,5	399,1	599,9	185,1	125,2	28,9	581,1
2002/2003	19,3	377,5	603,0	196,8	130,4	30,6	567,6
2003/2004	20,8	391,7	627,2	186,5	128,5	30,1	554,9
2004/2005	26,1	401,0	714,8	215,7	138,7	32,5	628,0
2005/2006	25,2	418,0	696,2	220,6	145,6	34,5	622,6
2006/2007	25,8	416,4	701,0	236,1	153,5	36,0	593,0
2007/2008	25,2	420,8	777,1	222,1	160,4	37,6	612,3
<b>Taxa Anual de Crescimento (%)</b>	<b>4,43</b>	<b>0,67</b>	<b>3,33</b>	<b>4,46</b>	<b>4,80</b>	<b>5,15</b>	<b>0,79</b>
<b>Consumo Mundial</b>							
Milhões de Toneladas							
	<b>Algodão Pluma</b>	<b>Arroz</b>	<b>Milho</b>	<b>Soja Grão</b>	<b>Farelo Soja</b>	<b>Óleo Soja</b>	<b>Trigo</b>
1999/2000	19,8	398,0	604,9	159,6	108,8	24,0	585,0
2000/2001	20,1	394,5	610,2	171,9	116,3	26,4	583,9
2001/2002	20,5	412,0	623,5	184,8	123,8	28,4	585,0
2002/2003	21,4	407,3	627,7	191,6	130,5	30,2	603,7
2003/2004	21,3	413,2	648,9	189,6	128,4	30,0	588,7
2004/2005	23,7	408,1	688,0	205,2	137,1	31,7	609,5
2005/2006	25,3	415,8	704,1	215,0	145,7	33,6	624,5
2006/2007	26,6	418,1	722,9	225,2	153,2	35,9	618,0
2007/2008	27,7	424,4	769,7	234,2	159,4	37,6	619,9
<b>Taxa Anual de Crescimento (%)</b>	<b>4,61</b>	<b>0,76</b>	<b>3,06</b>	<b>4,63</b>	<b>4,65</b>	<b>5,31</b>	<b>0,91</b>
<b>Estoques Mundiais (Finais)</b>							
Milhões de Toneladas							
	<b>Algodão Pluma</b>	<b>Arroz</b>	<b>Milho</b>	<b>Soja Grão</b>	<b>Farelo Soja</b>	<b>Óleo Soja</b>	<b>Trigo</b>
1999/2000	10,9	145,1	192,9	30,9	5,4	2,7	208,9
2000/2001	10,5	149,2	173,2	34,2	4,9	2,9	206,5
2001/2002	11,7	136,4	149,6	35,7	5,8	3,1	202,7
2002/2003	9,9	103,6	125,6	43,6	5,5	2,7	165,7
2003/2004	9,6	82,1	103,9	38,7	5,0	2,3	132,5
2004/2005	12,2	75,0	130,7	48,4	5,9	2,9	151,0
2005/2006	12,6	77,3	122,8	54,0	5,1	2,9	149,2
2006/2007	12,5	75,6	101,0	64,2	5,2	2,7	124,2
2007/2008	11,1	72,0	108,4	51,9	5,4	2,3	116,6
<b>Taxa Anual de Crescimento (%)</b>	<b>1,60</b>	<b>-9,97</b>	<b>-6,88</b>	<b>8,50</b>	<b>-0,01</b>	<b>-1,52</b>	<b>-7,32</b>

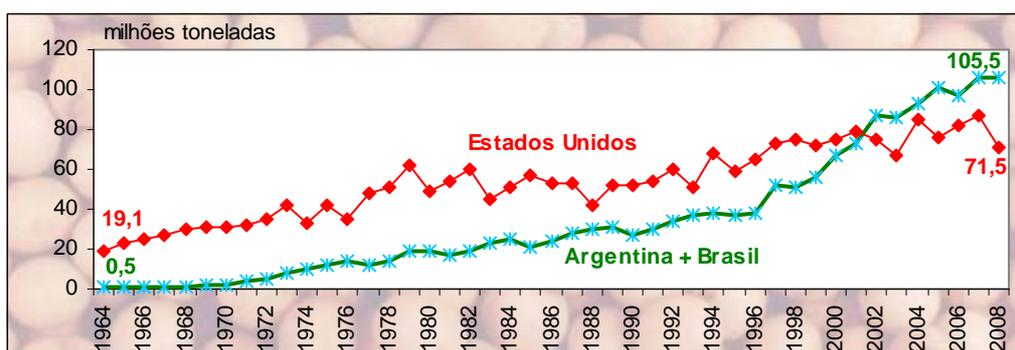
Fonte: CONAB

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, a liderança mundial desde 1964 na produção de soja é dos Estados Unidos, em termos de área colhida e produção.

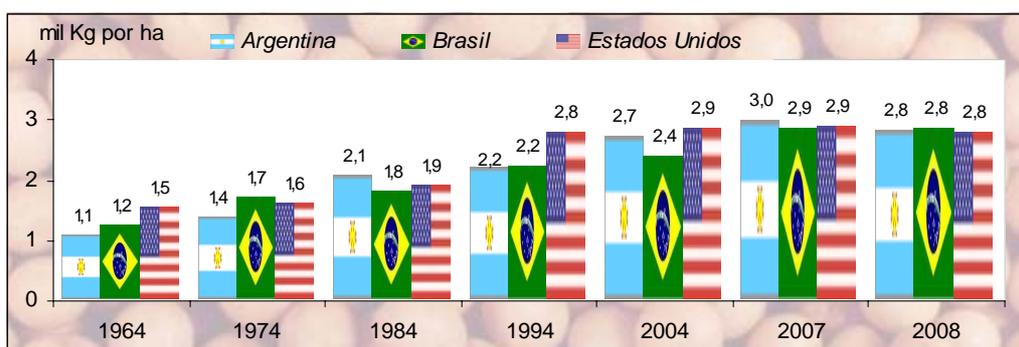
Esta posição, entretanto, tem sido ameaçada por seus dois concorrentes: Brasil e Argentina<sup>2</sup>. Usando a mesma fonte de dados desse relatório e atualizando as informações, observa-se que as áreas colhidas de soja no Brasil e Estados Unidos vêm convergindo, especialmente a partir de 2001. Em 2008 as áreas colhidas serão de 25,6 milhões de hectares nos Estados Unidos e de 20,6 milhões de hectares no Brasil (Fig. 2). A produção conjunta de Brasil e Argentina passa a ser superior à dos Estados Unidos, a partir de 2002 (Fig. 3) e atinge 108 milhões de toneladas em 2008, contra 71,5 milhões nos Estados Unidos. A partir de 1999, a produtividade da soja no Brasil ultrapassa a dos Estados Unidos e Argentina (Fig. 4).



**Fig. 2 -** Há convergência da área colhida de soja do Brasil e Argentina em direção aos Estados Unidos. **Fonte:** elaboração dos autores para o trabalho com dados do USDA



**Fig. 3 -** A partir de 2002 a produção conjunta de soja de Brasil e Argentina supera a produção dos Estados Unidos. **Fonte:** elaboração dos autores para o trabalho com dados do USDA



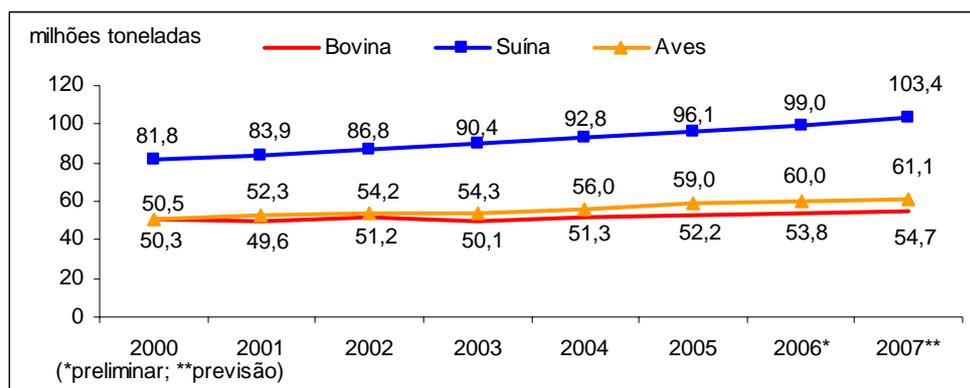
**Fig. 4 -** As produtividades da soja na Argentina, Brasil e Estados Unidos, têm estado próximas desde 1999. **Fonte:** elaboração dos autores para o trabalho com dados do USDA

<sup>2</sup> Este fato foi observado num relatório do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, denominado Agriculture in Brazil and Argentina: Development and Prospects for Major Field Crops, de novembro de 2001.

Em função da política de biocombustíveis adotada pelos Estados Unidos, onde a principal matéria prima para a produção de álcool será o milho, várias mudanças estão ocorrendo na agricultura. A mais relevante é a substituição de áreas, especialmente de soja por milho. Comparando-se 2006/07 com 2007/08, deverá haver uma redução na área de soja da ordem de 4,58 milhões de hectares. Por outro lado a área de milho deverá aumentar em 5,98 milhões de hectares, passando de 28,59 milhões de hectares para 34,57 milhões de hectares entre 2006/07 e 2007/08.

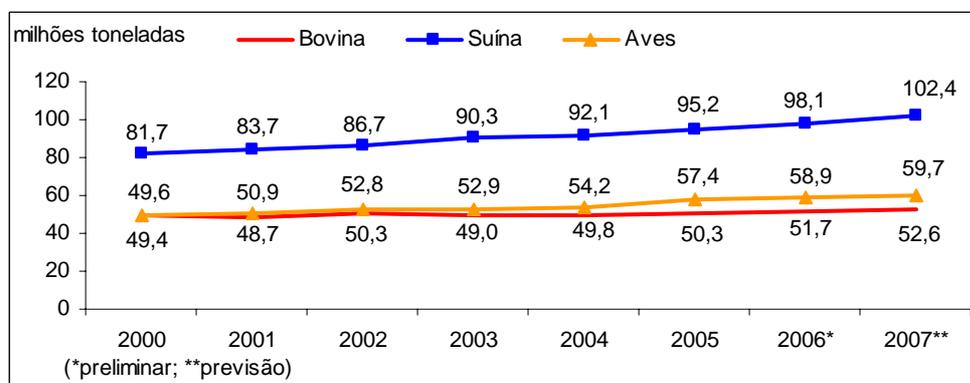
## 2.2. Carnes

No contexto mundial, a produção de carnes tem se elevado, em anos recentes, principalmente para as carnes suína e de frango. A carne bovina, embora tenha também experimentado expansão na produção, esta se deu a uma taxa menor do que a dos outros tipos de carne. Em 2007, prevê-se uma produção mundial de carne suína da ordem de 103,4 milhões de toneladas, seguida pela carne de frango, 61,1 milhões e pela carne bovina, 54,7 milhões de toneladas (Fig. 5). A liderança mundial na produção de carne suína é da China, que deverá produzir 55,8 milhões de toneladas em 2007. Esse país é praticamente auto-suficiente em carne suína. O Brasil é o quarto produtor mundial desse tipo de carne e também o terceiro exportador mundial. Os maiores importadores de carne suína atualmente são o Japão, Rússia e México. No período 2003 a 2007, a carne suína obteve a maior expansão no consumo mundial, dentre as demais carnes, de 90,3 milhões de toneladas para 102,4 milhões (USDA, 2006) conforme Fig. 6.



**Fig. 5** - Produção mundial de carnes

Fonte: elaboração dos autores para o trabalho com dados do USDA



**Fig. 6** - Consumo mundial de Carnes

Fonte: elaboração dos autores para o trabalho com dados do USDA

O Brasil é um grande produtor, consumidor e exportador de carnes. Em relação à carne bovina, o Brasil é o segundo maior produtor mundial atualmente e seu consumo é o quarto maior do mundo. Sua liderança ocorre também nas exportações. Em 2008, deverá ocupar o primeiro lugar, com 29,1% das exportações mundiais de carne bovina. Essa posição era até então ocupada pela Austrália. Em relação à carne de frango, o Brasil é o terceiro maior produtor, depois dos Estados Unidos e China, mas é o maior exportador do mundo, estando previsto exportar 3,15 milhões de toneladas de carne de frango em 2008 (AGE e USDA, 2007).

### 2.3. Agronegócio Brasileiro

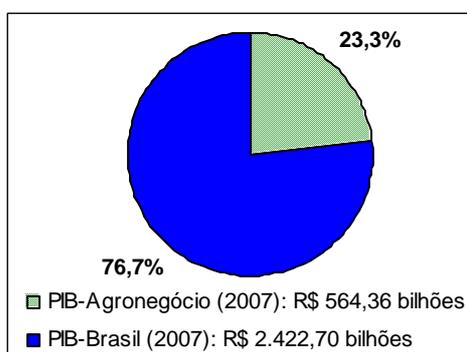
A seguir é feita uma sistematização dos indicadores mais relevantes do agronegócio no Brasil e que procuram mostrar sua tendência de crescimento recente. São apresentadas, ainda, informações sobre produção, produtividade e preços, que avaliam o desempenho de uma parte do complexo do agronegócio, o setor agropecuário. Busca-se, desta forma, situar nos anos recentes o desempenho de segmentos da estrutura apresentada na Fig. 1, mostrando os traços mais relevantes do crescimento (sobre este tema ver Barros, 2006).

#### 2.3.1. Participação do Agronegócio no PIB

O PIB do agronegócio em 2007 está estimado em R\$ 564,36 bilhões, enquanto o observado em 2006 foi de R\$ 540,1 bilhões. A Fig.7 ilustra a participação do agronegócio no produto total da economia: nota-se que em 2007, essa participação foi de 23,3%.

A comparação do crescimento entre setores da economia brasileira no período 1990 a 2007, mostra que o crescimento médio da agropecuária foi maior do que o crescimento da indústria e de serviços. A taxa anual média de crescimento da agropecuária em 18 anos foi de 3,09%, enquanto a indústria cresceu 1,79%, serviços, 1,78%. As taxas setoriais e do PIB mostram-se baixas nesse período se comparadas às taxas mundiais. No período mais recente, 2000-2007, as taxas de crescimento foram maiores e também neste período a taxa de crescimento da agropecuária foi superior às demais. (Tabela 2).

**Tabela 2 - Taxas Anuais de Crescimento do PIB real por setores (%)**



<u>Médias da Década de 1990</u>			
Total	Indústria	Serviços	Agropecuária
1,73	0,77	1,37	2,48
<u>Médias dos anos 2000 a 2007</u>			
Total	Indústria	Serviços	Agropecuária
2,80	3,08	2,29	3,84
<u>Médias do Período 1990 a 2007</u>			
Total	Indústria	Serviços	Agropecuária
2,20	1,79	1,78	3,09

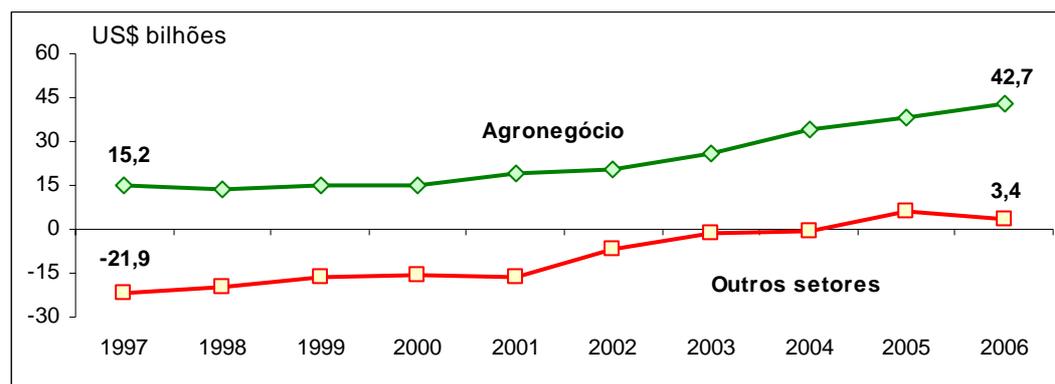
Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo c/ dados da FGV e IPEA

**Fig. 7 – Em 2006 o PIB do agronegócio representou 23,3% do PIB total**

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do Banco Central do Brasil, Ipeadata e CNA

### 2.3.2. Comércio Exterior do Agronegócio

Um dos principais e mais conhecidos resultados do agronegócio do País tem sido em relação ao desempenho externo. São bem conhecidos os resultados na geração do saldo da balança comercial. Entre 2000 e 2006, as exportações do agronegócio dobraram ao passar de US\$ 20,59 bilhões para US\$ 49,42 bilhões em 2006. Mas o que se destaca é a importância do agronegócio na geração do saldo comercial. Em 2006, o saldo do agronegócio atingiu o valor de US\$ 42,73 bilhões enquanto o saldo dos demais setores foi de US\$ 3,4 bilhões no acumulado de janeiro a dezembro de 2006 (IPEA), conforme Fig. 8.



**Fig. 8** - Saldo da Balança Comercial do Agronegócio e demais setores econômicos - 1997 a 2006

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do Agrostat e Ipea

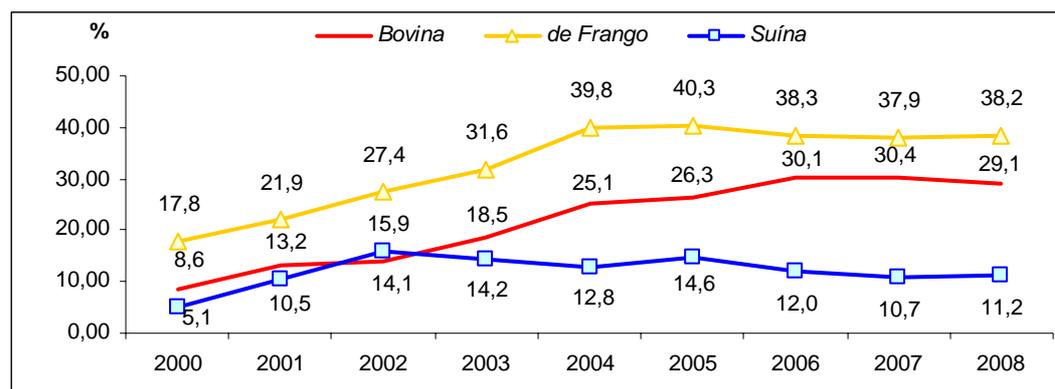
A participação dos produtos agropecuários brasileiros nas exportações totais está representada a seguir para alguns complexos agroindustriais. As mudanças mais expressivas ocorrem nas carnes bovina, de frango e suína. A participação brasileira no mercado mundial de carne bovina passou de 8,55% em 2000, para 29,1% em 2008. Nesse período, a carne de frango passou de 17,78% para 38,2%, e a suína passou de 5,14% para 11,2%. Esses dados, juntamente com outros apresentados, mostram como o Brasil tornou-se o maior exportador mundial em carne bovina e de frango (Ver Tabela 3 e Fig. 9).

**Tabela 3** - Participação dos Produtos Agropecuários Brasileiros nas Exportações mundiais <sup>(1)</sup>  
(%)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>AÇÚCAR</b>	-	-	31,86	29,51	32,48	38,51	34,43	41,53	39,30
<b>ALGODÃO</b>	-	1,19	2,33	1,61	2,90	4,45	4,41	3,47	5,10
<b>SUCO DE LARANJA</b>	-	81,26	82,73	84,31	83,74	79,95	82,29	83,50	-
<b>SOJA</b>									
Em Grão	-	28,78	28,09	32,26	36,34	31,10	40,50	34,26	40,00
Farelo	-	29,91	29,09	32,08	32,46	30,59	25,08	23,89	23,70
Óleo Bruto	-	21,35	21,04	27,34	30,80	26,47	25,11	23,38	22,20
<b>CARNES</b>									
Bovina	8,55	13,18	14,14	18,54	25,06	26,33	30,15	30,39	29,10
de Frango	17,78	21,92	27,42	31,60	39,77	40,32	38,33	37,85	38,20
Suína	5,14	10,46	15,87	14,17	12,78	14,60	12,00	10,73	11,20

Fonte: CONAB (www.conab.gov.br); USDA (www.fas.usda.gov); Elaboração: AGE/MAPA

<sup>(1)</sup> Relação entre a quantidade do produto exportado pelo Brasil e quantidade do produto nas exportações mundiais



**Fig. 9** - Participação da carne brasileira nas exportações mundiais

Fonte: elaboração dos autores para esse estudo com dados da Conab e USDA

Quanto aos demais produtos, (açúcar, café, suco de laranja e soja) os dados mostram uma posição de País fortemente competitivo no mercado internacional: o açúcar, por exemplo, com uma participação de 40% nesse mercado em 2007 e uma estimativa de 39,3% em 2008. A soja em grão, por sua vez em 2008, alcançará 40%, farelo, 23,7% e óleo de soja, de 22,2% (Tabela 3). A tabela 4 ilustra adicionalmente a importância do Brasil no cenário internacional.

**Tabela 4** – O Brasil no Ranking Mundial dos Principais Produtos Agropecuários

Produto	Exportações				Produto	Produção			
	2005 (%)	2006 (%)	2007 (%)	Posição em 2007		2005 (%)	2006 (%)	2007 (%)	Posição em 2007
<b>Carnes</b>					<b>Carnes</b>				
Carne Bovina	26,33	30,15	30,39	1º	Carne Bovina	16,38	16,75	16,67	2º
Carne Aves	40,32	38,33	37,85	1º	Carne Aves	15,80	15,50	15,81	3º
Carne Suína	14,60	12,00	10,73	4º	Carne Suína	2,82	2,86	2,78	4º
<b>Grãos/Outros</b>					<b>Grãos/Outros</b>				
Açúcar	38,51	34,43	41,53	1º	Açúcar	20,03	18,53	19,59	1º
Café	30,65	28,19	28,90	1º	Café	36,01	32,36	35,56	1º
Suco de Laranja	79,95	82,29	83,50	1º	Suco de Laranja	57,58	60,15	62,36	1º
Soja - Grão	31,10	40,50	34,26	2º	Soja - Grão	24,57	25,84	25,00	2º
Soja - Farelo	30,59	25,08	23,89	2º	Soja - Farelo	16,33	15,00	15,16	4º
Óleo de Soja	26,47	25,11	23,38	2º	Óleo de Soja	17,25	7,04	15,87	4º
Algodão	4,45	4,41	3,47	4º	Algodão	4,87	4,06	4,41	5º
Milho	1,88	3,42	8,60	3º	Milho	4,90	5,99	7,25	4º
Arroz	0,94	1,01	0,51	13º	Arroz	2,24	1,88	1,84	10º

Fonte: USDA; Elaboração: MAPA

O aumento da atividade externa do agronegócio pode também ser analisado pelo seu grau de abertura, medido pela relação entre exportações do agronegócio e o PIB do Agronegócio. Essa relação mostra que tem aumentado consideravelmente o grau de abertura, especialmente a partir de 2001. O grau de abertura que era de 11,69% em 2001, passou para 20% em 2006. Este percentual indica quanto representavam as exportações do agronegócio em relação ao produto gerado por esse setor. Apesar de ter havido expansão acentuada desse indicador, há ainda muito espaço para seu crescimento (Tabela 5).

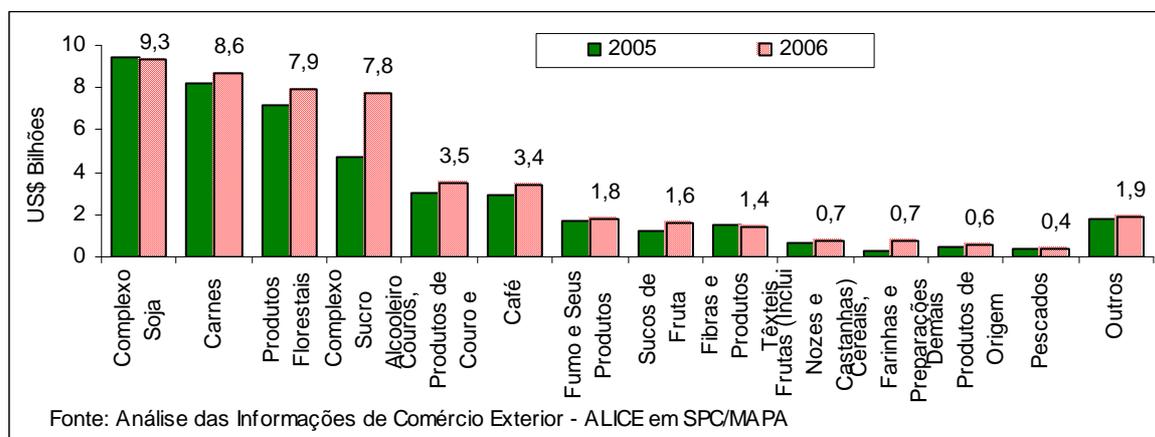
**Tabela 5** - Grau de Abertura da Economia e do Agronegócio

	Exportações Totais US\$ Milhões	PIB Total a Preços Correntes US\$ Milhões	Exportações do Agronegócio US\$ Milhões	Grau de Abertura Total (%)	Grau de Abertura do Agronegócio (%)
1989	34.383	415.916	13.921	8,27	-
1990	31.414	469.318	12.990	6,69	-
1991	31.260	405.679	12.403	7,71	-
1992	38.505	387.295	14.455	9,94	-
1993	38.555	429.685	15.940	8,97	-
1994	43.545	543.087	19.105	8,02	2,67
1995	46.506	705.449	20.871	6,59	4,06
1996	47.747	775.475	21.145	6,16	4,58
1997	52.994	807.814	23.404	6,56	5,49
1998	51.140	787.889	21.575	6,49	5,41
1999	48.011	536.554	20.514	8,95	7,90
2000	55.086	602.207	20.610	9,15	8,00
2001	58.223	509.797	23.863	11,42	11,69
2002	60.362	459.379	24.839	13,14	13,90
2003	73.084	506.784	30.639	14,42	16,96
2004	96.475	603.994	39.016	15,97	19,96
2005	118.308	796.284	43.601	14,86	19,75
2006	137.471	826.543	49.428	16,63	20,01

Fonte dos dados: MAPA e Banco Central. Elaboração AGE/MAPA

Obs: O grau de abertura total é a relação entre as Exportações e PIB e o grau de abertura do agronegócio é a relação entre as exportações do agronegócio e o PIB do Agronegócio .

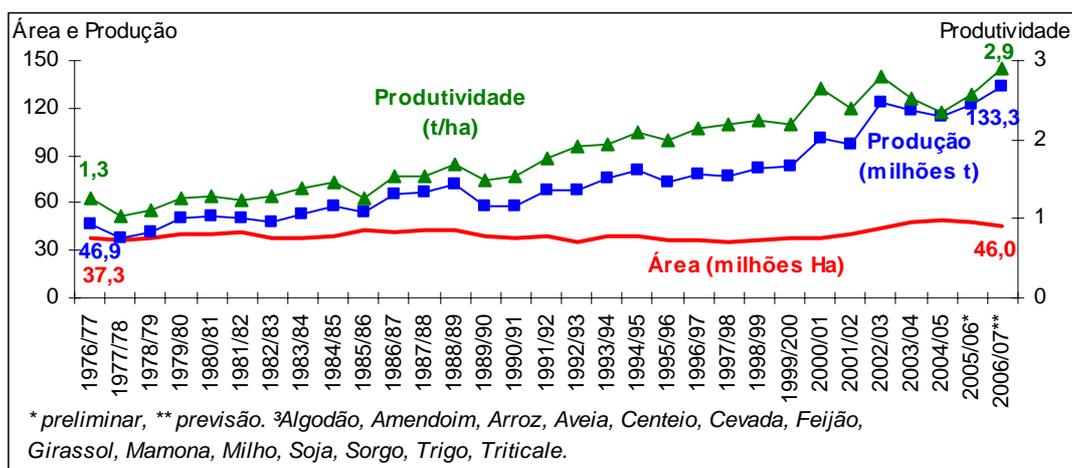
Observando as informações sobre as exportações do agronegócio brasileiro (Fig. 10), verificam-se mudanças importantes em 2005 e 2006. A principal foi o aumento do valor das exportações do complexo sucroalcooleiro, formado pelo açúcar e álcool. Da variação do complexo da ordem de 66,0% no valor das exportações em dólar, sendo que 57,4% de aumento ocorreu no açúcar e 109,6% no álcool. Outras expressivas alterações correram também nas carnes, especialmente na carne bovina, e produtos florestais.

**Fig. 10** - Exportações dos Principais Produtos do Agronegócio Brasileiro

Fonte Elaboração dos autores para esse estudo com dados da Análise das Informações de Comércio Exterior - ALICE em SPC/MAPA

### 2.3.3. Produção Agropecuária

A produção agropecuária é outro importante indicador do agronegócio e o exame de seu comportamento recente ajuda a compreender melhor o desenvolvimento do agronegócio no Brasil. A tendência, nos últimos anos, tem sido de crescimento sistemático da produção de lavouras. Porém as safras de 2003/04 e 2005/06, foram marcadas por acentuada queda na produção nacional de lavouras e por perdas significativas de renda agrícola. A safra de 2006/07 por sua vez, mostra não apenas recuperação da produção mas também a obtenção da maior safra obtida no país ao longo dos anos, onde a produção prevista é de 131,4 milhões de toneladas de cereais, leguminosas e oleaginosas. O fato mais observado a respeito desse crescimento é que ele tem ocorrido principalmente devido aos ganhos de produtividade. Esta tem sido a força que impulsiona o crescimento da produção. A Fig. 11 ilustra a evolução da produção, área e rendimento nos últimos anos.



**Fig. 11** – Brasil - A produção de grãos<sup>3</sup> entre 1977 e 2007 cresceu 184,2%, enquanto a área, 23,3%, e a produtividade, 126,4%.

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados da Conab.

O aumento da produção agropecuária permitiu que, nos últimos 14 anos, houvesse um aumento da disponibilidade de produtos de lavouras. Esse fato é importante, pois mostra a resposta da produção agrícola diante do aumento da população e representa um bom indicador no contexto da preocupação com a segurança alimentar. Este ponto torna-se mais visível ao observar que a produção de alimentos básicos também se elevou nos últimos anos. Adicionalmente, as culturas alimentares como arroz, feijão e trigo tiveram elevados aumentos de produtividade<sup>4</sup>. Essas lavouras obtiveram, nos anos recentes, ganhos de produtividade inferiores ao obtido na média do grupo de cereais, leguminosas e oleaginosas. Na Tabela 6, observa-se que as lavouras de alimentos, como arroz, feijão, milho e trigo, tiveram aumentos de produtividade inferiores à média dos produtos relacionados.

<sup>3</sup> Algodão, Amendoim, Arroz, Aveia, Centeio, Cevada, Feijão, Girassol, Mamona, Milho, Soja, Sorgo, Trigo, Triticale

<sup>4</sup> Muitas vezes o aumento da produção e da produtividade não vem acompanhado de aspectos de qualidade que atendam a cada segmento da cadeia produtiva.

**Tabela 6 - Taxa Anual de Crescimento 1976/77 a 2006/2007.**

<b>Produto</b>	<b>Área</b>	<b>Produção</b>	<b>Rendimento</b>
ALGODÃO - CAROÇO	-6,36	7,98	0,85
AMENDOIM TOTAL	-3,47	1,52	-2,00
AMENDOIM 1ª SAFRA	-3,20	1,52	-1,73
AMENDOIM 2ª SAFRA	-4,13	1,20	-2,98
ARROZ	-2,48	3,73	1,16
AVEIA	5,71	1,22	7,00
CENTEIO	-3,63	2,58	-1,15
CEVADA	1,18	3,03	4,25
FEIJÃO TOTAL	-0,82	2,19	1,36
FEIJÃO 1ª SAFRA	-1,40	2,01	0,58
FEIJÃO 2ª SAFRA	-1,80	1,87	0,03
FEIJÃO 3ª SAFRA	10,12	-1,52	8,45
GIRASSOL	11,80	1,10	12,68
MAMONA	-4,21	-0,89	-5,06
MILHO TOTAL	0,34	3,05	3,41
MILHO 1ª SAFRA	-0,89	3,22	2,30
MILHO 2ª SAFRA	13,49	7,08	21,53
SOJA	3,40	2,18	5,65
SORGO	7,07	-0,08	6,99
TRIGO	-1,89	2,87	0,93
<b>BRASIL</b>	<b>0,40</b>	<b>3,21</b>	<b>3,62</b>

Fonte: CONAB/ MAPA - Elaboração da AGE

As taxas de crescimento anual foram calculadas através da função  $Y=ae^t$ , onde  $Y$  é uma variável dependente,  $a$  é o termo constante,  $e$  refere-se ao número  $e$ ,  $t$  é o período de tempo. Transformando essa função em sua forma logarítmica, tem-se:  $LnY=Lna+t$ . Para obter a taxa de crescimento é necessário obter a exponencial de  $LnY$  e subtrair o resultado de 1.

**Tabela 7 - Disponibilidade de Alimentos no Brasil, 2000 a 2007.**

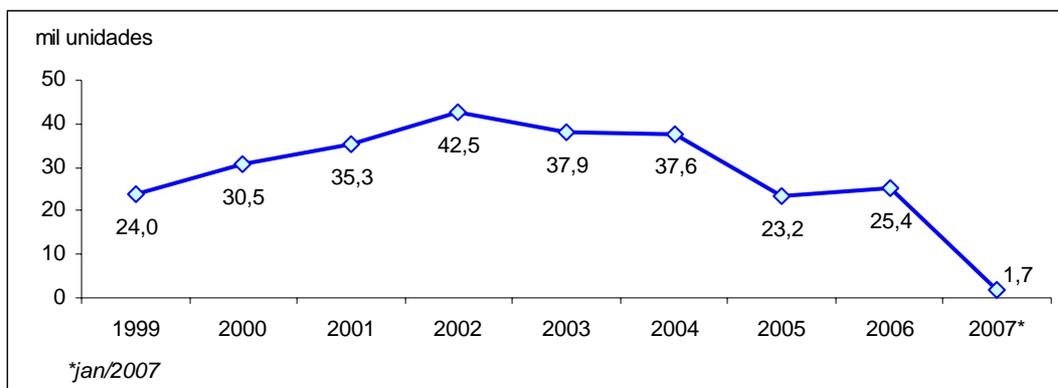
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Taxa Anual %
<b>Arroz</b>									
Produção ( Mil t )	11.423	10.386	10.626	10.367	12.829	13.228	11.579	11.269	1,58
Exportação ( Mil t )	21	24	48	24	92	380	452	350	-
Consumo ( Mil t )	11.850	11.950	12.000	12.250	12.660	12.900	13.000	13.000	1,58
Disp. Per Capita ( Unid./hab./ano )	69,65	69,32	68,72	69,26	69,72	69,99	69,30	68,08	-0,12
<b>Milho</b>									
Produção ( Mil t )	31.840	42.289	35.281	47.411	42.129	35.007	42.515	51.064	3,87
Exportação ( Mil t )	7	5.629	2.747	3.566	5.031	1.070	3.938	7.500	70,61
Consumo ( Mil t )	34.480	36.136	36.410	37.300	38.180	39.100	37.000	39.500	1,57
Disp. Per Capita ( Unid./hab./ano )	202,66	209,61	208,50	210,89	210,27	212,15	197,23	206,85	-0,13
<b>Soja Grão</b>									
Produção ( Mil t )	32.890	38.432	42.230	52.018	49.989	52.305	53.414	57.551	7,61
Exportação ( Mil t )	11.517	15.675	15.970	19.891	19.248	22.435	24.928	25.200	11,03
Consumo ( Mil t )	22.520	24.380	27.405	29.928	31.090	32.025	30.383	31.700	4,88
Disp. Per Capita ( Unid./hab./ano )	132,36	141,42	156,93	169,21	171,22	173,77	161,96	166,00	3,12
<b>Óleo de Soja</b>									
Produção ( Mil t )	4.009	4.342	4.874	5.282	5.510	5.693	5.480	5.586	4,87
Exportação ( Mil t )	1.073	1.652	1.935	2.486	2.517	2.697	2.419	2.200	9,92
Consumo ( Mil t )	2.860	2.935	2.920	2.950	3.010	3.050	3.150	3.400	2,06
Disp. Per Capita ( Unid./hab./ano )	16,81	17,03	16,72	16,68	16,58	16,55	16,79	17,80	0,35
<b>Trigo</b>									
Produção ( Mil t )	-	-	3.194	2.914	6.074	5.846	4.873	2.234	-0,81
Exportação ( Mil t )	-	-	2	4	1.372	2	786	2	-
Consumo ( Mil t )	-	-	10.180	10.241	10.314	10.433	10.990	10.383	0,92
Disp. Per Capita ( Unid./hab./ano )	-	-	58,30	57,90	56,80	56,61	58,58	54,37	-0,90
<b>Carne de Frango</b>									
Produção ( Mil t )	-	6.567	7.449	7.645	8.409	9.348	9.354	9.821	6,88
Exportação ( Mil de t )	-	1.266	1.625	1.960	2.470	2.846	2.713	2.984	15,24
Consumo ( Milhões de t )	-	5.301	5.824	5.685	5.939	6.502	6.641	6.837	4,23
Disp. Per Capita ( Kg./hab./ano )	-	30,75	33,35	32,14	32,71	35,28	35,40	35,80	2,42
<b>Ovos</b>									
Produção ( Milhões de un.)	-	15.276	16.488	19.925	20.818	22.328	23.575	24.892	8,54
Exportação ( Milhões de un.)	-	142	108	104	214	394	382	382	27,70
Consumo ( Milhões de t )	-	15.140	16.388	19.824	20.609	21.937	23.199	24.516	8,34
Disp. Per Capita ( Unid./hab./ano )	-	87,82	93,84	112,08	113,50	119,03	123,66	128,38	6,45
<b>Carne Bovina</b>									
Produção ( Mil t )	-	6.823,6	7.139,3	7.568,5	6.673,9	9.455,0	10.421,8	10.630,2	8,60
Exportação ( Mil de t )	-	821,9	964,9	1.259,2	1.370,0	1.923,1	2.178,0	2.265,0	19,95
Consumo ( Milhões de t )	-	6.043,9	6.248,3	6.374,8	7.358,8	7.584,4	8.271,0	8.390,3	6,33
Disp. Per Capita ( Kg./hab./ano )	-	35,06	35,78	36,04	40,53	41,15	44,09	43,94	4,48
<b>Carne Suína</b>									
Produção ( Mil t )	-	2.730,0	2.872,0	2.698,0	2.679,0	2.708,0	2.864,4	2.973,1	0,91
Exportação ( Mil de t )	-	283,3	474,3	488,2	508,0	621,7	525,0	498,8	7,95
Consumo ( Milhões de t )	-	2.447,0	2.397,9	2.210,7	2.172,7	2.087,0	2.340,1	2.475,1	-0,26
Disp. Per Capita ( Kg./hab./ano )	-	14,19	13,73	12,50	11,97	11,32	12,47	12,96	-1,99

Fonte: CONAB e IBGE

### 2.3.4. Insumos para a Agropecuária

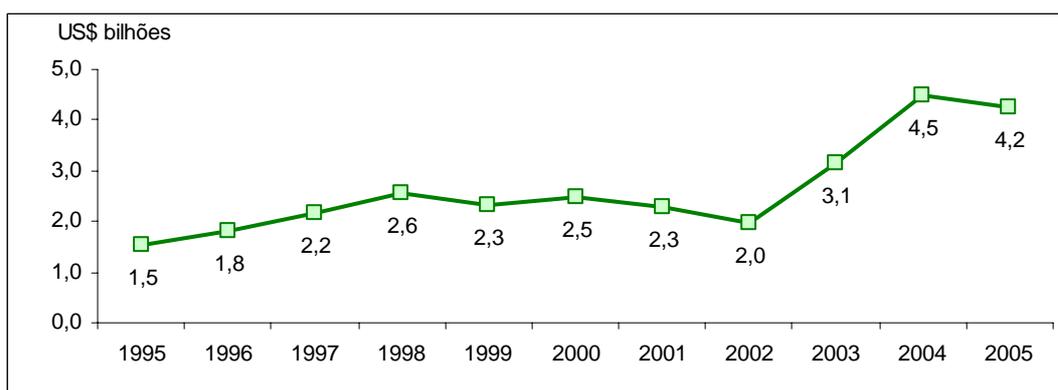
A evolução recente do agronegócio no Brasil pode, também, ser avaliada por indicadores de utilização de insumos: tratores, defensivos e fertilizantes. Em termos relativos, o maior crescimento ocorreu em defensivos, seguido de tratores e de fertilizantes. O aumento dos valores de defensivos deu-se como um processo decorrente da expansão da produção agropecuária e pelas necessidades de uso de defensivos em lavouras como algodão e soja.

Como podemos observar na Fig. 12, entre 1999 e 2006, as vendas internas de tratores tiveram um aumento de 5,8% no número de unidades vendidas. De 1995 a 2005, a venda de defensivos agrícolas aumentou em 180% (Fig. 13). Entre 1998 e 2006, houve uma elevação de 43% nas vendas de fertilizantes e uma queda de venda de 9,1% entre 2004 e 2006 (Fig. 14).



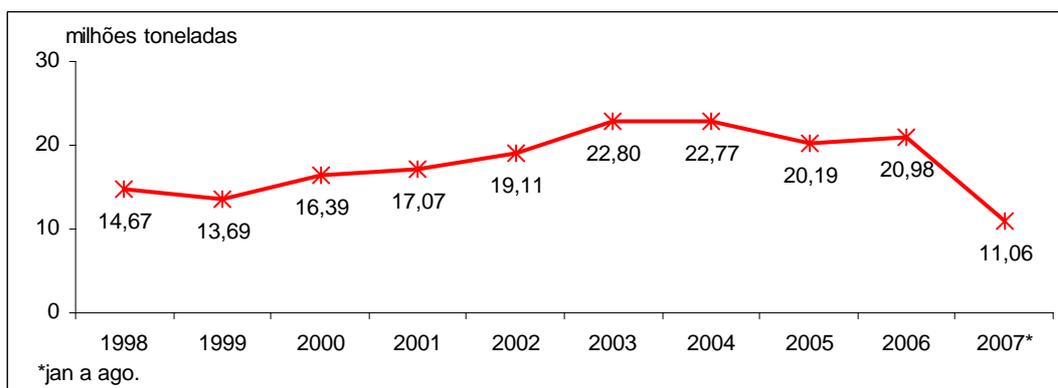
**Fig. 12** – Venda interna de máquinas agrícolas automotrizes

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados da Anfavea



**Fig. 13** – Vendas de defensivos

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do Sindag



**Fig. 14** – Vendas de fertilizantes

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados da ANDA

### 2.3.5. Produtividade Total dos Fatores (PTF)

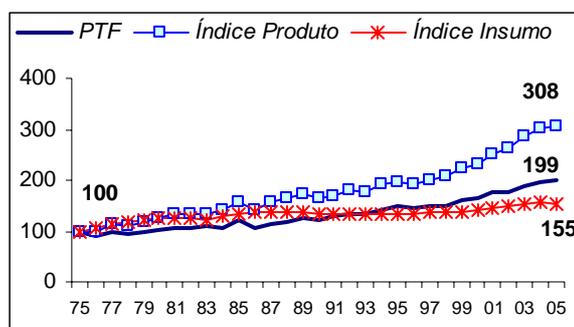
A produtividade é a principal fonte de crescimento da economia a longo prazo (Bonelli, 2005). A Produtividade Total dos Fatores é um indicador que relaciona todos os produtos da agropecuária e todos os insumos utilizados. Essa medida expressa o crescimento do produto que é devido ao uso mais eficiente dos fatores de produção. Seu crescimento deve-se a melhorias da qualidade do trabalho e do capital físico, de modo que se obtém mais produto com uma mesma quantidade de insumos. Além da tecnologia, outras inovações podem afetar a Produtividade Total dos Fatores, como a organização e a gestão do agronegócio.

A média anual de crescimento da PTF no Brasil, no período 1975 a 2005, foi de 2,51%. Nos anos mais recentes, essa taxa vem sendo mais elevada, como os anos de 2000/2005, que foi de 3,87% ao ano. Historicamente, a produtividade da terra foi o principal fator de crescimento da PTF. Nos anos recentes, a produtividade do capital e do trabalho têm sido os principais determinantes do crescimento da Produtividade Total dos Fatores. Esse comportamento se deveu ao aumento do grau de mecanização da agropecuária, que tem impacto no aumento do produto, mas com um menor emprego de mão-de-obra (como pode ser visto no índice de mão-de-obra da Tabela 8 e também nas Fig.15, 16, 17 e 18). A taxa média anual de crescimento da PTF, de 2,51%, para o período 1975 a 2005, é razoavelmente elevada. A dos Estados Unidos, historicamente (1948/1999), foi de 1,88% ao ano (USDA, 2005a). Nesse país, mais recentemente, como no período 1993/2002, a taxa de crescimento da PTF foi de 1,24%, portanto bem abaixo da obtida no Brasil.

**Tabela 8** - Taxas anuais de crescimento da produtividade total dos fatores, seus componentes e índices de produto e de insumos

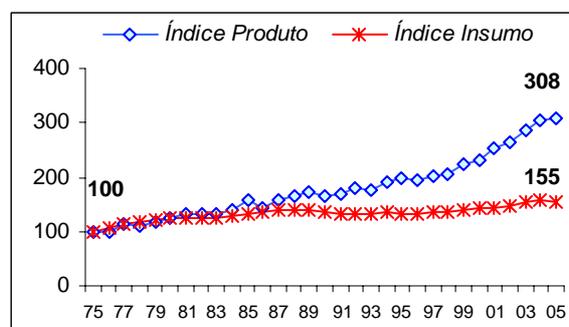
PERÍODO	1975-2005	1975-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2005
PROD. MÃO-DE-OBRA	3,56	4,37	3,20	3,11	5,81
PROD. TERRA	2,59	2,56	2,64	2,06	3,26
PROD. CAPITAL	2,38	-3,39	1,28	3,14	4,67
<b>PTF</b>	<b>2,51</b>	<b>-0,46</b>	<b>1,86</b>	<b>2,65</b>	<b>3,87</b>
ÍNDICE PRODUTO	3,50	4,37	3,38	3,01	5,99
ÍNDICE INSUMOS	0,96	4,85	1,49	0,35	2,03
ÍNDICE MÃO-DE-OBRA	-0,06	0,00	0,18	-0,10	0,17
ÍNDICE TERRA	0,89	1,76	0,73	0,92	2,65
ÍNDICE CAPITAL	1,10	8,03	2,08	-0,13	1,26

Fonte: Gasques, Bastos e Bacchi, 2007.

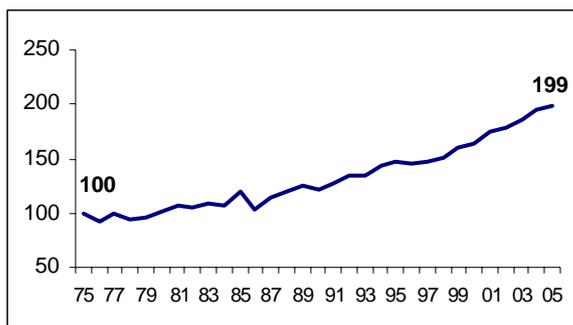


**Fig. 15** – PTF, Índice do Produto e Insumo

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do AGE/MAPA

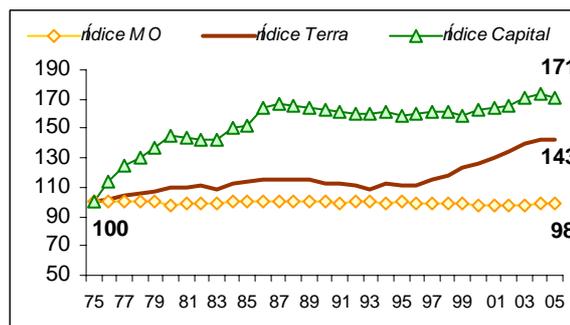


**Fig. 16** – Índice do Produto e Insumo



**Fig. 17** – Índice de Produtividade Total dos Fatores (PTF)

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do AGE/MAPA



**Fig. 18** – Índice mão-de-obra, Índice de Terra e Índice de Capital

### 3. PROJEÇÕES DO AGRONEGÓCIO

#### MUNDO

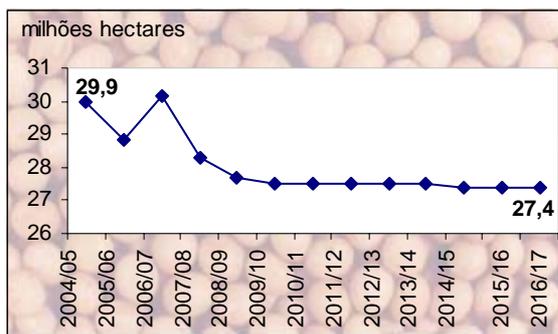
As projeções mundiais para grãos, carnes e outros produtos foram as publicadas por instituições internacionais que têm tradição nesse tipo de trabalho. Neste estudo, foram utilizadas as projeções da FAO, OCDE, USDA, IFPRI e FAPRI. Essas instituições em geral revisaram suas projeções em 2007, e o período considerado vai até 2016/2017 no caso da OCDE, USDA e FAPRI. No caso da FAO as projeções se estendem a 2030 e 2050. As informações utilizadas foram as mundiais e dos países abrangidos nesses estudos.

#### 3.1. Soja

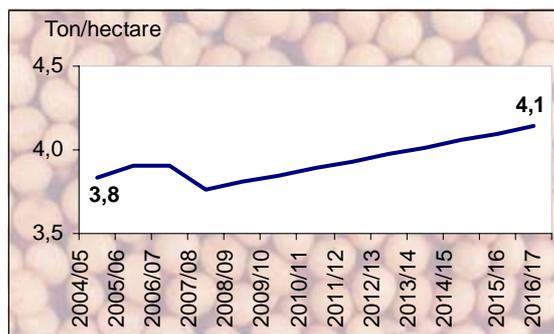
O FAPRI estima que, na safra 2016/17, a produção mundial de soja alcançará 279,7 milhões de toneladas (+23% sobre a safra 2006/2007). A produção mundial de soja tornar-se-á ainda mais concentrada: em 2016/17, os três maiores produtores (Argentina, Brasil e Estados Unidos) representarão 82,7% da produção mundial. No final do período, o Brasil terá 33% da Produção mundial enquanto os EUA cairão para 30,4% em 2016/17.

O complexo oleaginoso (soja, mamona, palma, etc.) experimentará o maior crescimento entre os vários setores agropecuários até o ano de 2010, notadamente causados por aumentos da oferta em países com baixos custos de produção, como Brasil e Argentina. Em termos globais, projeta-se um crescimento de 2,6% ao ano, ao longo do período 1998/2000<sup>5</sup> a 2010, na produção de óleos vegetais, abaixo dos 4,5% observados na década passada, segundo a FAO. De todo óleo produzido, 23% será óleo de soja (destaque para o Brasil, cuja produção de óleos crescerá 3,9% ao ano, devido sobretudo à produção de óleo de soja).

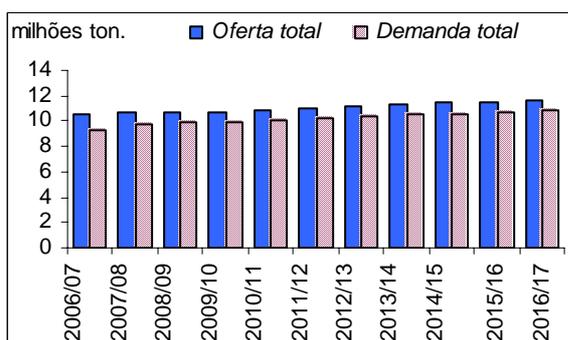
<sup>5</sup> 1998-2000 corresponde à média do período.



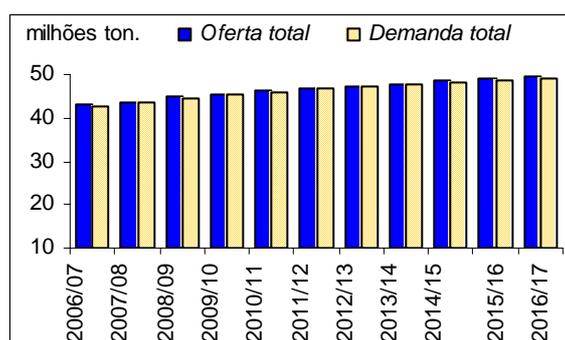
**Fig. 19** – EUA - Soja (área colhida)



**Fig. 20** – EUA - Soja (rendimento)

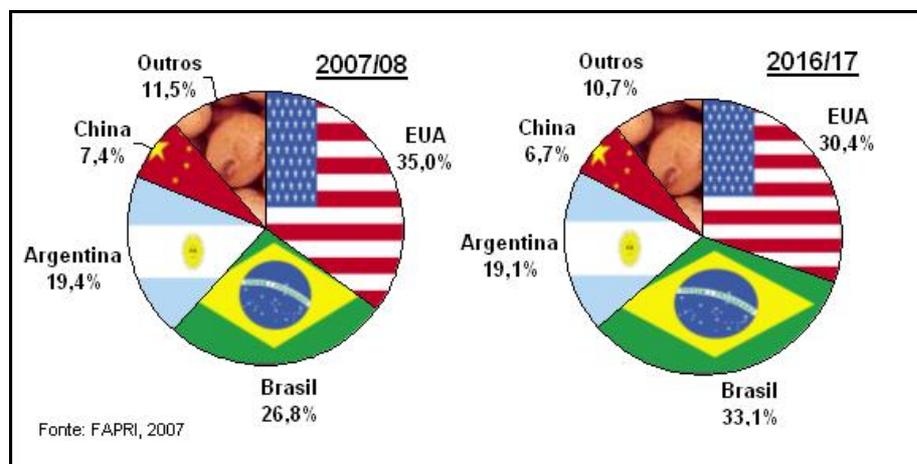


**Fig. 21** – EUA Óleo de Soja



**Fig. 22** – EUA – Farelo de Soja

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do USDA, 2007

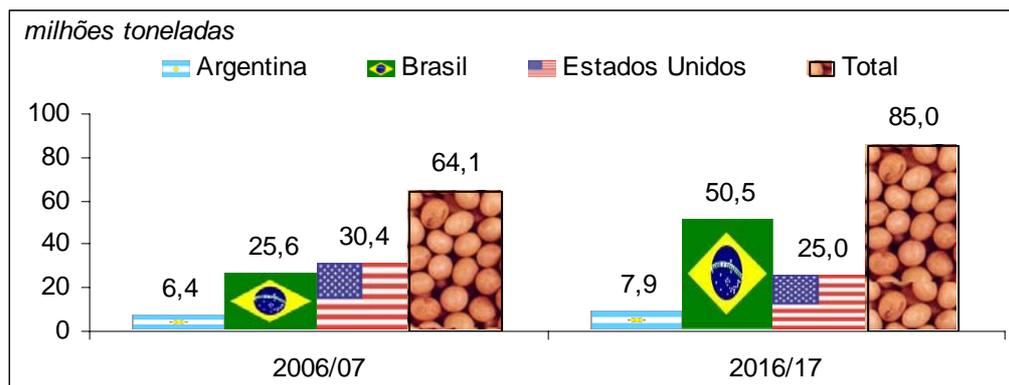


**Fig. 23** – Distribuição da produção mundial de soja por país (market-share)

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI

O consumo mundial de soja é menos concentrado. Segundo o FAPRI, os Estados Unidos são atualmente os maiores consumidores de soja, mas serão ultrapassados pela China em 2009/10. Devido aos aumentos da população e da renda, a participação da China no consumo mundial será de 25% em 2016/2017.

O Brasil deverá ultrapassar os Estados Unidos e tornar-se o maior exportador de soja em 2008/09. A participação dos Estados Unidos nas exportações mundiais está projetada cair para 29,4% em 2016/17. A participação das exportações do Brasil deve aumentar de 40% para 59,6%, devendo ocorrer uma forte expansão da área de soja ao longo da próxima década. A China permanecerá o maior importador, respondendo por 59,5% das importações totais do mundo em 2016/17.



**Fig. 24** - Exportação de soja em grão

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI

Todas as instituições pesquisadas são unânimes em afirmar que a China continuará sendo o maior importador de soja em 2016/17. Segundo o FAPRI, a produção de soja chinesa aumenta ligeiramente enquanto a trituração doméstica crescerá 55% durante o período da projeção. As importações de soja pela China atingirão 50,3 milhões de toneladas em 2016/17.

A União Européia continuará sendo uma importadora líquida de oleaginosas (principalmente soja e girassol) para atender uma demanda doméstica futura de aproximadamente 39 milhões de toneladas, em 2011.

De acordo com o FAPRI, a área mundial colhida de soja deve passar de 93,4 milhões de hectares em 2006/07 para 106,3 milhões de hectares, o que corresponde a um aumento de 13,8%. Por sua vez, a produção mundial, da ordem de 226,9 milhões de toneladas em 2006/2007 está projetada para 279,7 milhões de toneladas. Essa variação proporciona um aumento na produção de soja de 52,8 milhões de toneladas. Do total a ser produzido, 85 milhões de toneladas deverão estar nos Estados Unidos, 92,6 milhões no Brasil, 53,6 milhões na Argentina, 18,7 milhões na China e 8 milhões na Índia. O restante estará distribuído pelo resto do mundo. Percebe-se que Estados Unidos, Brasil e Argentina, concentrarão 82,6% da produção mundial em 2016/17 (FAPRI).

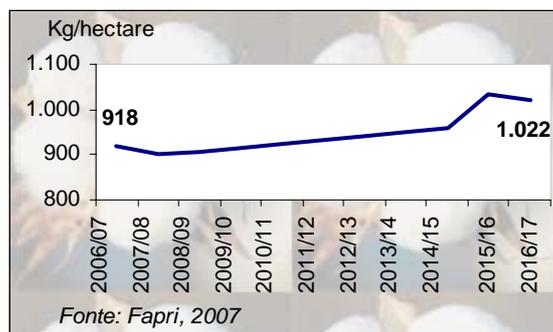
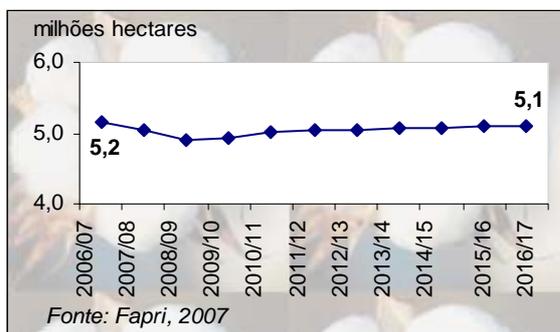
### 3.2. Algodão

As projeções do FAPRI (2007) mostram que a produção mundial de algodão deverá crescer a uma taxa anual de 1,9% no período 2006/07 a 2016/17. A produção mundial deverá atingir 30,5 milhões de toneladas em 2016/17 e a área colhida, 37,1 milhões hectares. Os três maiores produtores mundiais serão China, Índia e Estados Unidos. Paquistão e Brasil ocupam a quarta e quinta posição respectivamente.

Conforme relatório do USDA (2006), espera-se que com a globalização a produção de algodão continue a deslocar-se para países onde a dotação de recursos e a tecnologia resultem em mais baixos custos de produção. Terra é um fator chave. Os produtores tradicionais com terra apropriada para a produção de algodão podem beneficiar-se daqui para o futuro. Essas regiões produtoras/exportadoras incluem os Estados Unidos, a África Sub-Sahariana, e o Brasil.

As exportações mundiais de algodão, segundo o USDA, deverão crescer entre 2006/07 e 2016/17 a 1,88% ao ano. Os Estados Unidos continuarão a ser os principais exportadores, sendo responsáveis por 37,4% das exportações mundiais. As importações mundiais devem crescer a 1,86% ao ano. A China aumentará suas importações a uma taxa

anual de 2,44%. As exportações de algodão do Brasil crescerão nos próximos dez anos a 9,25% ao ano, segundo o FAPRI (2007).



**Fig. 25** – EUA – Algodão (área colhida)

**Fig. 26** – EUA – Algodão (produtividade)

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do Fapri*

### 3.3. Açúcar

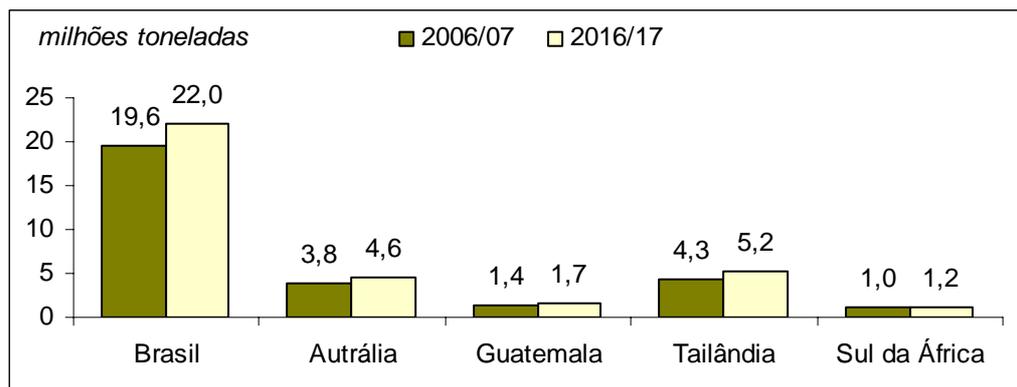
A OCDE/FAO projetam uma produção de açúcar de 187,4 milhões de toneladas em 2016/17, representando um crescimento anual de 1,66%. O consumo mundial deverá crescer a uma taxa de 1,9% ao ano, entre 2006/07 a 2016/17.

Segundo o FAPRI, a área mundial colhida de cana de açúcar aumentará 7,8% em 2016/17 em relação a 2006/07. Em valores absolutos representa uma mudança de 21,74 milhões de hectares em 2006/07 para 23,45 milhões de hectares em 2016/17. A produtividade mundial da cana de açúcar passa nesse período de 66,4 toneladas por hectare para 71,77 toneladas por hectare. No Brasil foi de 77 toneladas por hectare na safra 2006/07 e projetada para 78,9 toneladas por hectare em 2007/08 (CONAB, 2007).

O Brasil continuará liderando o comércio mundial de açúcar. Em 2016/17, a participação das exportações brasileiras no mercado mundial deverá atingir 55,5%. Atualmente essa participação é de 56,4%. Atualmente os maiores importadores são Rússia e Ucrânia, Indonésia, Estados Unidos, China, Canadá, Coréia do Sul e Egito (Ver FAPRI, 2007).

Rússia e Ucrânia representarão 8% do comércio líquido internacional nos próximos anos (FAPRI). As importações da China e Egito aumentarão significativamente até o período 2016/17. As importações dos Estados Unidos também deverão crescer nos próximos anos, atingindo 1,91 milhões de toneladas em 2016/17.

As projeções da OCDE e do FAPRI são coincidentes ao demonstrarem que o Brasil será um país-chave na determinação do futuro dos preços mundiais do açúcar, permanecendo como o líder em produtividade e em exportação do produto (Fig. 27). Segundo o FAPRI, o Brasil deverá contar com um aumento da produção de 4 milhões de toneladas, atingindo um montante de 34,7 milhões de toneladas em 2016/17, a uma taxa de crescimento de 1,25% ao ano. Até 2016/17, as exportações brasileiras do produto deverão aumentar em 12,6%. Ganhos de produtividade e eficiência na produção de açúcar no Brasil e na Índia podem levar a queda de preços no mercado internacional.



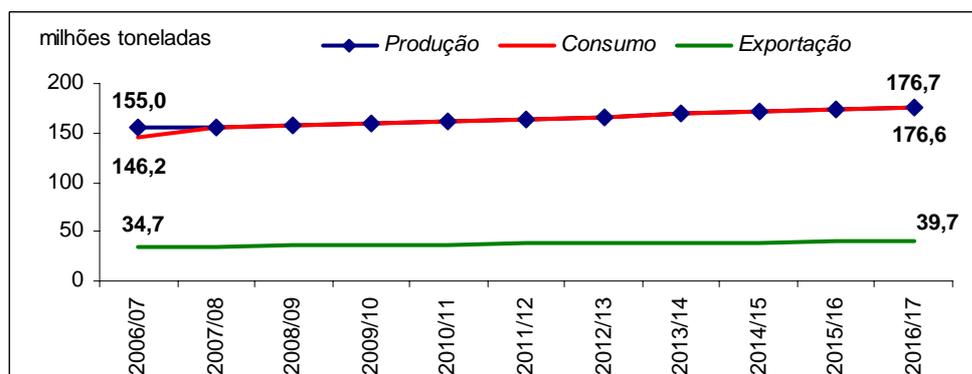
**Fig. 27** – Principais Exportadores de Açúcar.

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI, 2007*

**Tabela 9** – Produção Consumo e Importação de Açúcar - MAPA/AGE

Açúcar - Mundo (milhões toneladas)			
	Produção	Consumo	Exportação
2006/07	155,02	146,18	34,73
2007/08	155,59	155,21	35,16
2008/09	156,75	156,63	36,06
2009/10	158,87	158,92	36,54
2010/11	161,49	161,55	37,06
2011/12	163,90	163,98	37,61
2012/13	166,35	166,45	38,14
2013/14	168,85	168,95	38,67
2014/15	171,37	171,49	39,18
2015/16	173,98	174,08	39,69
2016/17	176,56	176,69	39,69

Fonte:FAPRI



**Fig. 28** – Produção Consumo e Exportação de Açúcar

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI*

### 3.4. Produção de grãos

A produção mundial de grãos projetada pela OCDE/FAO deverá atingir 2.680 milhões de toneladas em 2030 e 3.012 milhões em 2050. A produção atual de grãos no

mundo, segundo o USDA, é de 2 bilhões. Logo a produção de 2050 representará um acréscimo na produção de 1 bilhão de toneladas. Em 2050, 60% da produção mundial de cereais se dará nos países em desenvolvimento. Os países industrializados e os em transição deverão responder por 40% da produção mundial.

O consumo mundial de grãos segundo a FAO deverá passar de 2,68 bilhões de toneladas em 2030 para 3,01 bilhões de toneladas em 2050. Neste ano, os países em desenvolvimento serão responsáveis por 69,6% do consumo total de cereais. Entre os países em desenvolvimento, a América Latina e Caribe, o Sul da Ásia e o Este da Ásia serão os maiores consumidores. A título de esclarecimento ao leitor, a Índia é classificada no Sul da Ásia e a China no Este da Ásia. Por sua vez os Países Industrializados e os em Transição deverão responder por 30,3% do consumo mundial em 2050.

A comparação da produção e consumo, gerando déficit ou superávit, mostra uma situação de crescente dependência de cereais por parte dos Países em Desenvolvimento. Estes apresentam déficits crescentes ao longo do período de projeção da FAO. Nesse grupo, é crítica a situação dos países africanos, especialmente os do Norte da África. Também é relativamente crítica a situação de dependência dos grupos América Latina e Caribe e Este da Ásia. As projeções revelam, ainda, que o suprimento de cereais nos anos da projeção será feito pelos Países Industrializados especialmente. Este grupo apresentará superávits crescentes nos próximos anos, da ordem de 202 milhões de toneladas em 2030 e de 248 milhões de toneladas em 2050.

**Tabela 10** – Onde devem aumentar a população e a renda

	Milhões				
	População			Renda	
	1997-2006	2007-2016	2006	1997-2006	2007-2016
Mundo	1,23	1,08	6.530	2,86	3,05
África	2,20	2,04	923	4,21	4,32
América Latina e Caribe	1,40	1,17	564	2,27	3,79
América do Norte	1,02	0,86	332	2,81	2,62
Europa	0,29	0,06	527	2,20	2,13
Ásia	1,15	0,98	4.150	3,55	4,02
Oceania	1,36	1,08	33	3,33	2,72

Nota: A renda é mensurada pelo PIB em dólares de 2000 a preços de mercado. A taxa anual de crescimento foi estimada por mínimos quadrados ordinários.

Fonte: UN - Nações Unidas

**Tabela 11** – Área agricultável, área plantada e produtividade por blocos de países

Área agricultável (milhões ha)	Total				Irrigada			
	1997-99	2015	2030	1979-81	1997-99	2015	2030	
Mundo	1 608			210	271			
Países em desenvolvimento*	956	1017	1076	151	202	221	242	
Países industriais**	387			37	42			
Países em transição***	265			22	25			
Área plantada e produtividade nos países em desenvolvimento	Área de colheita (milhões ha)				Produtividade (tonelada/ha)			
	1979-81	1997-99	2015	2030	1979-81	1997-99	2015	2030
Trigo	96	111	113	118	1.6	2.5	3.1	3.5
Arroz (casca)	138	157	162	164	2.7	3.6	4.2	4.7
Milho	76	97	118	136	2.0	2.8	3.4	4.0
Todos os cereais	408	465	497	528	1.9	2.6	3.2	3.6
% do total	60	55	53	51				

Fonte: FAO, 2006(1)

\* Países em desenvolvimento: África Subsaariana, América Latina e Caribe, Oriente Próximo e África do Norte, Ásia Meridional e Ásia Oriental.

\*\* Países industriais: União Européia, Europa Ocidental (Islândia, Malta, Noruega e Suíça), América do Norte, Oceania, Israel, Japão e África do Sul.

\*\*\* Países em transição: Europa Oriental e Servia e Montenegro, Comunidade de Estados Independentes da ex-União Soviética e Estados Bálticos.

### 3.4.1. Projeções de Preços de Commodities

O relatório da OCDE/FAO nota que vários fatores econômicos estão atuando nos mercados agrícolas. De modo muito importante o relatório se refere ao crescimento da renda per capita baseado no crescimento econômico e a crescente urbanização. Estes fatores estão levando a mudanças nas dietas na maioria dos países em desenvolvimento, gerando o crescimento da demanda por produtos da pecuária, frutas, vegetais e alimentos processados.

O relatório da OECD-FAO, 2007, observa que atualmente as elevações de preços internacionais para várias commodities agrícolas são, em grande medida, devido a fatores de natureza temporária, como secas que provocaram escassez de oferta e baixos estoques. Mas mudanças estruturais como o aumento da demanda para biocombustíveis, e a redução de excedentes devido a reformas nas políticas, podem manter os preços acima dos níveis históricos de equilíbrio durante os próximos dez anos.

Os preços mais elevados das commodities são uma particular preocupação quanto às importações dos países em desenvolvimento, e evoca o debate sobre alimentos X combustíveis. O referido relatório observa que o crescente uso de cereais, açúcar, óleos de oleaginosas e óleos vegetais, para atender as necessidades de um rápido crescimento da indústria de biocombustíveis, é um dos principais rumos do relatório de 2007. Ao longo do período analisado, 2006/07 a 2016/17, substanciais quantidades de milho nos Estados Unidos, trigo e colza na União Européia e açúcar no Brasil serão usados para a produção do etanol e produção de biodiesel. Os aumentos de preços de lavouras indiretamente afetam os preços de rações para animais e conseqüentemente eleva os preços dos produtos da pecuária e da avicultura.

As estimativas da OECD – FAO para os preços das principais commodities agrícolas mostram que nos próximos 10 anos, deverá haver um comportamento variado dos preços das principais commodities agrícolas. O trigo apresenta tendência decrescente dos preços nos próximos anos. Isso porém, pressupõe que haja uma recuperação dos estoques nos próximos anos, pois estes se encontram baixos atualmente (CONAB, 2007). O açúcar também tem tendência de redução de preços no período 2006/07 a 2016/17. Oleaginosas, farelo e óleo de oleaginosas mostram tendência de alta de preços nos próximos três anos. A carne de porco apresenta alta de preços nos próximos anos e depois tendência decrescente. A carne de frango tem tendência crescente nos próximos 6 a 7 anos, devendo o preço por tonelada atingir 177,5 dólares por tonelada. Entre os derivados de carne, cabe mencionar que a manteiga e queijo são os únicos com projeções de preços crescentes até o final do período das projeções da OECD-FAO. Há um conjunto de fatores que afetam esse comportamento dos preços, entre os quais pode-se citar: baixos estoques mundiais de produtos agrícolas, elevação de renda, crescimento da população e a expansão dos programas de bioenergia no mundo.

**Tabela 12 - Projeções de Preços de Commodities Agrícolas**

		2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Trigo	Dólar/ t	204,0	204,5	197,5	191,8	186,1	184,6	184,5	183,1	181,7	182,4	183,2
Grãos Forrageiros	Dólar/ t	140,4	158,9	157,6	147,1	143,3	144,0	140,8	138,4	138,6	139,5	138,2
Arroz	Dólar/ t	311,4	352,1	360,3	347,8	331,9	331,0	336,3	336,3	330,2	326,2	326,0
Oleaginosas	Dólar/ t	289,8	310,4	311,7	306,5	300,8	297,4	297,7	295,4	295,1	298,4	299,6
Farelo de Oleaginosas	Dólar/ t	204,9	215,2	217,0	212,8	207,5	204,6	203,1	198,4	196,3	199,1	200,8
Óleos Vegetais	Dólar/ t	590,7	618,0	619,7	622,9	611,9	610,8	608,5	612,4	613,9	615,4	613,9
Açúcar bruto	Dólar/ t	253,5	242,5	235,9	231,5	235,9	240,3	238,1	238,1	240,3	241,4	242,5
Carne Bovina	Dólar/ t	303,6	303,4	299,0	297,1	288,5	285,0	279,4	279,0	286,2	293,8	297,7
Carne de porco	Dólar/ t	141,4	142,4	153,6	148,6	139,2	143,9	137,3	136,7	138,2	139,9	142,3
Carne de frango	Dólar/ t	140,9	159,5	164,8	171,5	179,3	183,0	182,1	180,4	176,6	178,0	177,5
Carne de ovelha	Dólar/ t	330,0	325,4	333,8	343,6	351,9	361,0	370,0	378,8	387,5	396,1	404,7
Manteiga	Dólar/ t	186,5	196,2	193,0	188,3	188,3	195,1	200,9	209,7	215,1	220,2	222,6
Queijo	Dólar/ t	272,8	300,4	310,9	303,2	300,0	301,0	300,5	301,9	304,2	305,9	307,3
Leite desnatado	Dólar/ t	234,9	259,4	269,0	266,3	259,3	253,6	250,3	247,9	249,6	249,0	251,7

Fonte: OECD- FAO, 2007, P. 50

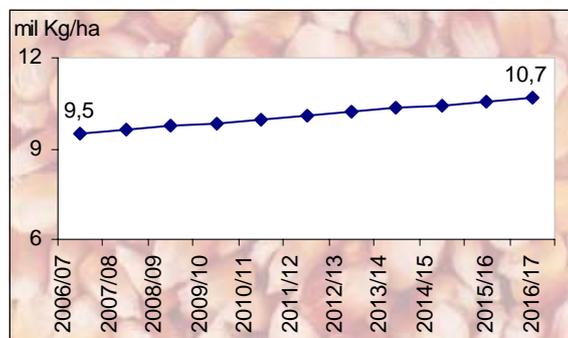
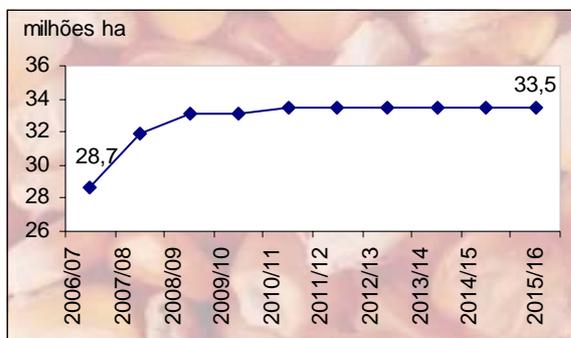
### 3.5. Milho

O FAPRI projeta que a área mundial de milho deve aumentar, atingindo 156,6 milhões de hectares em 2016/17 devido aos preços mais altos para o milho. A produção deverá atingir 850 milhões de toneladas em 2016/17, ajudada pelo crescimento na área e na produtividade. O consumo de milho em 2006/07 foi de 812,2 milhões de toneladas, e deverá aumentar para 960,6 milhões de toneladas. Um aumento portanto, de 148,4 milhões de toneladas nos próximos dez anos. Sendo que 63,3% dessa demanda vem dos Estados Unidos.

Ainda segundo o FAPRI, o uso de milho para ração animal deverá aumentar de 46,4% na próxima década. O maior aumento de demanda deverá vir dos países da Ásia, seguidos pelos países da América Latina. O uso como alimento e uso industrial deve crescer de 75,9 milhões de toneladas. Tanto o aumento da renda per capita quanto o aumento populacional devem contribuir para o aumento da demanda do milho como alimento. Nos próximos dez anos segundo o FAPRI o comércio líquido de milho está projetado crescer, atingindo 96,9 milhões de toneladas em 2016/2017, devido ao crescimento da demanda nas principais regiões importadoras, como Ásia e América Latina.

A China tornar-se-á um importador líquido de milho a partir de 2012/2013, com importações atingindo 1,92 milhão de toneladas em 2016/2017. A Coreia do Sul aumentará suas importações líquidas para 10,7 milhões em 2016/2017 (Fig. 31), devido ao aumento do consumo de rações para animais. Taiwan aumentará suas importações líquidas de milho para 4,5 milhões de toneladas em 2016/2017 (FAPRI, 2007).

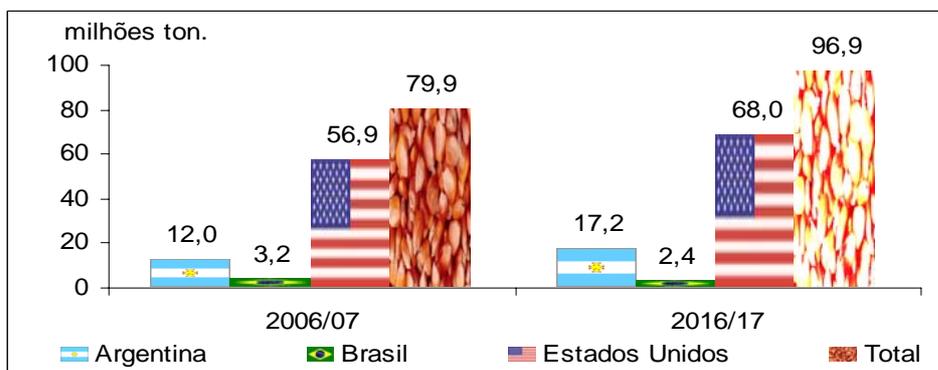
A comparação de área colhida para diversas lavouras nos Estados Unidos, mostra que nos próximos dez anos o milho é a única grande cultura que deverá expandir a área. A expansão deverá ser de 28,6 milhões de hectares em 2007 para 33,3 milhões de hectares em 2017.



**Fig. 29 – EUA – Milho (área colhida)**

**Fig. 30 – EUA – Milho (produtividade)**

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do USDA



**Fig. 31 - Exportações de milho**

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI

### 3.6. Arroz

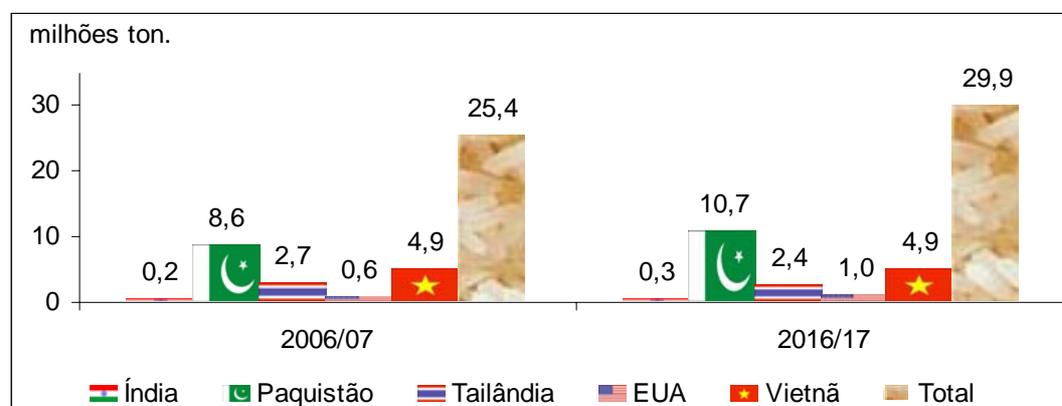
A produção mundial de Arroz em 2006/2007 deverá atingir 418 milhões de toneladas, sendo que os maiores produtores são China, Índia e Indonésia, e em patamar bem inferior, Brasil e Estados Unidos.(USDA-WAP, november, 2007). A produção mundial em 2016/2017 deverá atingir 445 milhões de toneladas (FAPRI, 2007) O acréscimo de produção mundial nos próximos anos deverá ocorrer essencialmente devido ao aumento da produtividade, pois a área colhida deverá permanecer relativamente constante, em torno de 151,1 milhões de hectares (FAPRI, 2007) Os preços do Arroz, projetados pelo USDA, apresentam tendência de crescimento nos próximos anos.

Segundo o FAPRI, espera-se que haja um aumento anual médio de 1,12% no comércio mundial de arroz entre os anos de 2007 e 2017. Em 2017, o comércio global de arroz (exportações mais importações) deverá atingir segundo o FAPRI 33,4 milhões de toneladas, cerca de 13% maior que no ano de 2006/07. A despeito desse crescimento, a participação do comércio no consumo mundial será de apenas 7,5% em 2017 e permanece pequena para outros grãos.

Destacam-se entre os maiores exportadores em 2016/2017, por ordem decrescente de importância, Tailândia, Índia, Vietnã, Paquistão e Estados Unidos (FAPRI, 2007). As importações deverão passar de 25,4 milhões de toneladas em 2006/2007 para 29,9 milhões de toneladas em 2016/2017. Os maiores importadores são Nigéria, Filipinas, Indonésia, Iran, Arábia Saudita, Iraque e Bangladesh.

Segundo o FAPRI, alguma defasagem entre a produção e o consumo mundial de arroz deverá continuar nos próximos anos. Espera-se, também, que o consumo continue em declínio, motivado pela urbanização, crescimento da renda, envelhecimento da população e diversificação da dieta alimentar em diversos países da Ásia. Segundo a FAO a taxa anual de crescimento da demanda mundial de arroz entre 1999/2001 e 2030, será de 0,9%, enquanto a produção deverá crescer de 0,8% e o consumo em 1% ao ano. Por sua vez, ainda segundo essa instituição, o consumo per capita de arroz para alimentação deverá cair de 64 quilos por habitante em 1999/2001 para 62 em 2030 e para 59 quilos em 2050.

A demanda global por arroz sem casca deverá expandir pouco mais de 1% ao ano, de acordo com projeções da FAO. O FAPRI projeta que o consumo per capita mundial de arroz continuará a cair nos próximos 10 anos, devido à urbanização, ao crescimento da renda e à diversificação da dieta em numerosos países da Ásia.



**Fig. 32** - Exportação de arroz

Fonte: elaboração dos autores para o trabalho com dados do FAPRI

### 3.7. Trigo

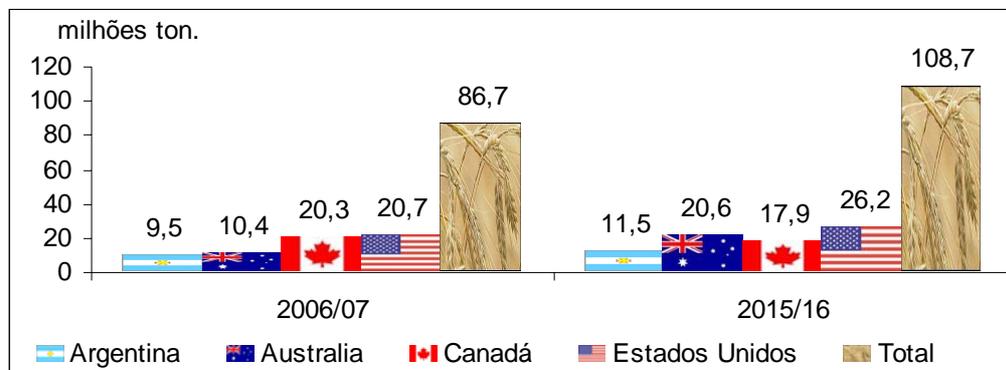
Segundo o FAPRI, o aumento de área plantada com trigo em alguns países, como Argentina e Austrália, acompanhado por acréscimos de produtividade poderão elevar a produção mundial de trigo de 530,8 milhões de toneladas em 2006/2007, para 677,8 milhões de toneladas em 2016/2017. Segundo essa fonte, o consumo per capita continuará decrescente, e portanto, o aumento da demanda mundial provem do aumento populacional. O crescimento do consumo mundial é projetado em 0,88% anualmente, atingindo 676,6 milhões de toneladas em 2016/2017. O uso do trigo como alimento atingirá 562,2 milhões de toneladas em 2016/2017, sendo que a principal fonte de crescimento vem da Ásia, Meio Este, e países africanos. O uso mundial do trigo para ração atingirá 114,5 milhões de toneladas em 2016/2017 (FAPRI, 2007).

O consumo per capita mundial de trigo, projetado pela FAO mostra-se crescente. No caso de seu uso como alimento deverá passar de 69 quilos por habitante em 1999/2001 para 71 em 2030 e para 72 quilos por habitante em 2050. Do mesmo modo, deverá haver um consumo per capita crescente de trigo para todos os usos – de 85 quilos per capita em 1999/2001 para 92 em 2030 e para 94 em 2050 (FAO, p.41). A FAO mostra, ainda que a demanda de trigo deve crescer nos próximos anos, especialmente entre os períodos 2030 a 2050. Entre estes anos a demanda passa de uma taxa de 0,5% ao ano para 0,9% ao ano. Nesses anos a demanda de trigo segue quase rigorosamente o ritmo de crescimento da produção e da população mundial.

O comércio mundial de trigo deverá apresentar nos próximos anos um significativo dinamismo. As exportações mundiais desse produto deverão passar de 86,7 milhões de toneladas em 2006/2007 para 108,75 milhões de toneladas em 2016/2017 (FAPRI, 2007 p.15). Destacam-se como exportadores em 2006/2007, a Argentina, Austrália, Canadá, União Européia (EU – 15), Rússia e Estados Unidos. O principal exportador são os Estados Unidos.

O lado mais interessante das exportações de trigo para os próximos 10 anos, é que as exportações se tornarão mais concentradas em torno do grupo de países que atualmente ocupa a liderança mundial. Os dados obtidos pelas projeções do FAPRI, mostram que países tradicionais como Argentina, Austrália e principalmente os Estados Unidos terão importância crescente nas exportações mundiais nos próximos dez anos.

Os preços mundiais de trigo projetados pela OCDE/FAO mostram-se crescente nos próximos três anos, e relativamente constantes nos próximos dez anos. O preço do trigo projetado para o ano de 2006/2007 é de US\$ 204,0 e de US\$ 183,2 em 2016/2017.



**Fig. 33** - Exportação de trigo

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI

### 3.8. Carnes

A produção mundial de carnes (bovina, suína, frango), deve atingir 318,8 milhões de toneladas em 2016. Em relação a 2007, esse valor representa um acréscimo de 45,7 milhões de toneladas de carnes. Continuará segundo a OCDE e FAO nos próximos anos a superioridade da carne de porco em termos de quantidade produzida. Em 2016 a quantidade produzida de carne bovina deverá atingir 76,4 milhões de toneladas, a carne suína deve atingir 129 milhões de toneladas e a carne de frango, 98,5 milhões de toneladas. O maior aumento da produção mundial de carnes nos próximos anos ocorrerá principalmente em países que não pertencem à OCDE. Nestes, o aumento da produção deverá ser de 40 milhões de toneladas entre 2007 e 2016. Nos países da OCDE o aumento da produção será de 5 milhões de toneladas (OCDE/FAO, 2007)

O consumo per capita de carnes projetado pela OCDE/FAO para o ano de 2016 é de 67,9 kg/habitante/ano, enquanto que nos países que não pertencem a OCDE deverá ser de 27,8 kg de carne por habitante/ano.

**Tabela 13** – Produção Mundial de Carnes

	Produção 2007			Produção 2016		
	OECD	Não OECD	Total	OECD	Não OECD	Total
Bovinos	27.182	39.519	66.701	27.647	48.780	76.427
Suínos	37.770	73.027	110.797	39.052	90.269	129.321
Aves	37.616	45.653	83.269	40.848	57.682	98.530
Ovelhas	2.769	9.548	12.317	2.992	11.519	14.511
<b>Total</b>	<b>105.337</b>	<b>167.747</b>	<b>273.084</b>	<b>110.539</b>	<b>208.250</b>	<b>318.789</b>

Fonte: OECD - FAO, 2007

As exportações de carne bovina em 2016 segundo o FAPRI serão lideradas por Brasil, Austrália, Índia, Argentina e Nova Zelândia. Esses países concentrarão 93,8% das exportações mundiais de carne bovina. O Brasil continuará sendo o principal exportador mundial de carne bovina, com participação de 39,2%, e um volume em equivalente carcaça de 2.849 mil toneladas.

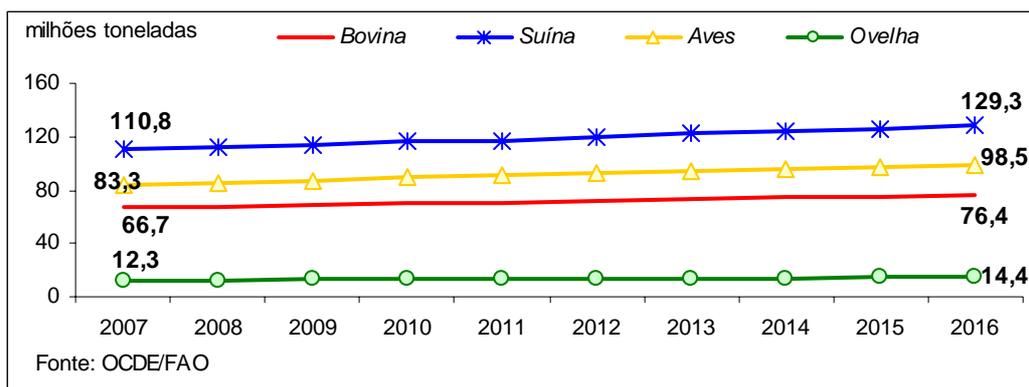
Ainda segundo o FAPRI, as exportações de carne suína em 2016 serão lideradas pela União Européia-25, Canadá, Estados Unidos e Brasil. Quanto às exportações mundiais de carne de frango, os maiores exportadores em 2016 serão Estados Unidos e Brasil com 89,4% do mercado. A Tailândia deverá ocupar o terceiro lugar nas exportações mundiais, mas com volume exportado bem inferior aos dois outros países.

Atualmente está a ocorrer uma revolução agrícola, a nível mundial, com profundas implicações para a saúde, os meios de vida (livelihoods) e o meio ambiente em que vivem os seres humanos. O crescimento da população, a urbanização e o aumento do rendimento nacional nos países em vias de desenvolvimento estão a provocar um aumento notável na procura de alimentos de origem animal. As mudanças introduzidas nas dietas alimentares de bilhões de pessoas poderão aumentar significativamente o bem estar das populações pobres nas áreas rurais. Os governos e a indústria devem preparar-se para esta revolução contínua, com políticas de longo prazo e investimentos cujos objetivos sejam: satisfazer as necessidades do público consumidor, melhorar as condições de nutrição, oferecer mais oportunidades de obter rendimentos monetários aos mais necessitados, e minorar os problemas ambientais e de saúde pública (IFPRI, 2007).

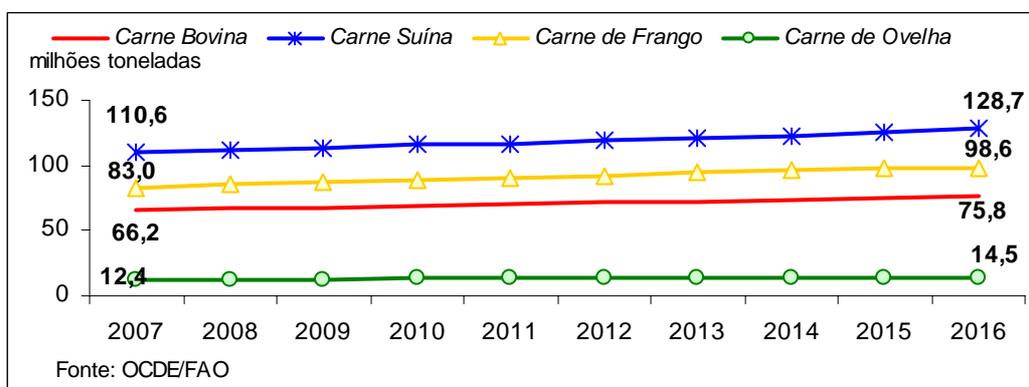
O trabalho do IFPRI (2007) argumenta que os habitantes dos países desenvolvidos obtém uma média de 27% das suas calorias e 56% das proteínas que ingerem de produtos

animais. As médias dos países em via de desenvolvimento são de 11% e 26%, respectivamente. A diferença entre os níveis de consumo é uma indicação das profundas mudanças que se prevêem em relação à futura produção mundial de alimentos... (FAPRI, 2007). O FAPRI conclui que a contínua transformação dos hábitos nutricionais nos países em vias de desenvolvimento impulsionada pelo aumento dos rendimentos da população e pela expansão das áreas urbanas, não permite grande espaço para que as políticas possam alterar o aumento generalizado da procura de produtos de origem animal.

A FAO em seu World Agricultural 2030/2050 (P. 47 e 48), mostra que nos próximos anos, deverá haver um mais lento crescimento do consumo mundial de carnes. O argumento é que as forças que modelaram o rápido crescimento da demanda de carnes no passado devem apresentar um certo enfraquecimento no futuro. O mais lento crescimento populacional comparado ao crescimento no passado é um importante fator. Talvez o mais importante seja a desaceleração natural do crescimento devido aos níveis de consumo atingidos nos principais países que dominaram o crescimento no passado. O documento dá como exemplo China e Brasil, onde atualmente o consumo de carnes é elevado. Na China passou de 13 quilos 20 anos atrás para 48 quilos per capita atualmente. Se continuasse na mesma taxa, o consumo de carne ultrapassaria o consumo dos países industrializados, uma perspectiva não razoável pois a China ainda será um país de renda média com parte significativa de sua população em áreas rurais e situada na categoria de baixa renda ainda por alguns anos.



**Fig. 34** – Produção mundial de carnes  
 Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados da OCDE/FAO e MAPA/AGE*



**Fig. 35** – Consumo mundial de carnes  
 Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados da OCDE/FAO e MAPA /AGE*

### 3.9. Leite e Derivados

Segundo o FAPRI na próxima década, a produção de leite aumentará 18,2 %, com a maior parte do crescimento sendo decorrente por ganhos de produtividade por vaca. A produção mundial projetada para 2016 é de 597,7 milhões de toneladas de leite. Das 92 milhões de toneladas acrescidas à produção entre 2007 e 2016, 18,7% ocorrem nas Américas e 55% ocorrem na Ásia, principalmente na China e na Índia. O continente asiático segundo o FAPRI será o maior produtor de leite em 2016, com 195,8 milhões de toneladas, seguido pela Europa com 137,6 milhões de toneladas e pelos Estados Unidos, com uma produção projetada de 110,45 milhões de toneladas de leite.

Segundo o FAPRI, a Índia produzirá em 2016, 64% da produção do continente asiático. Na América do Norte, os Estados Unidos serão os maiores produtores de leite. Na América do Sul, o Brasil deverá produzir em 2016, 34,2 milhões de toneladas e a Argentina, 14,4 milhões de toneladas.

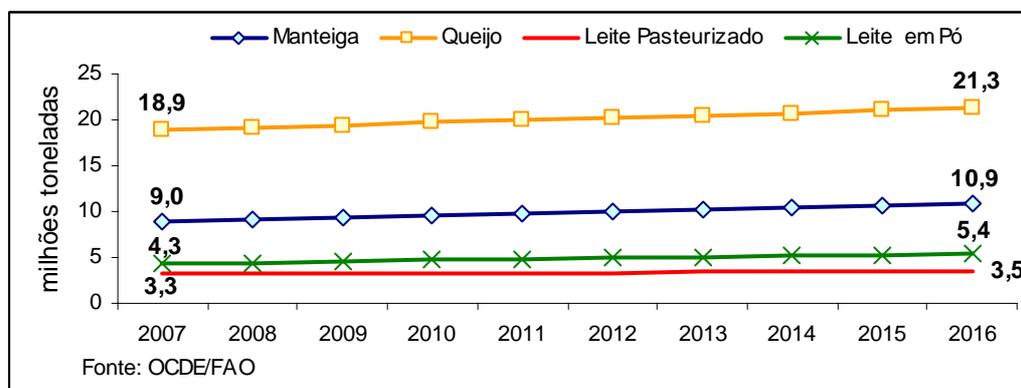
Entre os derivados do leite, o queijo é o que apresenta o maior volume de produção. A produção mundial deverá aumentar de 14,9 milhões de toneladas em 2007 para 17,8 milhões em 2016. Os maiores produtores mundiais de queijo serão a Europa, 7,8 milhões de toneladas e América do Norte, 5,7 milhões de toneladas. Na produção de queijo a Argentina deverá se tornar mais importante que o Brasil em 2016. A Oceania, Austrália e Nova Zelândia serão os grandes produtores do continente em 2016 (FAPRI).

**Tabela 14** – Projeções Mundiais de Leite e Derivados

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Manteiga</b>											
Produção	Mil Tons.	9.014,0	9.060,0	9.310,0	9.533,0	9.816,0	10.013,0	10.262,0	10.446,0	10.701,0	10.914,0
Consumo	Mil Tons.	9.029,0	9.130,0	9.407,0	9.653,0	9.936,0	10.135,0	10.385,0	10.569,0	10.824,0	11.038,0
Preços( *)	Mil Tons.	196,0	193,0	188,0	188,0	195,0	201,0	210,0	215,0	220,0	223,0
<b>Queijo</b>											
Produção	Mil Tons.	18.864,0	19.135,0	19.412,0	19.684,0	19.910,0	20.201,0	20.465,0	20.728,0	20.995,0	21.269,0
Consumo	Mil Tons.	18.960,0	19.204,0	19.465,0	19.723,0	19.949,0	20.235,0	20.494,0	20.755,0	21.020,0	21.292,0
Preços( *)	Mil Tons.	300,0	311,0	303,0	300,0	301,0	301,0	302,0	304,0	306,0	307,0
<b>Leite Pasteurizado</b>											
Produção	Mil Tons.	3.251,0	3.181,0	3.185,0	3.214,0	3.276,0	3.325,0	3.375,0	3.404,0	3.443,0	3.463,0
Consumo	Mil Tons.	3.341,0	3.268,0	3.280,0	3.320,0	3.381,0	3.437,0	3.493,0	3.530,0	3.573,0	3.601,0
Preços( *)	Mil Tons.	259,0	269,0	266,0	259,0	254,0	250,0	248,0	250,0	249,0	252,0
<b>Leite em Pó</b>											
Produção	Mil Tons.	4.321,0	4.418,0	4.549,0	4.690,0	4.801,0	4.923,0	5.036,0	5.145,0	5.246,0	5.352,0
Consumo	Mil Tons.	4.133,0	4.222,0	4.352,0	4.494,0	4.605,0	4.727,0	4.840,0	4.949,0	5.050,0	5.155,0
Preços( *)	Mil Tons.	255,0	263,0	257,0	248,0	250,0	249,0	251,0	252,0	253,0	253,0

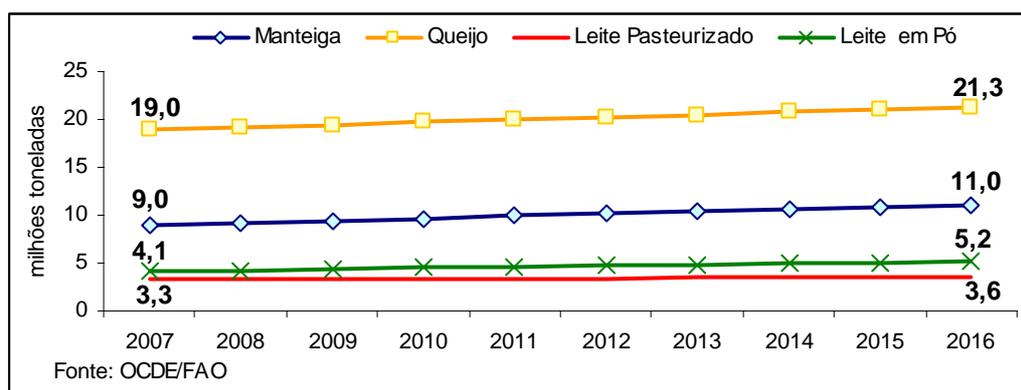
\* Preço f.o.b

Fonte: OECD - FAO , 2007



**Fig. 36** – Produção mundial de Leite e Derivados

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados da OCDE/FAO



**Fig. 37** – Consumo mundial de Leite e Derivados

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados da OCDE/FAO*

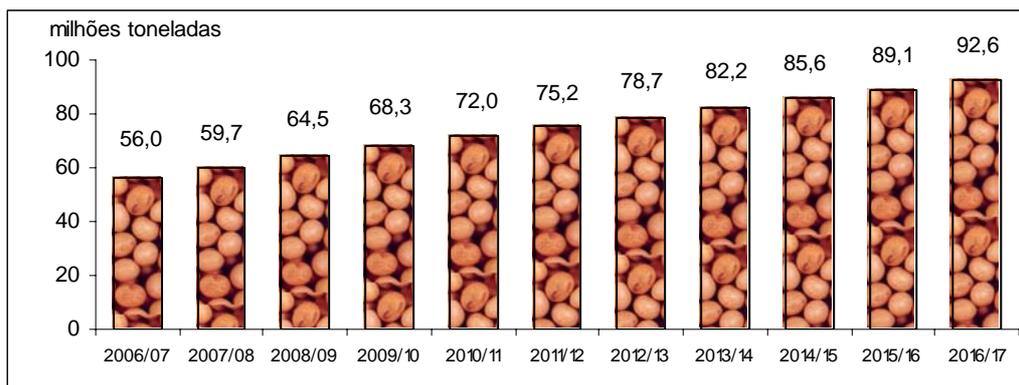
## **BRASIL**

As projeções para o Brasil da produção, área plantada, exportação, importação e consumo de, algodão, arroz, feijão, milho, trigo, soja, farelo de soja, óleo de soja, café, açúcar, carne bovina, carne suína e carne de frango, para o período de 2006/07 a 2017/18 foram realizadas através dos seguintes métodos estatísticos: Suavização Exponencial, Modelos de Box e Jenkins (ARMA) e Modelos em Espaço de Estados. Para mais informações sobre os modelos ver anexo. Para cada produto aplicaram-se os três métodos, porém foi escolhido apenas um modelo. O critério da escolha do modelo baseou-se em comparações com outras tendências apresentadas e com a familiaridade de especialistas do setor analisado.

É importante ressaltar que em média trabalhou-se com séries de 30 anos para cada produto, o que é um número reduzido de informações e com um horizonte de previsão de 12 anos. Observa-se que à medida que amplia o horizonte de previsão as estimativas se tornam menos precisas, com limites de confiança muito grandes. Os resultados das projeções devem ser vistos com cautela, atentando ao intervalo de confiança e as opiniões dos especialistas da área.

### **3.10. Soja**

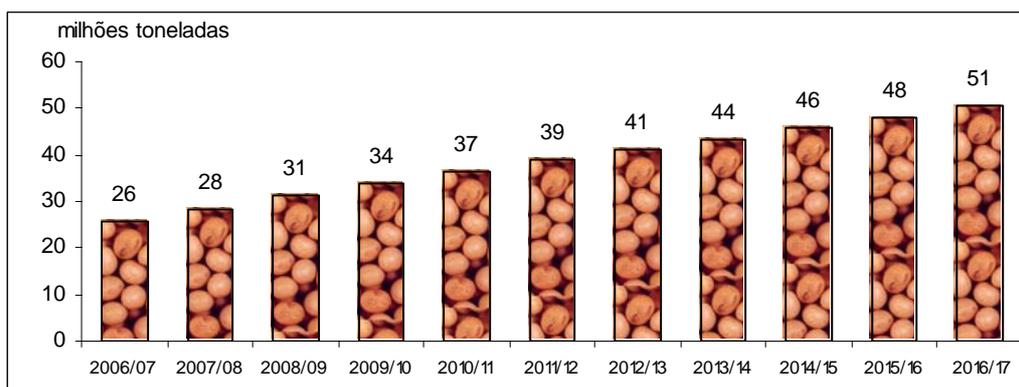
O FAPRI projeta para o Brasil uma produção de 92,63 milhões de toneladas em 2016/2017 (Fig. 38), devido à expansão de área e conversão de pastagens, aliadas a aumento de produtividade e melhores alternativas de transporte. Isto significará 33,6% da produção mundial. A Argentina terá uma produção de 55,7 milhões de toneladas em 2015/2016. A produção de soja dos Estados Unidos deverá ser de 85 milhões de toneladas em 2016-2017 (FAPRI, 2007).



**Fig. 38** – Produção brasileira de soja em grãos – FAPRI

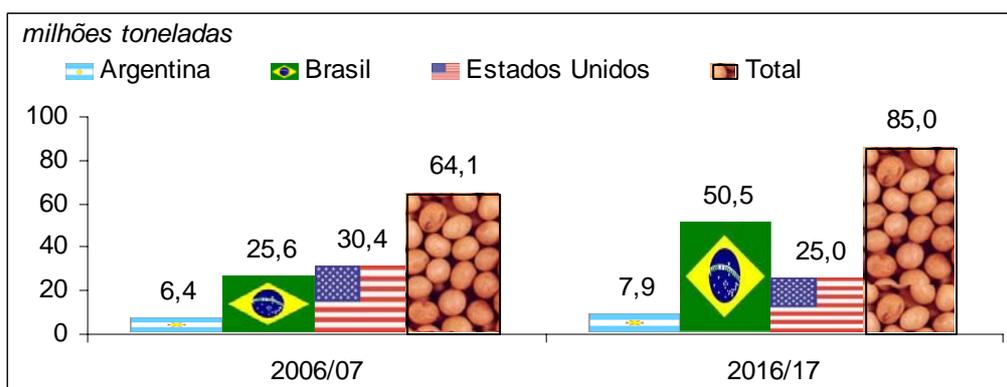
Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI*

No comércio internacional, o Brasil deverá galgar mais posições em suas exportações mundiais de soja em grão e farelo (Fig. 39 e 40). Os preços da soja no mercado internacional deverão permanecer ligeiramente constantes até 2020, crescendo de US\$ 247 por tonelada em 1997 para US\$ 250 em 2020.



**Fig. 39** – Exportações brasileiras de soja em grãos - FAPRI

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI*



**Fig. 40** – Quadro comparativo das exportações de soja em grãos - FAPRI

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI*

As projeções para a produção de soja, realizadas pela AGE-MAPA, para o Brasil, no período 2006/07 a 2016/2017, mostram valores abaixo daqueles obtidos pelo FAPRI. As estimativas realizadas pela AGE indicam uma produção brasileira de 75,3 milhões de toneladas de soja em 2017/2018. O consumo de soja em grão deverá atingir 39 milhões de

toneladas naquele ano, representando 51,7% da produção. As exportações de soja projetadas pela AGE para 2017/2018 são de 35,2 milhões de toneladas, 39,8% superiores às exportações de 2006/2007, conforme Tabela 15 e Fig. 41.

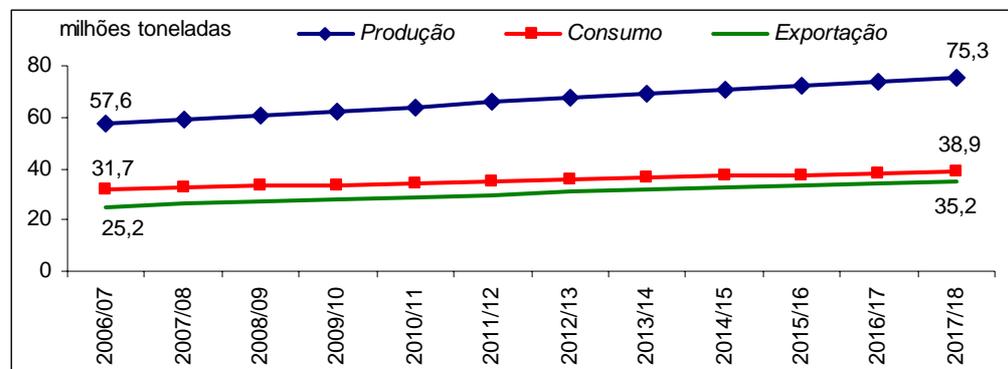
**Tabela 15** – Produção, Consumo e Exportação de Soja - MAPA/AGE

Ano	Produção		Consumo		Exportação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	57,55		31,70		25,20	
2007/08	59,17	(52,23 ; 66,11)	32,36	(29,19 ; 35,53)	26,11	(22,47 ; 29,75)
2008/09	60,79	(50,98 ; 70,60)	33,02	(28,53 ; 37,50)	27,03	(21,88 ; 32,18)
2009/10	62,40	(50,39 ; 74,42)	33,67	(28,18 ; 39,17)	27,94	(21,63 ; 34,25)
2010/11	64,02	(50,15 ; 77,90)	34,33	(27,99 ; 40,68)	28,85	(21,57 ; 36,14)
2011/12	65,64	(50,13 ; 81,15)	34,99	(27,90 ; 42,08)	29,77	(21,63 ; 37,91)
2012/13	67,26	(50,27 ; 84,25)	35,65	(27,88 ; 43,42)	30,68	(21,76 ; 39,60)
2013/14	68,88	(50,52 ; 87,23)	36,30	(27,91 ; 44,70)	31,59	(21,96 ; 41,23)
2014/15	70,49	(50,88 ; 90,11)	36,96	(27,99 ; 45,94)	32,51	(22,21 ; 42,81)
2015/16	72,11	(51,30 ; 92,92)	37,62	(28,10 ; 47,14)	33,42	(22,50 ; 44,35)
2016/17	73,73	(51,80 ; 95,66)	38,28	(28,25 ; 48,31)	34,33	(22,82 ; 45,85)
2017/18	75,35	(52,34 ; 98,35)	38,94	(28,42 ; 49,46)	35,25	(23,17 ; 47,33)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a produção, consumo e exportação utilizou-se o modelo de Espaço de Estados.



**Fig. 41** - Produção, Consumo e Exportação de Soja - MAPA/AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

A produção de farelo de soja no Brasil deverá passar de 22,8 milhões de toneladas para 27,3 milhões de toneladas entre 2006/2007 e 2017/2018. O consumo projetado para o final do período é de 13,9 milhões de toneladas, e as exportações, de 13,8 milhões de toneladas (Fig. 42). Por sua vez, o óleo de soja tem uma produção projetada de 6,7 milhões de toneladas e um consumo de 4,1 milhões de toneladas (Fig. 43). Isso representa 61% da produção de óleo. A exportação de óleo projetada para 2017/2018 é de 2,6 milhões de toneladas, com um acréscimo de 7,9% sobre 2006/2007 (Tabela 16). Nessas projeções não estão computadas a possibilidade de a soja se tornar um produto para o biodiesel.

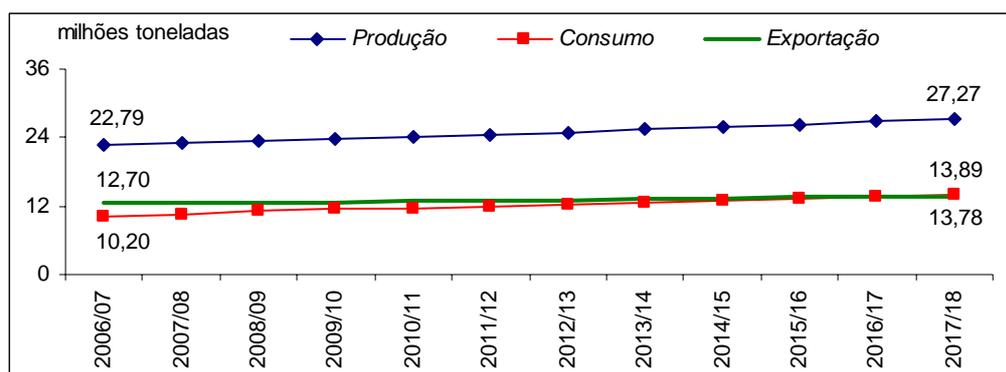
**Tabela 16** – Produção, Consumo e Exportação de Farelo de Soja - MAPA/AGE**Farelo de soja\*** (milhões toneladas)

Ano	Produção		Consumo		Exportação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	22,79		10,20		12,70	
2007/08	22,96	(20,57 ; 25,35)	10,66	(10,31 ; 11,01)	12,57	(10,47 ; 14,68)
2008/09	23,25	(19,90 ; 26,60)	11,03	(10,36 ; 11,70)	12,55	(9,65 ; 15,44)
2009/10	23,64	(19,64 ; 27,65)	11,36	(10,42 ; 12,30)	12,64	(9,14 ; 16,14)
2010/11	24,08	(19,54 ; 28,62)	11,68	(10,52 ; 12,84)	12,76	(8,79 ; 16,74)
2011/12	24,53	(19,53 ; 29,53)	12,00	(10,64 ; 13,35)	12,91	(8,50 ; 17,31)
2012/13	24,99	(19,56 ; 30,41)	12,31	(10,79 ; 13,84)	13,05	(8,26 ; 17,84)
2013/14	25,44	(19,63 ; 31,25)	12,63	(10,95 ; 14,30)	13,20	(8,05 ; 18,34)
2014/15	25,90	(19,72 ; 32,07)	12,94	(11,13 ; 14,76)	13,34	(7,87 ; 18,82)
2015/16	26,36	(19,84 ; 32,88)	13,26	(11,31 ; 15,2)	13,49	(7,70 ; 19,28)
2016/17	26,81	(19,97 ; 33,66)	13,57	(11,51 ; 15,64)	13,64	(7,55 ; 19,72)
2017/18	27,27	(20,11 ; 34,43)	13,89	(11,71 ; 16,07)	13,78	(7,41 ; 20,16)

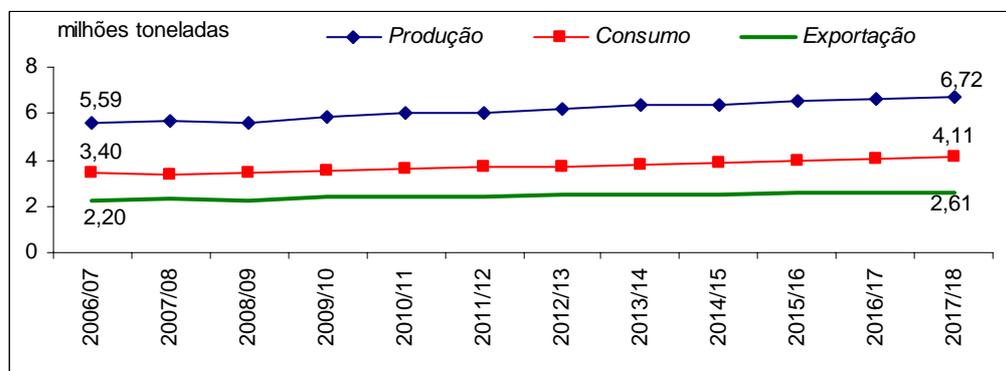
Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para o consumo, produção e exportação utilizou-se o modelo de Espaço de Estados.

**Fig. 42** - Produção, Consumo e Exportação Farelo de Soja - MAPA/AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

**Fig. 43** - Produção, Consumo e Exportação Óleo de Soja - MAPA/AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

**Tabela 17 – Produção, Consumo e Exportação de Óleo de Soja - MAPA/AGE**

Ano	Produção		Consumo		Exportação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	5,59		3,40		2,20	
2007/08	5,66	(5,23 ; 6,09)	3,37	(3,12 ; 3,62)	2,36	(1,78 ; 2,95)
2008/09	5,61	(4,90 ; 6,32)	3,45	(3,18 ; 3,71)	2,21	(1,36 ; 3,07)
2009/10	5,89	(4,89 ; 6,88)	3,52	(3,23 ; 3,81)	2,41	(1,29 ; 3,54)
2010/11	6,00	(4,87 ; 7,12)	3,59	(3,28 ; 3,91)	2,38	(1,10 ; 3,65)
2011/12	5,98	(4,72 ; 7,25)	3,67	(3,32 ; 4,01)	2,38	(0,94 ; 3,82)
2012/13	6,20	(4,78 ; 7,63)	3,74	(3,37 ; 4,12)	2,48	(0,88 ; 4,07)
2013/14	6,33	(4,79 ; 7,86)	3,81	(3,41 ; 4,22)	2,49	(0,78 ; 4,21)
2014/15	6,36	(4,72 ; 7,99)	3,89	(3,45 ; 4,33)	2,50	(0,66 ; 4,34)
2015/16	6,53	(4,77 ; 8,29)	3,96	(3,49 ; 4,43)	2,57	(0,62 ; 4,53)
2016/17	6,66	(4,81 ; 8,51)	4,04	(3,53 ; 4,54)	2,60	(0,54 ; 4,66)
2017/18	6,72	(4,78 ; 8,65)	4,11	(3,57 ; 4,65)	2,61	(0,45 ; 4,77)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

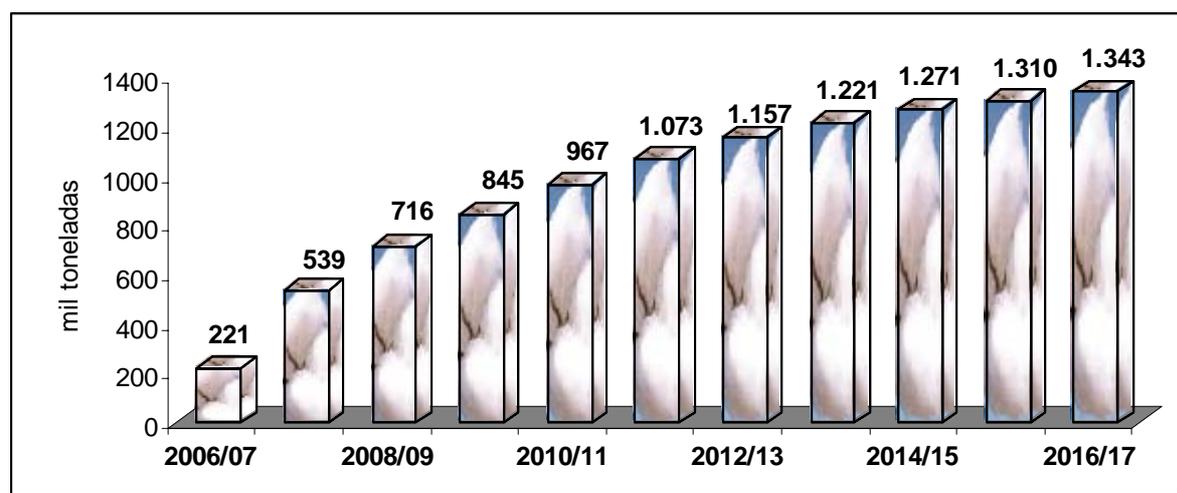
Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para o consumo utilizou-se o modelo de Alisamento Exponencial e para a produção e exportação utilizou-se o modelo de Espaço de Estados .

### 3.11. Algodão

O FAPRI projeta expansão da área agrícola ocupada por algodão para 1,76 milhão de hectares em 2016/17, o Brasil deverá aumentar a sua produção de algodão para 2,21 milhões de toneladas para o mesmo período, resultando em um aumento significativo nas exportações, que passarão para 1,34 milhão de tonelada (Fig. 44).

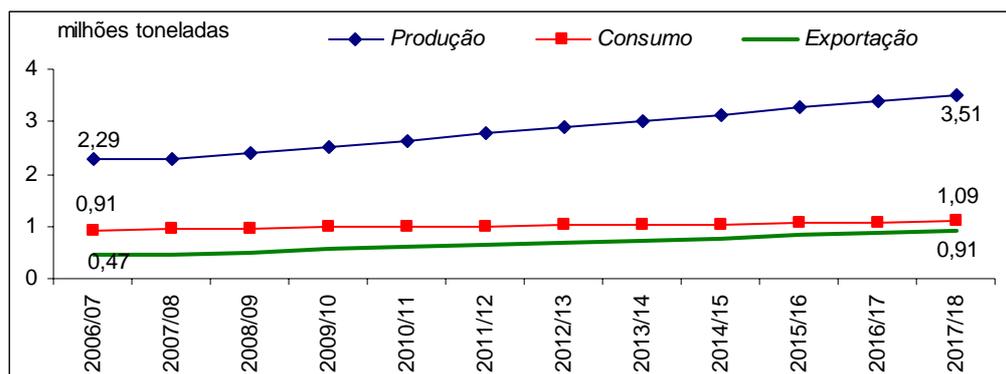
Apesar do aumento de suas exportações, a participação brasileira no mercado mundial de algodão continuará ainda pequena, sobretudo pela débil participação do Brasil no mercado chinês, que deverá, em 2006/07, representar 63,2% da compra mundial desse produto.



**Fig. 44 – Exportação brasileira de algodão - FAPRI**

Fonte: elaboração dos autores para o trabalho com dados do FAPRI

As projeções realizadas pela AGE para o algodão brasileiro, indicam a passagem da produção de 2,3 milhões de toneladas de algodão em 2006/2007 para 3,5 milhões de toneladas em 2017/2018. A taxa de crescimento da produção obtida no período 2007/08 a 2017/18 projeção é de 4,41% ao ano. Esta taxa está próxima do crescimento da produção de algodão observada nos principais países produtores nos últimos anos. O consumo projetado até 2017/2018 segue uma taxa anual de 1,4%, abaixo do consumo mundial de algodão observado nos últimos anos. Deste modo, o consumo projetado para o Brasil em 2017/2018 é de 1,1 milhão de toneladas de algodão. Por último, projeta-se um volume de exportações de 909,5 mil toneladas em 2017/2018 (Fig. 45 e Tabela 18).



**Fig. 45** – Produção, consumo e exportação brasileira de algodão - MAPA/AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

**Tabela 18** – Produção, consumo e exportação de algodão – AGE

**Algodão\* (milhões toneladas)**

Ano	Produção		Consumo		Exportação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	2,29		0,91		0,47	
2007/08	2,27	(1,51 ; 3,04)	0,94	(0,86 ; 1,02)	0,47	(0,27 ; 0,67)
2008/09	2,40	(1,57 ; 3,22)	0,97	(0,83 ; 1,11)	0,51	(0,30 ; 0,73)
2009/10	2,52	(1,62 ; 3,42)	0,98	(0,82 ; 1,14)	0,56	(0,32 ; 0,79)
2010/11	2,64	(1,66 ; 3,62)	0,98	(0,82 ; 1,15)	0,60	(0,35 ; 0,86)
2011/12	2,77	(1,70 ; 3,83)	1,00	(0,82 ; 1,17)	0,64	(0,37 ; 0,92)
2012/13	2,89	(1,73 ; 4,05)	1,02	(0,83 ; 1,21)	0,69	(0,39 ; 0,99)
2013/14	3,01	(1,76 ; 4,27)	1,03	(0,83 ; 1,24)	0,73	(0,41 ; 1,06)
2014/15	3,14	(1,79 ; 4,49)	1,05	(0,83 ; 1,26)	0,78	(0,42 ; 1,13)
2015/16	3,26	(1,81 ; 4,71)	1,06	(0,83 ; 1,29)	0,82	(0,44 ; 1,20)
2016/17	3,38	(1,83 ; 4,94)	1,07	(0,84 ; 1,31)	0,87	(0,46 ; 1,27)
2017/18	3,51	(1,85 ; 5,17)	1,09	(0,84 ; 1,34)	0,91	(0,48 ; 1,34)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções. Para produção utilizou-se os dados do algodão em caroço e para a exportação e consumo utilizou-se os dados do algodão em pluma.

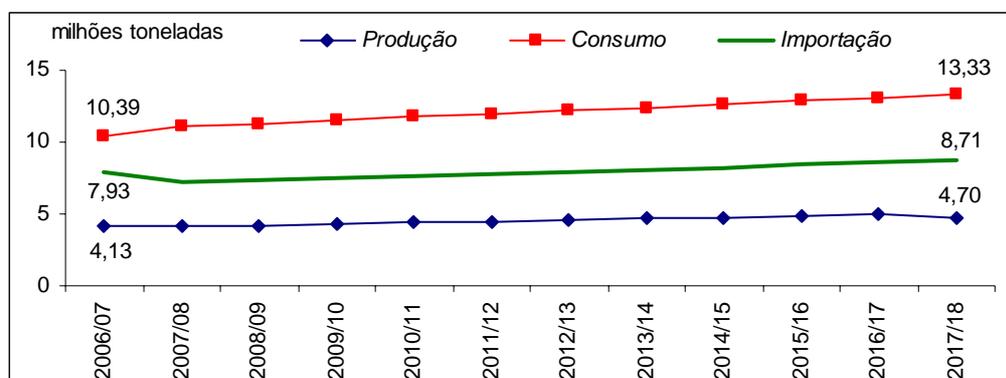
\* Modelos utilizados: Para a produção e exportação utilizou-se o modelo de Alisamento exponencial e para o consumo utilizou-se o modelo ARIMA.

### 3.12. Trigo

O consumo interno de trigo no País deverá crescer em média 1,63% ao ano, entre 2007/08 e 2017/18 alcançando a cifra de 13,3 milhões de toneladas em 2018. O aumento da

demanda doméstica e a estabilização da produção interna acarretarão tendência de aumento das importações de trigo, atingindo 8,7 milhões de toneladas em 2017/18 (FAPRI).

A produção projetada para 2017/2018 é de 5 milhões de toneladas, e um consumo de 13,3 milhões de toneladas no mesmo ano. O abastecimento interno exigirá importações de 8,7 milhões de toneladas em 2017/2018, conforme Fig. 46 e Tabela 19.



**Fig. 46** - Produção, consumo e importação de trigo - MAPA/AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

**Tabela 19** – Produção, Consumo e Importação de Trigo - MAPA/AGE  
Trigo\* (milhões toneladas)

Ano	Produção		Consumo		Importação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	4,13		10,39		7,93	
2007/08	4,15	(1,55 ; 6,75)	11,06	(4,28;17,85)	7,20	(2,43 ; 11,97)
2008/09	4,21	(0,59 ; 7,82)	11,29	(3,95;18,63)	7,35	(2,18 ; 12,52)
2009/10	4,31	(-0,09 ; 8,71)	11,52	(3,53;19,5)	7,50	(1,88 ; 13,12)
2010/11	4,40	(-0,68 ; 9,48)	11,74	(3,04;20,45)	7,65	(1,52 ; 13,78)
2011/12	4,49	(-1,19 ; 10,17)	11,97	(2,49;21,45)	7,80	(1,13 ; 14,47)
2012/13	4,58	(-1,64 ; 10,81)	12,20	(1,9;22,49)	7,95	(0,71 ; 15,19)
2013/14	4,67	(-2,00 ; 11,40)	12,42	(1,28;23,56)	8,10	(0,27 ; 15,94)
2014/15	4,76	(-2,42 ; 11,95)	12,65	(0,64;24,66)	8,25	(-0,20 ; 16,71)
2015/16	4,85	(-2,77 ; 12,48)	12,88	(-0,03;25,78)	8,40	(-0,68 ; 17,48)
2016/17	4,94	(-3,09 ; 12,99)	13,10	(-0,71;26,92)	8,56	(-1,17 ; 18,28)
2017/18	5,04	(-3,40 ; 13,47)	13,33	(-1,41;28,07)	8,71	(-1,66 ; 19,08)

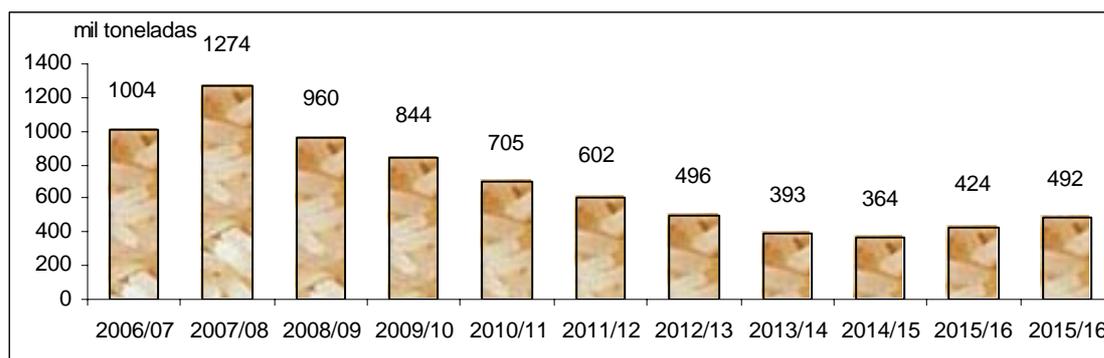
Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a produção e consumo utilizou-se o modelo de Espaço de Estados e para importação utilizou-se o modelo Alisamento exponencial.

### 3.13. Arroz

De acordo com as projeções do FAPRI, o Brasil apresentará um aumento de produtividade e uma moderada queda no consumo per capita de arroz ao longo do período projetado (2006/2007 a 2016/2017). O País permanecerá na posição de importador líquido de arroz até o ano de 2016.



**Fig. 47** – Importação brasileira de arroz - FAPRI

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI

As projeções de produção e consumo de arroz, feitas pelo MAPA/AGE mostram uma situação muito apertada entre essas duas variáveis, havendo necessidade de importações de arroz nos próximos anos. A produção projetada para 2017/2018 revela um acréscimo de 2,86 milhões toneladas em relação a 2006/2007. Equivale a um crescimento anual da produção de 0,92% de 2007/08 a 2017/18. Assim a produção projetada em 2017/2018 é de 13,13 milhões de toneladas de arroz, conforme Tabela 20 e Fig. 48.

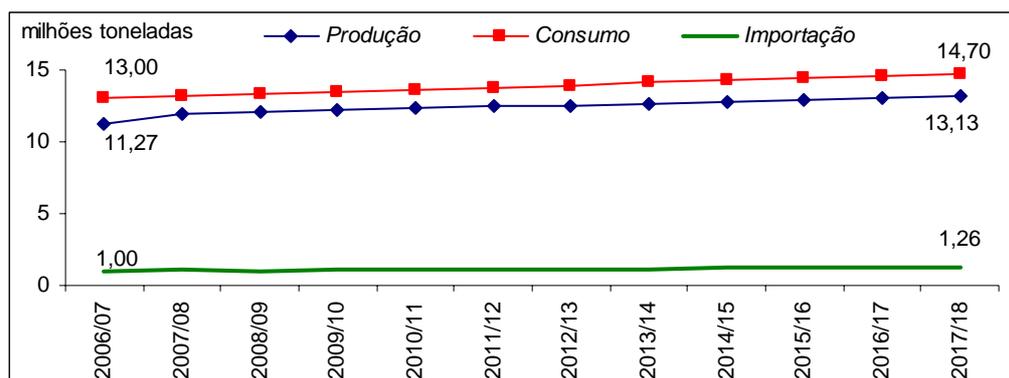
**Tabela 20** – Produção e Consumo de Arroz - MAPA/AGE

Ano	Produção		Consumo		Importação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	11,27		13,00		1,00	
2007/08	11,98	(8,63 ; 15,33)	13,20	(12,54 ; 13,87)	1,09	(0,05 ; 2,13)
2008/09	12,10	(8,47 ; 15,72)	13,35	(12,64 ; 14,07)	1,01	(-0,34 ; 2,35)
2009/10	12,21	(8,27 ; 16,15)	13,50	(12,72 ; 14,28)	1,07	(-0,48 ; 2,61)
2010/11	12,33	(8,03 ; 16,62)	13,65	(12,80 ; 14,50)	1,09	(-0,65 ; 2,83)
2011/12	12,44	(7,76 ; 17,12)	13,80	(12,88 ; 14,73)	1,11	(-0,80 ; 3,02)
2012/13	12,56	(7,48 ; 17,64)	13,95	(12,95 ; 14,96)	1,14	(-0,93 ; 3,21)
2013/14	12,67	(7,18 ; 18,17)	14,10	(13,01 ; 15,19)	1,16	(-1,06 ; 3,38)
2014/15	12,79	(6,86 ; 18,71)	14,25	(13,08 ; 15,42)	1,18	(-1,17 ; 3,54)
2015/16	12,90	(6,54 ; 19,27)	14,40	(13,14 ; 15,66)	1,21	(-1,28 ; 3,69)
2016/17	13,02	(6,20 ; 19,84)	14,55	(13,20 ; 15,90)	1,23	(-1,37 ; 3,84)
2017/18	13,13	(5,86 ; 20,41)	14,70	(13,26 ; 16,14)	1,26	(-1,47 ; 3,98)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a produção e consumo utilizou-se o modelo de Alisamento exponencial, para a importação utilizou-se o modelo de Espaço de Estados.



**Fig. 48** - Produção e Consumo de Arroz - MAPA/AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

### 3.14. Milho

As projeções do FAPRI para o milho do Brasil indicam produção de 52,9 milhões de toneladas na safra 2016/2017. Essa produção corresponde a uma área colhida de 14 milhões de hectares em 2016/2017. Segundo o FAPRI, da produção a ser obtida em 2016/2017, 43,3 milhões de toneladas se destinarão à produção de rações para animais e 7,2 milhões para alimentação humana.

As projeções de produção de milho no Brasil indicam um aumento de 13 milhões de toneladas entre 2006/07 e 2016/17. Em 2017/2018 a produção deverá situar-se em 64,1 milhões de toneladas (MAPA/AGE) e um consumo de 48,6 milhões, conforme Fig. 49 e Tabela 21. Esses resultados indicam que o País deverá fazer ajustes no seu quadro de suprimentos de modo a garantir o abastecimento do mercado interno e obter algum excedente para exportação, estimado em 12 milhões de toneladas em 2017/18.

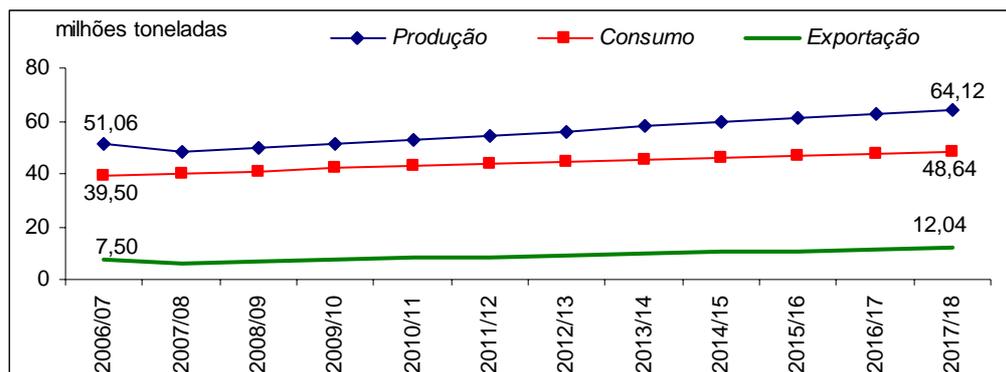
**Tabela 21** – Produção e Consumo de Milho - MAPA/AGE

Ano	Produção		Consumo		Exportação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	51,06		39,50		7,50	
2007/08	48,32	(36,41 ; 60,23)	40,38	(37,40 ; 43,36)	6,27	(2,37 ; 10,18)
2008/09	49,90	(37,01 ; 62,79)	40,88	(36,88 ; 44,88)	6,85	(2,63 ; 11,08)
2009/10	51,48	(37,46 ; 65,50)	41,96	(37,23 ; 46,69)	7,43	(2,83 ; 12,03)
2010/11	53,06	(37,78 ; 68,34)	42,71	(37,30 ; 48,12)	8,00	(2,99 ; 13,02)
2011/12	54,64	(38,00 ; 71,28)	43,57	(37,57 ; 49,56)	8,58	(3,13 ; 14,04)
2012/13	56,22	(38,16 ; 74,29)	44,43	(37,89 ; 50,96)	9,16	(3,24 ; 15,08)
2013/14	57,80	(38,25 ; 77,35)	45,25	(38,22 ; 52,28)	9,74	(3,32 ; 16,15)
2014/15	59,38	(38,30 ; 80,46)	46,11	(38,61 ; 53,60)	10,31	(3,40 ; 17,23)
2015/16	60,96	(38,31 ; 83,61)	46,95	(39,02 ; 54,88)	10,89	(3,46 ; 18,32)
2016/17	62,54	(38,29 ; 86,79)	47,79	(39,45 ; 56,13)	11,47	(3,52 ; 19,42)
2017/18	64,12	(38,25 ; 89,99)	48,64	(39,90 ; 57,37)	12,04	(3,56 ; 20,52)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a produção e exportação utilizou-se o modelo de Alisamento exponencial e para consumo utilizou-se o modelo de Espaço de Estados.

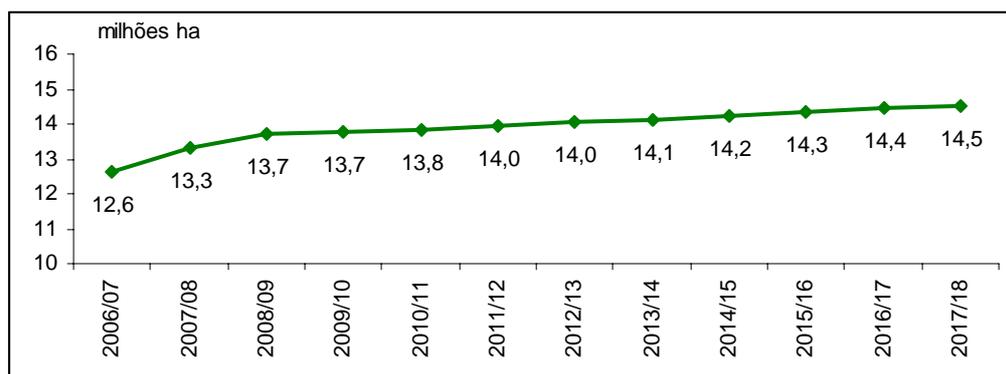


**Fig. 49** - Produção e Consumo de Milho – AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

O Brasil está colocado entre os países que terão aumentos significativos de suas exportações de milho, ao lado da Argentina (FAPRI e USDA). Este crescimento das exportações brasileiras far-se-á possível por meio de ganhos de produção e produtividade.

A área plantada de milho entre 2007/08 e 2017/18 deverá crescer a uma taxa média anual de 0,76%. Deste modo a área deverá passar de 13,3 milhões de hectares em 2007/08 para 14,5 milhões de hectares em 2017/18.



**Fig. 50** – Área de Milho - AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

### 3.15. Feijão

Representa um típico produto de consumo doméstico e de enorme importância na alimentação e na geração de renda dos pequenos produtores no Brasil. O feijão tem uma taxa anual projetada de aumento da produção de 1,24% e consumo ao redor de 1,15% ao ano, para o período 2007/2008 a 2017/2018. Pelas duas últimas Pesquisas de Orçamentos Familiares, nota-se que, nos últimos oito anos, o consumo de feijão teve uma queda pequena, de 10,2 Kg/per capita/ano para 9,2 Kg/per capita/ano.

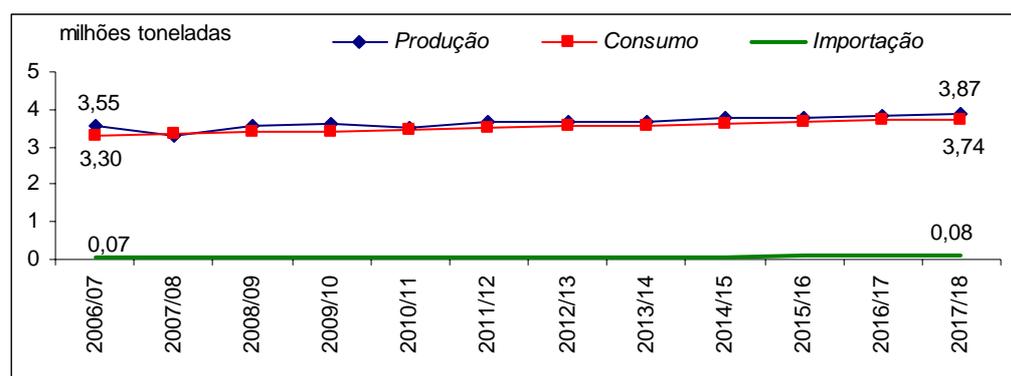
**Tabela 22 – Produção e Consumo de Feijão - MAPA/AGE****Feijão\* (milhões toneladas)**

Ano	Produção		Consumo		Importação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	3,55		3,30		0,07	
2007/08	3,32	(2,61 ; 4,04)	3,33	(2,89 ; 3,77)	0,07	(0,00 ; 0,14)
2008/09	3,55	(2,82 ; 4,28)	3,39	(2,87 ; 3,91)	0,07	(0,00 ; 0,14)
2009/10	3,60	(2,85 ; 4,36)	3,43	(2,82 ; 4,03)	0,08	(-0,02 ; 0,17)
2010/11	3,52	(2,62 ; 4,42)	3,46	(2,78 ; 4,13)	0,08	(-0,03 ; 0,18)
2011/12	3,65	(2,72 ; 4,58)	3,50	(2,77 ; 4,24)	0,08	(-0,04 ; 0,19)
2012/13	3,70	(2,74 ; 4,65)	3,54	(2,75 ; 4,34)	0,08	(-0,04 ; 0,20)
2013/14	3,68	(2,64 ; 4,71)	3,58	(2,74 ; 4,43)	0,08	(-0,05 ; 0,21)
2014/15	3,76	(2,69 ; 4,83)	3,62	(2,73 ; 4,52)	0,08	(-0,05 ; 0,21)
2015/16	3,80	(2,70 ; 4,90)	3,66	(2,72 ; 4,61)	0,08	(-0,06 ; 0,22)
2016/17	3,81	(2,66 ; 4,97)	3,70	(2,72 ; 4,69)	0,08	(-0,07 ; 0,23)
2017/18	3,87	(2,68 ; 5,06)	3,74	(2,71 ; 4,77)	0,08	(-0,07 ; 0,24)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

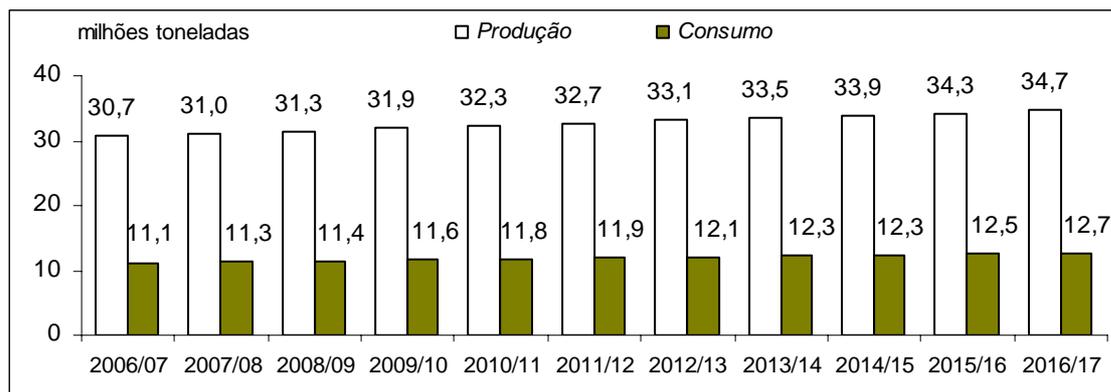
\* Modelos utilizados: Para a produção utilizou-se o modelo ARIMA, para o consumo e a importação utilizou-se o modelo de Espaço de Estados.

**Fig. 51 - Produção e Consumo de Feijão - MAPA/AGE**

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

### 3.16. Açúcar

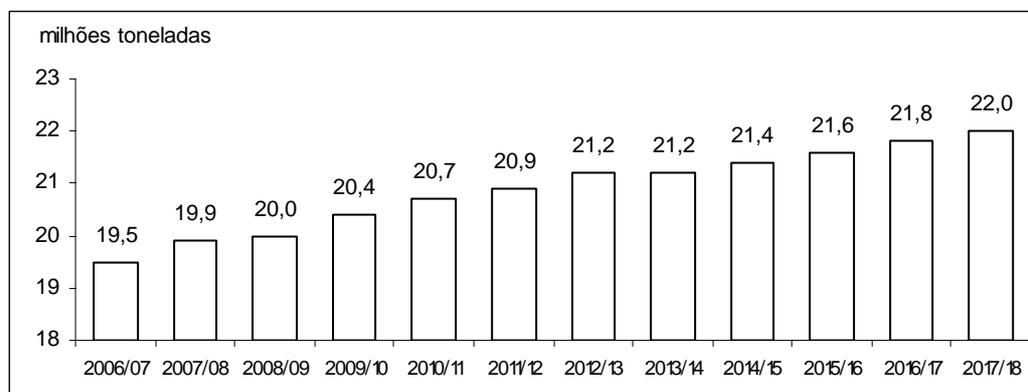
Segundo o FAPRI, a área mundial de cana de açúcar deverá crescer 7,9% entre 2006/2007 e 2016/2017, enquanto a área colhida com beterraba açucareira deve crescer 2%. A produção total de açúcar deverá aumentar 14,2% e o consumo total de açúcar de 20,9% ao longo da próxima década. O comércio mundial deverá aumentar de 14,6% entre 2006/07 e 2016/17.



**Fig. 52** – Produção e consumo brasileiro de açúcar - FAPRI

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI*

De acordo com estudos realizados pelo FAPRI, as exportações brasileiras deverão passar dos 19,5 milhões de toneladas em 2006/2007 para 22,2 milhões em 2017/2018 (+ 12,8%), detendo 55,5% do comércio internacional (Fig. 53).



**Fig. 53** – Exportação brasileira de açúcar - FAPRI

Fonte: *Elaboração dos autores para esse estudo com dados do FAPRI*

As estimativas obtidas pela AGE para a produção brasileira de açúcar indicam uma taxa média anual de crescimento de 2,98% no período 2007/2008 a 2017/2018. Essa taxa deve conduzir a uma produção de 43,2 milhões de toneladas do produto em 2017/2018 (Tabela 23). Essa produção corresponde a um acréscimo de 12,5 milhões de toneladas em relação ao observado em 2006/2007. A estimativa obtida para 2017/2018, situa-se em um nível superior à estimada pelo FAPRI. As taxas projetadas para exportações e consumo para os próximos 12 anos são, respectivamente, de 4,19% ao ano e de 1,68% ao ano. Para as exportações, a projeção para 2017/2018 é de um volume de exportações de 31,3 milhões de toneladas (Fig. 54).

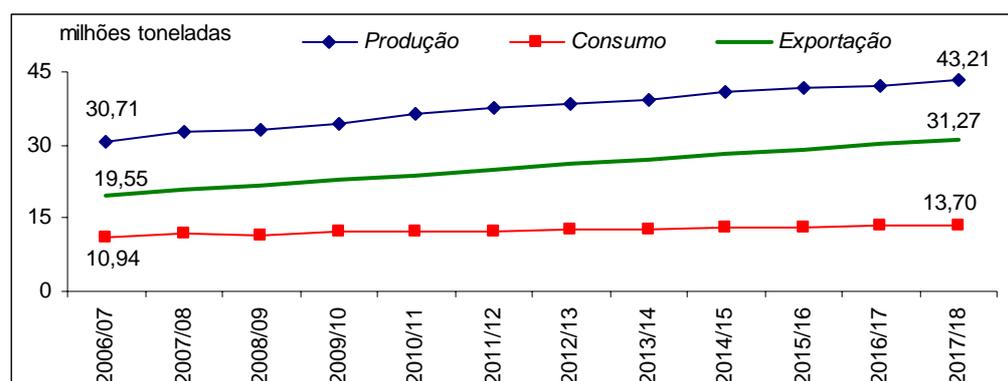
**Tabela 23 – Produção Consumo e Exportação de Açúcar - MAPA/AGE**

Ano	Produção		Consumo		Exportação	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	30,71		10,94		19,55	
2007/08	32,63	(30,38 ; 34,88)	11,82	(8,71 ; 14,93)	20,68	(17,20 ; 24,16)
2008/09	33,23	(29,36 ; 36,53)	11,52	(29,36 ; 36,53)	21,80	(29,36 ; 36,53)
2009/10	34,17	(30,17 ; 38,17)	12,07	(6,83 ; 17,31)	22,80	(18,69 ; 26,92)
2010/11	36,57	(31,72 ; 41,41)	12,12	(31,72 ; 41,41)	23,88	(31,72 ; 41,41)
2011/12	37,76	(31,68 ; 43,85)	12,41	(6,15 ; 18,68)	24,93	(20,10 ; 29,76)
2012/13	38,33	(31,19 ; 45,47)	12,60	(31,19 ; 45,47)	25,99	(31,19 ; 45,47)
2013/14	39,39	(31,33 ; 47,45)	12,83	(5,68 ; 19,99)	27,04	(21,61 ; 32,47)
2014/15	40,83	(31,78 ; 49,88)	13,04	(5,48 ; 20,60)	28,10	(22,40 ; 33,80)
2015/16	41,66	(31,55 ; 51,77)	13,26	(5,32 ; 21,21)	29,15	(23,19 ; 35,12)
2016/17	42,29	(31,20 ; 53,37)	13,48	(5,16 ; 21,80)	30,21	(23,99 ; 36,43)
2017/18	43,21	(31,22 ; 55,21)	13,70	(5,03 ; 22,37)	31,27	(24,80 ; 37,73)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados do Balanço Nacional de Açúcar e Agroenergia / MAPA.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a exportação e consumo utilizou-se o modelo de Espaço de Estados e para a produção o modelo ARIMA.

**Fig. 54 - Produção Consumo e Exportação de Açúcar - MAPA/AGE**

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

### 3.17. Etanol

A produção de etanol no Brasil tem como fonte a cana de açúcar e é produzido nas regiões Centro-Sul, Norte e Nordeste. O etanol é considerado pelos especialistas como o álcool etílico de biomassa, para uso combustível ou industrial, inclusive na produção de bebidas industrializadas, excluindo, entretanto, o álcool contido em bebidas originais como cachaça, rum, vodka, whisky, bourbon, conhaque e outras. Neste sentido, a produção de etanol é composta pelo álcool anidro e álcool hidratado. O Brasil e os Estados Unidos são atualmente os maiores produtores de etanol, embora os Estados Unidos extraiam esse produto do milho, e não da cana de açúcar como no Brasil.

As projeções do etanol, referentes a produção, consumo e exportação refletem grande dinamismo desse produto devido especialmente ao crescimento do consumo interno e as exportações de etanol. A produção de etanol projetada para 2018 é de 41,6 bilhões de litros, mais que o dobro da produção de 2007. O consumo interno para 2018 está projetado em 30,3 bilhões de litros e as exportações em 11,3 bilhões (Tabela 24 e Fig. 55). A Secretaria de

Produção e Agroenergia do MAPA projeta para 2010, vendas de automóveis Flex de 1,0 milhão de veículos, quase o dobro a mais que os automóveis a gasolina, cujas vendas projetadas são de 467 mil unidades. Essa expansão do setor automobilístico e o uso crescente dos carros flex é atualmente o principal fator responsável pelo crescimento da produção de etanol no Brasil.

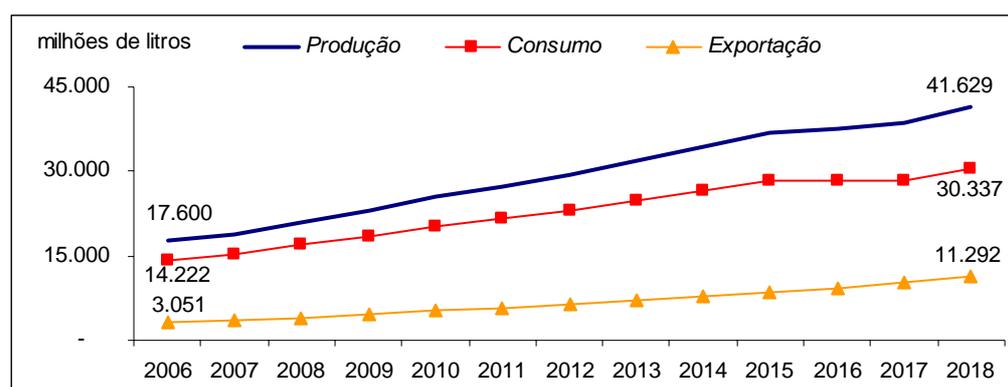
**Tabela 24** – Produção, Consumo e Exportação Brasileira de Etanol – AGE

Etanol (milhões de Litros)			
Ano	Produção	Consumo**	Exportação *
2006	17.600	14.222	3.051
2007	18.891	15.394	3.497
2008	20.869	16.860	4.009
2009	23.034	18.439	4.595
2010	25.384	20.116	5.268
2011	27.427	21.633	5.795
2012	29.568	23.194	6.374
2013	31.811	24.800	7.012
2014	34.229	26.516	7.713
2015	36.835	28.351	8.484
2016	37.698	28.365	9.332
2017	38.645	28.379	10.266
2018	41.629	30.337	11.292

Fonte: MAPA Câmara Setorial Açúcar e Álcool dez/03 e MAPA/AGE

\* Não inclui abertura de mercado de álcool para fins combustíveis em países importadores. Até 2010 usou-se uma taxa anual de 14,63% e a partir de 2011, usou-se 10% ao ano. Torquato, S.A. (2005), IEA.

\*\* Inclui Alcool Combustível e Álcool Industrial .



**Fig. 55** - Produção, Consumo e Exportação Brasileira de Etanol

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

### 3.18. Café

A produção de café, devido às características da cultura apresenta elevada oscilação ao longo do tempo, o que dificulta a realização de projeções para esse produto. Os levantamentos sobre café realizados pelo USDA mostram que no Brasil o consumo no período 1963 a 2007, cresceu a uma taxa média de 1,43%, enquanto que a exportação cresceu de 0,9% ao ano. O consumo mundial para o período 1974 a 2008 cresceu a uma taxa de

1,58% ao ano, e os estoques mundiais caíram a uma taxa anual de 1,69% no período 1974 a 2008.

As projeções da AGE referem-se ao consumo, produção e exportações, para o período 2007/2008 até 2017/2018.

**Tabela 25** – Produção, Consumo e Exportação de café - MAPA/AGE

**Café\* (milhões sacas de 60Kg)**

Ano	Produção		Exportação		Consumo	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	42,51		26,50		16,90	
2007/08	35,42	(20,26 ; 50,59)	27,27	(21,50 ; 33,04)	17,31	(16,33 ; 18,29)
2008/09	38,56	(23,39 ; 53,72)	27,08	(20,23 ; 33,92)	17,87	(16,80 ; 18,93)
2009/10	37,49	(21,07 ; 53,92)	27,55	(19,32 ; 35,77)	18,43	(17,26 ; 19,58)
2010/11	38,15	(21,30 ; 55,00)	27,57	(18,36 ; 36,78)	18,98	(17,72 ; 20,24)
2011/12	38,10	(20,58 ; 55,63)	27,91	(17,72 ; 38,10)	19,54	(18,16 ; 20,91)
2012/13	38,35	(20,28 ; 56,41)	28,02	(16,98 ; 39,06)	20,10	(18,60 ; 21,58)
2013/14	38,47	(19,84 ; 57,10)	28,30	(16,44 ; 40,16)	20,65	(19,03 ; 22,26)
2014/15	38,64	(19,48 ; 57,81)	28,46	(15,86 ; 41,05)	21,21	(19,46 ; 22,95)
2015/16	38,79	(19,10 ; 58,48)	28,70	(15,39 ; 42,02)	21,77	(19,89 ; 23,63)
2016/17	38,95	(18,75 ; 59,15)	28,88	(14,90 ; 42,87)	22,32	(20,32 ; 24,32)
2017/18	39,11	(18,41 ; 59,81)	29,11	(14,48 ; 43,74)	22,88	(20,74 ; 25,01)

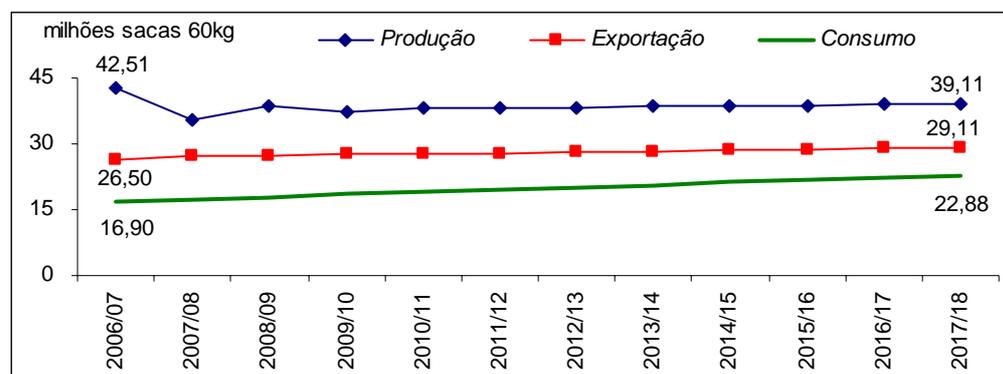
Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados do MAPA/SPA/DCAF.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a exportação utilizou-se o modelo de Espaço de Estados, para a produção utilizou-se o modelo ARIMA e para o consumo utilizou-se o modelo de Alisamento Exponencial.

As projeções realizadas pela AGE mostram que a produção de café deverá aumentar a uma taxa anual de 0,61% entre 2007/08 e 2017/18. Isso deve resultar numa produção de 39,1 milhões de sacas de café em 2017/18. O consumo interno deverá crescer mais do que o consumo mundial, pois a taxa prevista é de 2,82% ao ano no período 2007/08 e 2017/18.

A área plantada de café deverá sofrer redução nos próximos anos. Deve passar de 2,3 milhões de hectares em 2006/07 para 2,14 milhões de hectares nos próximos 12 anos. Portanto, espera-se uma queda na área plantada de café da ordem de 0,98% ao ano. As exportações deverão crescer nos próximos anos a uma taxa de 0,72% ao ano. O volume exportado deve atingir 29,1 milhões de sacas em 2017/18.



**Fig. 56** - Produção, Consumo e Exportação Brasileira de Café

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

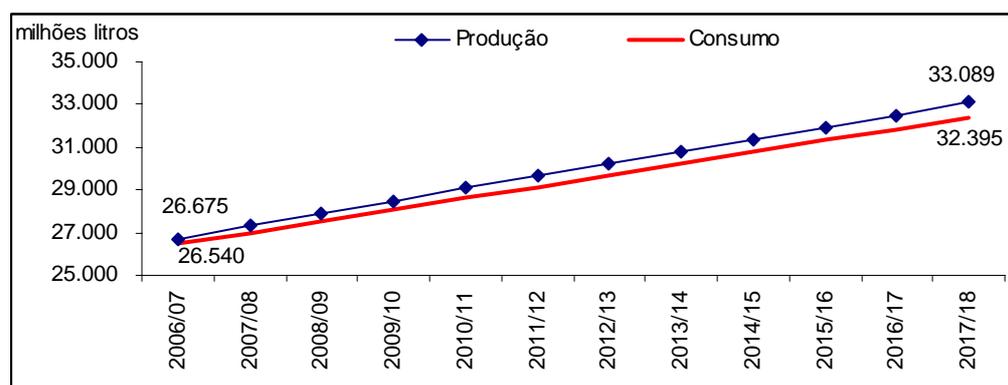
### 3.19. Leite

De acordo com as projeções da AGE, a produção de leite deverá crescer a uma taxa anual de 1,92% no período 2007/08 a 2017/18. A produção projetada para o final do período da projeção e de 33,1 bilhões de litros. Essa quantidade produzida representará um acréscimo de 6,41 bilhões de litros em relação a 2006/07. O consumo crescerá a uma taxa anual de 1,84% no período das projeções, atingindo 32,4 bilhões de litros em 2017/2018. Em seu limite superior o consumo de leite poderá atingir 37,1 bilhões de litros no final da projeção

**Tabela 26** – Produção e Consumo de Leite - MAPA/AGE

Ano	Produção		Consumo	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	26.675,16		26.540,00	
2007/08	27.346,05	(26.467;28.225)	26.991,45	(25.275;28.709)
2008/09	27.919,32	(26.438;29.400)	27.522,93	(25.288;29.758)
2009/10	28.492,06	(26.593;30.391)	28.065,43	(25.434;30.697)
2010/11	29.066,57	(26.829;31.304)	28.606,77	(25.630;31.583)
2011/12	29.641,16	(27.110;32.172)	29.147,87	(25.862;32.434)
2012/13	30.215,73	(27.422;33.009)	29.688,98	(26.120;33.258)
2013/14	30.790,29	(27.757;33.828)	30.230,09	(26.399;34.061)
2014/15	31.364,85	(28.109;34.621)	30.771,20	(26.695;34.848)
2015/16	31.939,41	(28.475;35.403)	31.312,31	(27.005;35.620)
2016/17	32.513,97	(28.854;36.174)	31.853,42	(27.326;36.381)
2017/18	33.088,53	(29.242;36.935)	32.394,53	(27.658;37.131)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.



**Fig. 57** - Produção e consumo de leite - MAPA/AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

### 3.20. Carnes

As projeções de carnes para o Brasil mostram que esse setor deve apresentar intenso dinamismo nos próximos anos. Entre as carnes, as que se projetam com maiores taxas de crescimento da produção no período 2007/2008 a 2017/2018 são a carne de frango, que deve crescer anualmente a 3,26%, e a bovina, cujo crescimento projetado para esse período é de 2,48% ao ano. Por último, a produção de carne suína tem um crescimento projetado de 1,86% ao ano, o que também representa um valor relativamente elevado, pois consegue atender ao consumo doméstico e às exportações (MAPA/AGE).

**Tabela 27 – Produção de Carnes - MAPA/AGE****Produção de Carnes\* (milhões toneladas\*\*)**

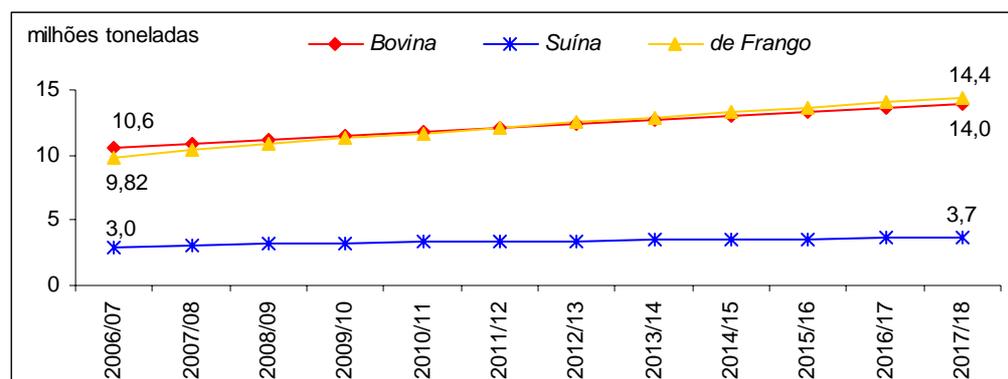
Ano	Bovina		Suína		De Frango	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	10,63		2,97		9,82	
2007/08	10,93	(10,23 ; 11,64)	3,08	(2,70 ; 3,46)	10,47	(10,03 ; 10,90)
2008/09	11,24	(10,25 ; 12,23)	3,16	(2,65 ; 3,67)	10,86	(10,25 ; 11,48)
2009/10	11,54	(10,33 ; 12,76)	3,23	(2,56 ; 3,90)	11,25	(10,44 ; 12,06)
2010/11	11,85	(10,44 ; 13,25)	3,30	(2,49 ; 4,10)	11,69	(10,64 ; 12,74)
2011/12	12,15	(10,58 ; 13,72)	3,36	(2,43 ; 4,29)	12,11	(10,81 ; 13,41)
2012/13	12,46	(10,74 ; 14,17)	3,42	(2,38 ; 4,46)	12,51	(10,95 ; 14,07)
2013/14	12,76	(10,90 ; 14,62)	3,48	(2,33 ; 4,62)	12,90	(11,08 ; 14,72)
2014/15	13,06	(11,08 ; 15,05)	3,54	(2,29 ; 4,78)	13,29	(11,21 ; 15,37)
2015/16	13,37	(11,26 ; 15,47)	3,60	(2,26 ; 4,93)	13,67	(11,32 ; 16,02)
2016/17	13,67	(11,45 ; 15,89)	3,66	(2,24 ; 5,08)	14,05	(11,43 ; 16,66)
2017/18	13,98	(11,65 ; 16,30)	3,72	(2,22 ; 5,22)	14,41	(11,53 ; 17,29)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a produção utilizou-se o modelo de Espaço de Estados.

\*\* Milhões de toneladas equivalentes a carcaça

**Fig. 58 - Produção de carnes bovina, suína e de frango - MAPA/AGE**

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

As projeções do consumo mostram preferência crescente dos consumidores brasileiros pela carne de frango, cujo crescimento projetado é de 3% ao ano no período 2007/2008 a 2017/2018. Isso significa um consumo interno de 9,9 milhões de toneladas daqui a 12 anos (Tabela 27). A carne suína assume o segundo lugar no aumento do consumo com uma taxa anual projetada de 2,33%, entre 2007/08 a 2017/18. Em um nível semelhante de crescimento situa-se a projeção do consumo de carne bovina, de 2,32% ao ano para os próximos anos (AGE-MAPA), conforme Fig. 58.

**Tabela 28 – Consumo de Carnes - MAPA/AGE****Consumo de Carnes\* (milhões toneladas\*\*)**

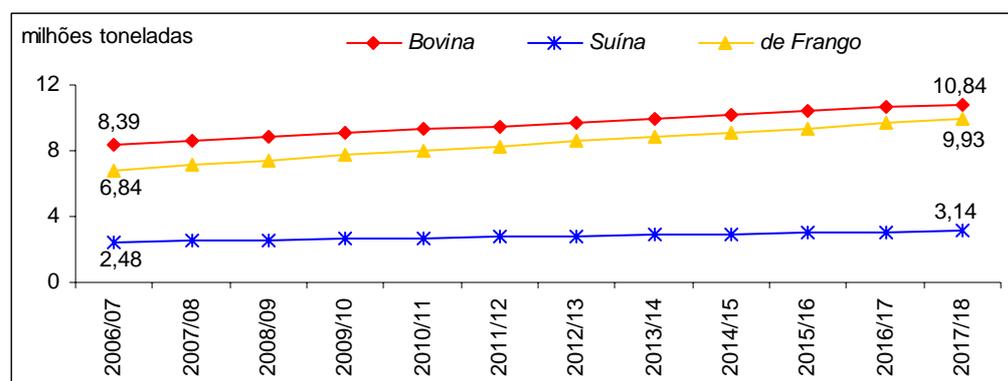
Ano	Bovina		Suína		De Frango	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	8,39		2,48		6,84	
2007/08	8,61	(7,98 ; 9,24)	2,49	(1,93 ; 3,05)	7,17	(6,62 ; 7,72)
2008/09	8,84	(7,95 ; 9,72)	2,56	(1,95 ; 3,16)	7,45	(6,85 ; 8,04)
2009/10	9,06	(7,97 ; 10,15)	2,62	(1,96 ; 3,28)	7,72	(7,07 ; 8,37)
2010/11	9,28	(8,03 ; 10,54)	2,68	(1,97 ; 3,40)	8,00	(7,29 ; 8,71)
2011/12	9,50	(8,10 ; 10,91)	2,75	(1,97 ; 3,53)	8,27	(7,50 ; 9,04)
2012/13	9,73	(8,19 ; 11,27)	2,81	(1,96 ; 3,66)	8,55	(7,71 ; 9,39)
2013/14	9,95	(8,29 ; 11,61)	2,88	(1,96 ; 3,80)	8,82	(7,92 ; 9,73)
2014/15	10,17	(8,40 ; 11,95)	2,94	(1,95 ; 3,93)	9,10	(8,12 ; 10,08)
2015/16	10,40	(8,51 ; 12,28)	3,01	(1,94 ; 4,07)	9,38	(8,33 ; 10,42)
2016/17	10,62	(8,63 ; 12,60)	3,07	(1,93 ; 4,21)	9,65	(8,53 ; 10,77)
2017/18	10,84	(8,76 ; 12,92)	3,14	(1,92 ; 4,35)	9,93	(8,73 ; 11,12)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para o consumo de carne bovina utilizou-se o modelo de Espaço de Estados, para o consumo de carne suína e de frango utilizou-se o modelo de Alisamento exponencial.

\*\* Milhões de toneladas equivalentes a carcaça

**Fig. 59 - Consumo de carnes bovina, suína e de frango - MAPA/AGE**

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

Quanto às exportações, as projeções indicam elevadas taxas de crescimento para os três tipos de carnes analisados. As estimativas realizadas pela AGE-MAPA projetam um quadro favorável para as exportações, o que mostra uma coerência em relação a resultados anteriormente apresentados neste trabalho no que se refere às potencialidades do País nesse setor. Como as carnes são produtos que apresentam elevada elasticidade-renda, o aumento de renda interna pode dirigir parte da produção para o consumo interno e reduzir o excedente de exportações. No caso, as elasticidades – renda despesa de carne bovina, calculadas por Hoffmann (2007) variam entre 0,35 e 1,00 dependendo do estrato de renda. Esses valores são considerados elevados quando comparados a outros alimentos e indicam que o aumento do poder aquisitivo da população tem um acentuado impacto no consumo de carnes.

**Tabela 29** –Exportação de Carnes - MAPA/AGE

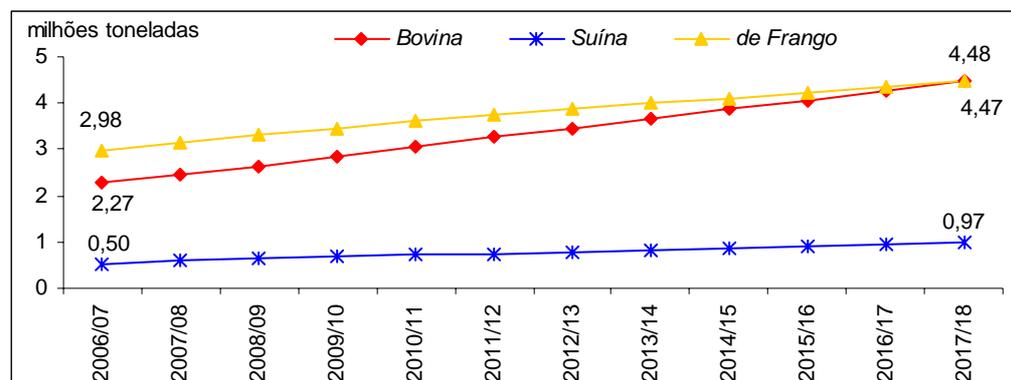
Ano	Bovina		Suína		De Frango	
	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)	Projeção	(Linf.; Lsup)
2006/07	2,27		0,50		2,98	
2007/08	2,44	(1,96 ; 2,92)	0,60	(0,43 ; 0,78)	3,15	(2,88 ; 3,43)
2008/09	2,65	(2,13 ; 3,16)	0,64	(0,45 ; 0,83)	3,31	(2,85 ; 3,77)
2009/10	2,85	(2,28 ; 3,41)	0,68	(0,47 ; 0,89)	3,46	(2,81 ; 4,11)
2010/11	3,05	(2,44 ; 3,67)	0,71	(0,49 ; 0,94)	3,60	(2,76 ; 4,44)
2011/12	3,25	(2,58 ; 3,92)	0,75	(0,50 ; 1,00)	3,73	(2,72 ; 4,75)
2012/13	3,46	(2,73 ; 4,19)	0,79	(0,52 ; 1,06)	3,87	(2,67 ; 5,06)
2013/14	3,66	(2,87 ; 4,45)	0,82	(0,53 ; 1,12)	3,99	(2,62 ; 5,36)
2014/15	3,86	(3,01 ; 4,71)	0,86	(0,55 ; 1,18)	4,11	(2,57 ; 5,65)
2015/16	4,07	(3,15 ; 4,98)	0,90	(0,56 ; 1,24)	4,23	(2,53 ; 5,94)
2016/17	4,27	(3,29 ; 5,25)	0,93	(0,57 ; 1,30)	4,35	(2,49 ; 6,21)
2017/18	4,47	(3,43 ; 5,52)	0,97	(0,59 ; 1,36)	4,47	(2,45 ; 6,48)

Fonte: Elaboração da AGE/MAPA com dados da CONAB.

Nota: Os valores entre parênteses se referem ao intervalo de confiança a 95% das projeções.

\* Modelos utilizados: Para a exportação das carnes bovina e suína utilizou-se o modelo de Alisamento exponencial e para exportação de carne de frango utilizou-se o modelo ARIMA.

\*\* Milhões de toneladas equivalentes a carcaça

**Fig. 60** - Exportações de carnes – AGE

Fonte: Elaboração dos autores para esse estudo

#### 4. PRINCIPAIS INCERTEZAS

Embora as projeções apresentadas para o Brasil, para os próximos anos sejam favoráveis, permanecem algumas incertezas. A este respeito, quatro principais áreas de incerteza podem ser identificadas.

##### 4.1. Crescimento econômico abaixo do previsto

O mundo vive um período de prosperidade. Quedas nas taxas de crescimento econômico, principalmente de países em desenvolvimento dinâmicos, como a China e Índia, podem impactar negativamente a produção e comércio internacional de produtos do agronegócio.

#### **4.2. Protecionismo dos países desenvolvidos**

Parte-se da hipótese de que haverá redução de subsídios aos produtores rurais nos países desenvolvidos. Um recrudescimento do protecionismo, tarifário ou não tarifário, terá forte impacto no comércio internacional. Para o Brasil, são estratégicos carnes e açúcar.

#### **4.3. Falta de investimento em infra-estrutura física**

Cabe ao Brasil melhorar e criar uma infra-estrutura adequada para armazenamento e escoamento da produção, principalmente do Centro-Oeste, condição necessária para a competitividade do agronegócio brasileiro, a curto, médio e longo prazos.

#### **4.4. Atrasos na tecnologia e defesa agropecuária.**

Outro fator de competitividade é disponibilidade de tecnologia, principalmente tropical, para a melhoria da produtividade. Sistemas de produção e comercialização não confiáveis quanto à sanidade vegetal e animal comprometerão a exportação de produtos do agronegócio para o mundo e a manutenção do mercado interno.

#### **4.5. Alterações climáticas fortes.**

As alterações climáticas previstas nos estudos do IPCC – International Panel for Climate Change pode ser outro importante fator de incertezas.

### **5. RESUMO E CONCLUSÕES**

O agronegócio brasileiro tem potencial para crescer. Aumentos da população e da renda elevarão a demanda por alimentos. Países super populosos, como a China e Índia, terão dificuldade de atender às demandas, devido ao esgotamento de áreas agricultáveis. A disponibilidade de recursos naturais no Brasil é fator de competitividade.

Os resultados das projeções para 16 produtos mostram que no período das projeções o maior aumento de produção deverá ocorrer no Etanol. A sua produção deve passar de 18,9 bilhões de litros para 41,6 bilhões em 2017/18. Entre os produtos agrícolas os maiores acréscimos projetados estão no algodão, milho e trigo. Mas são também elevados os acréscimos de produção em feijão, mandioca, açúcar e soja. O café mostra uma redução da produção em 2017/18, mas esse comportamento pode estar associado às dificuldades de projetar os dados dessa atividade, pois o café é uma lavoura que apresenta a chamada bianualidade (um ano de boa produção e outro de menor produção).

A produção de milho deverá atingir 64,1 milhões de toneladas em 2017/18. Esse valor, como se observa é 30,9% superior ao obtido em 2006/07. A soja deverá alcançar uma produção de 75,4 milhões de toneladas nos próximos 12 anos.

As carnes e o leite mostram projeções bastante animadoras para a produção. O maior crescimento da produção é esperado para a carne de frango, de 46,8 % em relação à produção de 2006/07. Por volta de 2012/2013 a produção de carne de frango deverá ser maior que a de carne bovina. Em 2017/18 são esperadas produções de 14,4 milhões de carne de frango e 13,9 milhões de toneladas de carne bovina. O leite deverá ter um acréscimo de 24 % em relação à produção atual.

As projeções de exportação mostram acentuado dinamismo dos seguintes produtos nos próximos anos: algodão, milho, soja, açúcar e etanol. Esses produtos deverão liderar o crescimento das exportações nos próximos anos. Embora haja diversos fatores definindo esse crescimento, dois são mais decisivos: a pressão dos biocombustíveis e os preços favoráveis no horizonte estudado. As projeções revelam acréscimos de 60,6% nas exportações de milho o que corresponderia a passar de 7,5 milhões de toneladas exportadas em 2006/07 para 12 milhões em 2017/18. Muito expressivos são também os acréscimos do açúcar, 59,9% e de 222,9% no etanol.

As carnes bovina, de frango e suína, apresentam projeções elevadas de crescimento das exportações. Os maiores acréscimos estão projetados para as carnes, bovina e suína, de 97% e de 94,7%, respectivamente. Mas as perspectivas da carne bovina também são muito favoráveis.

As projeções de área mostram que o aumento da produtividade será o fator decisivo para os aumentos de produção nos próximos 12 anos. O aumento total projetado de área das principais lavouras é de 17,6 %. O aumento de área com as oito principais lavouras deverá corresponder à passagem de 53 milhões de hectares atuais para 62,2 milhões de hectares em 2017/18. Algumas lavouras deverão ter redução de área nos próximos anos, e isso se deve a mudanças nos sistemas de produção e redução da atratividade financeira dos produtos. Esse é o caso de arroz, feijão e café. Nota-se na Tabela 32 que esses produtos apresentaram variações negativas de área.

A liderança na ocupação de novas áreas deve ocorrer na cana-de-açúcar, com aumento esperado de 66,6%. Em 2017/18 a área necessária para a produção de açúcar e álcool será de 10,3 milhões de hectares. Representa um acréscimo de 4 milhões de hectares em relação à área atual, que é de 6,2 milhões de hectares. Há alguns produtos como o milho que poderão ter acréscimos muito maiores à projeção que estamos tomando. A área projetada do milho para 2017/18 é de 14,5 milhões de hectares. Porém esse valor poderá atingir 19,2 milhões de hectares de área plantada.

Outro resultado, que pode ser mostrado é sobre a produção de grãos especificamente. Atualmente a produção de Arroz, Feijão, Milho, Soja e Trigo é de 127 milhões de toneladas. Em 2017/18, essa quantidade poderá atingir 161,5 milhões de toneladas, mas há um potencial de produção que poderá atingir 227,3 milhões de toneladas nos próximos 12 anos.

As carnes têm projeção estimada de 32,1 milhões de toneladas em 2017/18, mas há potencial de produção de 38,8 milhões de toneladas, superior em 45,5% ao que se produziu em 2006/07.

**Tabela 30 - Brasil - Resultados de Produção, Área Plantada e Exportação**

Produtos	2006/2007			2017/2018		
	Produção (mil toneladas)	Área Plantada (mil hectares)	Exportação (mil toneladas)	Produção (mil toneladas)	Área Plantada (mil hectares)	Exportação (mil toneladas)
Algodão	2.292	1.089	470	3.507	1.118	910
Arroz	11.269	2.967	-	13.134	2.282	-
Feijão	3.324	4.166	-	3.874	3.832	-
milho	51.064	12.630	7.500	64.122	14.532	12.043
Soja	57.551	20.640	25.200	75.348	25.694	35.248
Farelo soja	22.785	-	12.700	27.271	-	13.784
Óleo soja	5.586	-	2.200	6.717	-	2.613
Trigo	4.128	1.758	7.933	5.036	2.407	8.705
Açúcar	30.708	-	19.550	43.213	-	31.266
Café	42.512	2.322	26.500	39.110	2.145	29.112
Mandioca	27.479	-	-	34.223	-	-
Etanol ( milhões de litros )	18.891	-	3.497	41.629	-	11.292
Carne Frango ( 1000 t )	9.821	-	2.984	14.414	-	4.467
Carne Bovina ( 1000 t )	10.630	-	2.265	13.976	-	4.473
Carne Suína ( 1000 t )	2.973	-	499	3.717	-	971
Leite ( milhões litros )	26.675	-	-	33.089	-	-
Trigo - Importação	-	-	-	-	-	-

Fonte: MAPA/ AGE, Outubro de 2007

**Tabela 31 - Brasil - Resultados de Produção**

Produtos	2006/07	2017/18	Intervalo de Confiança		Variação ( % )	
Algodão	1000 t	2.292	3.507	1.850	5.166	53,0
Arroz	1000 t	11.269	13.134	5.862	20.406	16,5
Feijão	1000 t	3.324	3.874	2.684	5.064	16,6
milho	1000 t	51.064	64.122	38.254	89.989	25,6
Soja	1000 t	57.551	75.348	52.342	98.353	30,9
Farelo soja	1000 t	22.785	27.271	20.112	34.429	19,7
Óleo soja	1000 t	5.586	6.717	4.779	8.654	20,2
Trigo	1000 t	4.128	5.036		13.472	22,0
Açúcar	1000 t	30.708	43.213	31.215	55.209	40,7
Café	1000sc 60kg	42.512	39.110	18.411	59.807	-8,0
Mandioca	1000 t	27.479	34.223	20.479	47.966	24,5
Etanol	milhões de litros	18.891	41.629	-	-	120,4
Carne Frango	1000 t	9.821	14.414	11.533	17.294	46,8
Carne Bovina	1000 t	10.630	13.976	11.648	16.303	31,5
Carne Suína	1000 t	2.973	3.717	2.219	5.216	25,0
Leite	milhões lit.	26.675	33.089	29.241	36.935	24,0

Fonte: MAPA/ AGE, Outubro de 2007

**Tabela 32 - Brasil - Resultados de Exportação**

Produtos		2006/07	2017/18	Intervalo de confiança		Variação (%)
Algodão	1000 t	470,0	909,5	477	1.342	93,5
milho	1000 t	7.500,0	12.042,7	3.560	20.524	60,6
Soja	1000 t	25.200,0	35.248,1	23.171	47.325	39,9
Farelo soja	1000 t	12.700,0	13.784,5	7.414	20.155	8,5
Óleo soja	1000 t	2.200,0	2.612,8	452	4.774	18,8
Trigo	1000 t	7.933,0	8.705,0		19.076	9,7
Açúcar	1000 t	19.550,0	31.265,8	24.804	37.728	59,9
Café	1000 sc 60kg	26.500,0	29.112,2	14.482	43.742	9,9
Etanol	milhões de litros	3.497,0	11.292,0	-	-	222,9
Carne Frango	1000 t	2.984,3	4.466,9	2.454	6.479	49,7
Carne Bovina	1000 t	2.265,1	4.473,1	3.430	5.515	97,5
Carne Suína	1000 t	498,8	971,3	586	1.357	94,7

Fonte: MAPA/ AGE, Outubro de 2007

**Tabela 33 - Brasil - Resultados de Área Plantada - (mil hectares)**

Produtos		2006/07	2017/18	Intervalo de de Confiança		Variação (%)
Algodão	1000 ha	1.088,7	1.117,5	-	3.027	2,6
Arroz	1000 ha	2.967,3	2.281,6	-	4.632	-23,1
Feijão	1000 ha	4.179,0	3.832,4	1.309	6.355	-8,3
milho	1000 ha	13.836,4	14.531,6	9.904	19.160	5,0
Soja	1000 ha	20.639,5	25.693,6	17.581	33.805	24,5
Trigo	1000 ha	1.758,0	2.406,8	-	6.177	36,9
Cana-de-Açúcar (*)	1000 ha	6.163,0	10.270,0	N D	N D	66,6
Café	1000 ha	2.322,0	2.145,6	-	3.840	-7,6
<b>Total</b>	<b>1000 ha</b>	<b>52.953,9</b>	<b>62.279,2</b>	-	-	<b>17,6</b>

\* Área necessária para a produção de Açúcar e Alcool.

Fonte: MAPA/ AGE, Outubro de 2007

Obs. A área de milho pode chegar em 2017/2018 a cerca de 19 160 (mil hectares), representando um aumento de 38,5 % em relação a 2006/2007.

**Tabela 34 - Brasil - Resultados de Produção de Grãos**

Produtos		2006/07	2017/18	Intervalo de Confiança	
Arroz	1000 t	11.269	13.134	5.862	20.406
Feijão	1000 t	3.324	3.874	2.684	5.064
milho	1000 t	51.064	64.122	38.254	89.989
Soja	1000 t	57.551	75.348	52.342	98.353
Trigo	1000 t	4.128	5.036	-	13.472
<b>Total</b>	<b>1000 t</b>	<b>127.336</b>	<b>161.514</b>	<b>99.142</b>	<b>227.284</b>

Fonte: MAPA/ AGE, Outubro de 2007

**Tabela 34 - Brasil - Resultados de Produção de Carnes**

Produtos		2006/07	2017/18	Intervalo de Confiança	
Carne Frango	1000 t	9.821	14.414	11.533	17.294
Carne Bovina	1000 t	10.630	13.976	11.648	16.303
Carne Suína	1000 t	2.973	3.717	2.219	5.216
<b>Total</b>	<b>1000 t</b>	<b>23.424</b>	<b>32.107</b>	<b>25.400</b>	<b>38.813</b>

Fonte: MAPA/ AGE, Outubro de 2007

## 6. BIBLIOGRAFIA

ANDA. Disponível em: <<http://www.anda.org.br>>. Acesso em agosto de 2007.

ANFAVEA. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br>>. Acesso em agosto de 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br>>. Acesso em setembro de 2007.

BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargo. **Agronegócio Brasileiro: perspectivas, desafios e uma agenda para seu desenvolvimento**. CEPEA/ESALQ, Piracicaba, SP. Julho de 2006.

BONELLI, R. **A produtividade no Brasil**. Desafios do desenvolvimento, Ano 2, nº.10, maio de 2005.

CNA. **Indicadores Rurais**, nº. 58, janeiro/fevereiro de 2005. Disponível em: <<http://www.cna.org.br>> Acesso 29/10/2007.

CNA. Agropecuária Brasileira: Balanço 2006, perspectivas 2007. Disponível em: <<http://www.cna.org.br>> Acesso 18/12/2006.

CONAB. [Site oficial] Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: agosto de 2007.

CONAB. [Site oficial] Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: agosto a novembro, 2007.

FAPRI. **World agricultural outlook 2007**. Center for Agricultural and Rural Development - Iowa State University, 2006. Disponível em: <<http://www.fapri.iastate.edu/publications>>. Acesso em: março 2007.

FAO. **Medium-term prospects for agricultural commodities – projections to the year 2010**. Roma, 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: maio 2005.

FAO. **World agriculture: towards 2030/2050**. Roma, junho 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org/es/esd/AT2050web.pdf>>. Acesso em novembro 2006(2).

FAO. **World agriculture: towards 2015/2030 - an FAO perspective**. Roma, 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: junho 2006(1).

FGV. **Conjuntura Econômica**. Vol.59, nº. 05, Maio de 2005.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T. e BACCHI, M.R. **Produtividade e Fontes de Crescimento da Agricultura Brasileira**. Brasília, 2007 (mimeo).

HOFFMANN, R. Elasticidades Renda das Despesas e do Consumo de Alimentos no Brasil em 2002-2003. In: Silveira, F. G.; Servo, L. M. S.; Menezes, F. e Sergio . F. P. (Orgs). Gasto e Consumo das Famílias Brasileiras Contemporâneas. IPEA, V.2, Brasília, 2007, 551p.

IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares (POF)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 4 ago. 2005b

IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola (LSPA)**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: junho. 2005c e agosto a outubro de 2007.

IFPRI. **Global Food Projections to 2020 – Emerging Trends and Alternative Futures**. [Washington, DC]: IFPRI, 2001. Disponível em: <<http://www.ifpri.org/pubs/books/globalfoodprojections2020.htm>>. Acesso em: maio 2005.

IFPRI. **A Pecuária até 2020: A próxima revolução alimentar**. Disponível em: <<http://www.ifpri.org/Portug/2020/briefs/br61po.htm>>. Acesso em setembro de 2007.

IPEA. **Boletim de Conjuntura. Nº. 68**, março de 2005a.

IPEA. **Boletim de Conjuntura. Nº. 74**, setembro de 2006.

IPEA. **Brasil: o estado de uma nação**. Organizadores: Fernando Rezende e Paulo Tafner, IPEA, 2005b, 372p. Disponível em: <<http://en.ipea.gov.br>>

MAPA. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em setembro de 2006.

MORETTIN, Pedro A.; TOLOI, Clelia M. C. **Análise de Séries Temporais**. ABE – Projeto Fisher e Ed. Blucher, 2004.

OCDE. **OECD Agricultural Outlook: 2004/2013**. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: julho 2006.

OCDE/FAO. **OECD-FAO Agricultural Outlook 2007-2016**. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em julho 2007.

SAS Institute Inc., **SAS / ETS User's Guide, Version 8**, Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

SINDAG. Disponível em: <<http://www.sindag.com.br>>. Acesso em agosto de 2007.

SOUZA, Geraldo da Silva E; GAZOLLA, Rosaura; COELHO, Carlos Henrique Motta; MARRA, Renner; OLIVEIRA, Antonio Jorge DE. **Mercado de Carnes: Aspectos Descritivos e Experiências com o uso de Modelos de Equilíbrio Parcial e de Espaço de Estados**. Embrapa – SGE, Brasília.

USDA. **USDA agricultural baseline projections to 2014**. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornel.edu/data-sets/Baseline>>. Acesso em: maio 2005a

USDA. **USDA agricultural baseline projections to 2015**. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornel.edu/data-sets/Baseline>>. Acesso em: março 2006.

USDA. **USDA agricultural baseline projections to 2016**. Disponível em: <<http://usda.mannlib.cornel.edu/data-sets/Baseline>>. Acesso em: março 2007.

USDA. **World agricultural production. WAP 11-07**. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/wap/circular/2007/07-11/wapfull1107.pdf>>. Acesso em novembro de 2007.

USDA/Economic Research Service (ERS). Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov>>. Acesso em junho de 2005b, e julho/2006.

USDA/Foreign Agricultural Service (FAS). Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov>>. Acesso em maio de 2005b.

USDA/Foreign Agricultural Service (FAS). Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov>>. Acesso em outubro de 2006.

## ANEXO

### **Modelos de Suavização Exponencial.**

Os modelos de Suavização Exponencial são muito populares pela simplicidade, facilidade de implementação computacional e sua razoável precisão. O modelo ajustado às séries foi o modelo de Suavização Exponencial duplo ou Suavização Linear de Brown, adequados a séries com tendências. Este modelo considera um termo permanente determinístico composto por uma tendência linear mais flutuações puramente aleatórias que independem de um período para o outro.

Este método ajusta um modelo de tendência em que a informação mais recente possui maior peso que as informações anteriores. O que prejudica as previsões num horizonte distante, pois as informações bases são também previsões e conseqüentemente as estimativas tendem a se tornarem constantes.

Podemos escrever a equação do modelo de Suavização Exponencial duplo da seguinte forma:

$$\begin{aligned} Z_t^* &= \alpha Z_t + (1-\alpha)Z_{t-1}^* \\ Z_t^{**} &= \alpha Z_t^* + (1-\alpha)Z_{t-1}^{**} \end{aligned}$$

Sendo  $Z_t = \mu_t + T_t + e_t, t = 1, \dots, N$ . Sendo  $\mu_t$  o termo permanente,  $T_t$  a tendência linear e  $e_t$  o resíduo aleatório com média zero e variância constante. Neste caso  $Z_t$  é a série de tempo estudada,  $\alpha$  a constante de suavização ( $0 < \alpha < 1$ ),  $Z_t^*$  o valor alisado no instante  $t$  e  $Z_t^{**}$  o valor alisado sobre a série  $Z_t^*$ .

A previsão para o valor  $Z_{t+h}$ , com origem em  $t$  é dada por:

$$\begin{aligned} \hat{Z}_t(h) &= \hat{Z}_t + h\hat{T}_t, \forall h > 0, \\ \hat{T}_t &\cong \frac{\alpha}{1-\alpha} \{Z_t^* - Z_t^{**}\}. \end{aligned}$$

ou seja, a previsão é feita adicionando-se ao valor básico ( $Z_t$ ) a tendência multiplicada pelo numero de passos à frente que se deseja prever ( $h$ ). Para mais detalhes ver Montgomery e Johnson (1976).

Os ajustes e as projeções via Suavização Exponencial foram realizados pelo procedimento PROC FORECAST do SAS.

### **Modelos de Box e Jenkins (ARMA).**

O modelo paramétrico de Box e Jenkins, também denominado modelo Auto Regressivo de Médias Móveis (ARMA) ajusta os dados de uma série temporal univariada, como uma combinação linear de valores passados, utilizando os processos autoregressivos e de médias móveis. Nesta classe de modelos, assume-se uma estrutura de correlação dos resíduos.

O modelo autoregressivo e média móvel de ordem  $p$  e  $q$  com média zero, denotado por ARMA ( $p, q$ ), pode ser representado por (Box e Jenkins, 1976, pp. 74):

$$\Phi(B)Z_t = \Theta(B)Y_t$$

Onde  $\Phi(B) = (1 - B\phi_1 - B^2\phi_2 - \dots - B^p\phi_p)$  e  $\Theta(B) = (1 - B\theta_1 - B^2\theta_2 - \dots - B^q\theta_q)$ , com  $p + q < n$ . Os termos  $\Phi(B)$  e  $\Theta(B)$  são funções polinomiais de  $B$  (operador *atraso*, tal que  $BZ_t = Z_t - 1$  e  $BY_t = Y_t - 1$ ) que representam, respectivamente, a componente Autoregressiva (AR(p)) e a componente Média Móvel (MA(q)). Assume-se que o processo seja estacionário e invertível, i.e. que as raízes de  $\Phi(B)$  e  $\Theta(B)$  caiam fora do círculo unitário no plano Complexo (sem raízes em comum); e o termo  $Y_t$  seja o ruído branco (aleatório) com média 0, variância 1 e  $E(Y_t Y_s) = 0$  para  $t \neq s$ .

Para aplicação deste modelo assume-se que a série é estacionária, porém muitas séries não são estacionárias. Felizmente, através de uma ou mais diferenciações as séries podem se tornar estacionárias. As séries diferenciadas são denominadas processos integrados de ordem ' $d$ '. Sendo  $d$  o número de vezes que o processo foi diferenciado para se tornar estacionário. Assim, o modelo ARMA se torna ARIMA (p,d,q), modelo autoregressivo integrado de médias móveis. Para mais detalhes ver Morettin e Toloi (2004).

Os ajustes e as previsões das séries históricas via modelos de Box e Jenkins foram realizados pelo procedimento PROC ARIMA do SAS.

### Modelos em Espaço de Estados.

O modelo de espaço de estado é um modelo probabilístico de séries temporais multivariadas. Ele representa uma série temporal multivariada através de variáveis auxiliares, sendo algumas destas não observáveis diretamente. Estas variáveis auxiliares são denominadas vetores de espaço. O vetor de espaços resume toda a informação de valores do presente e do passado das séries de tempo relevante para a predição de valores futuros da série. As séries de tempo observadas são expressas como combinação linear das variáveis de estado. O modelo de Espaço de Estados é chamado de representação Markoviana ou representação canônica de um processo de séries temporais multivariado. Este modelo é descrito por Akaike (1976).

A representação em Espaço de Estados de uma série temporal estacionária multivariada de dimensão pode ser vista em detalhes em Dickey e Brocklebank (2004). Tem a forma

$$z_t = Fz_{t-1} + Ge_t$$

onde  $z_t$  é um processo estocástico vetorial de dimensão  $s > r$ , cujas  $r$  primeiras componentes coincidem com  $x_t$  e as demais  $s - r$  contêm toda a informação necessária para a previsão de valores futuros de  $z_t$ .  $F$  é uma matriz de transição  $s \times s$ ,  $G$  é uma matriz  $s \times r$  e  $e_t$  é um vetor de erros ou choques, de dimensão  $r$ . A seqüência  $e_t$  é um ruído branco multivariado com vetor de médias nulo e matriz de variâncias-covariâncias  $\Sigma$ . Os parâmetros da representação em Espaço de Estados são estimados via máxima verossimilhança supondo-se que o vetor de choques residuais tem distribuição normal multivariada.

Os ajustes e as previsões das séries históricas via modelo de Espaço de Estados foram realizados pelo procedimento PROC STATESPACE do SAS.