

# Oferta e demanda mensal de milho no Brasil

## Impactos da segunda safra<sup>1</sup>

André Sanches<sup>2</sup>  
Lucilio Rogério Aparecido Alves<sup>3</sup>  
Geraldo Sant’Ana de Camargo Barros<sup>4</sup>

**Resumo** – O objetivo deste estudo é estimar o fluxo mensal de oferta (disponibilidade) de milho no Brasil, em termos de ritmo de colheita – primeira e segunda safras – e demanda (consumo interno e exportação), de fevereiro de 2001 a janeiro de 2018. O mercado de milho no Brasil experimentou mudanças estruturais importantes nas primeiras duas décadas do século 21, com maior oferta na segunda safra e exportações crescentes. Este trabalho analisa as alterações nos níveis de disponibilidade mensal do cereal no mercado brasileiro, e os resultados indicam que a expansão do cultivo do milho de segunda safra alterou os meses de maiores níveis de estoque no Brasil, para o trimestre julho/agosto/setembro, e as exportações atingiram os maiores níveis nos meses seguintes, influenciando a rápida diminuição da disponibilidade interna, que, por sua vez, atinge os menores níveis no trimestre janeiro/fevereiro/março.

**Palavras-chave:** estoques, fluxo de oferta e demanda, mercado de milho.

### Monthly corn supply and demand in Brazil: effects of second crop

**Abstract** – This paper estimates the monthly corn supply in Brazil in terms of harvesting pace (first and second crops) and demand (domestic consumption and exportation) in the period between February 2001 and January 2018. The Brazilian corn market went through important structural changes in the first two decades of the twenty-first century, with higher supply in the second crop and growing exportations. This paper aims to identify and analyze the changes in the monthly corn supply in the Brazilian market. Results indicate that the increase in the second crop corn moved the months with higher inventories in Brazil to the third quarter of the year (July, August and September). Exportations are the highest in the following months (October, November and December), contributing for the fast supply decrease in the domestic market – availability in Brazil is the lowest in the first quarter of the year (January, February and March).

**Keywords:** storages, flow of supply and demand, corn market.

<sup>1</sup> Original recebido em 23/7/2018 e aprovado em 19/9/2018.

<sup>2</sup> Pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP). E-mail: andre.sanches@cepea.org.br

<sup>3</sup> Professor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq/USP), pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP). E-mail: lralves@usp.br

<sup>4</sup> Professor Sênior da Universidade de São Paulo, coordenador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq/USP). E-mail: gscbarro@usp.br

## Introdução

O mercado brasileiro de milho exibiu expressiva reestruturação em termos de composição da oferta e demanda nas primeiras duas décadas do século 21 (Conab, 2018). Do lado da oferta, os ganhos decorrentes da maior produção por unidade de área e a transferência do plantio desse cereal para a segunda safra, depois da colheita da soja, impactaram expressivamente os períodos de maior disponibilidade do produto (Acompanhamento..., 2018). Do lado da demanda, além do crescimento interno pelos segmentos de proteína animal, o grande excedente doméstico favorece a busca por novos mercados consumidores, nesse caso a exportação. Assim, configurou-se nova dinâmica no mercado nacional do cereal, que influenciou diretamente a atuação de agentes públicos e privados.

A produção de milho no Brasil ocorre na primeira safra – semeio concentrado na primavera/verão – e na segunda (verão/outono). A segunda safra se encaixa num contexto de sucessão de culturas, cultivadas geralmente depois do semeio e colheita de soja. O sistema e o fluxo de produção em diferentes meses trazem maior complexidade ao entendimento do equilíbrio de oferta e demanda.

Entretanto, a disponibilidade do produto a cada mês depende de quanto de milho havia disponível no fim do mês anterior, bem como quanto de milho foi colhido e quanto de importação chegou aos portos brasileiros. Esse é o volume que será destinado ao consumo interno, mas também exportado e estocado.

Porém, há poucos dados disponíveis sobre os volumes de oferta e de consumo a cada mês. Não há dados oficiais referentes a esses fluxos, pois as informações oficiais disponibilizadas especialmente pela Conab (Acompanhamento..., 2018), principal referência em termos de oferta e demanda nacional, indicam apenas estimativas referentes ao ano-safra, sem mais detalhes quanto às variações ao longo do ano. Identificar a sazonalidade da disponibilidade do cereal ao

longo do ano é fundamental para as estratégias de agentes públicos e privados desse mercado.

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é propor um método para estruturar o fluxo mensal de oferta (disponibilidade) de milho no Brasil, em termos de ritmo de colheita (primeira e segunda safras) e demanda (consumo interno e exportação), de fevereiro de 2001 a janeiro de 2018. Detalhadamente, busca-se identificar e analisar as alterações nos níveis de disponibilidade mensal do cereal no mercado brasileiro e compreender a movimentação de preços ao longo do ano e entre anos.

## Revisão de literatura

A literatura econômica que aborda a expansão da produção e modernização da agricultura no Brasil é vasta, podendo ser citados Bonelli (2001), Coelho (2001), Freitas et al. (2011), Cardoso & Teixeira (2013), Costa et al. (2013) e Garcia & Vieira Filho (2014). Certamente a produção de milho e o desenvolvimento do novo sistema produtivo, com maior ocupação na segunda safra e também mais uso do solo no Cerrado, são temas pesquisados.

O impacto de longo prazo do desenvolvimento agropecuário sobre a geração de renda, crescimento populacional, arrecadação tributária e condições de vida foi analisado por Bonelli (2001) para 23 municípios brasileiros em 1975–1996. O autor destaca que a renda na agropecuária está estritamente relacionada ao crescimento populacional, às melhorias das condições de vida da população e à renda dos demais setores econômicos. O autor conclui que há uma ordem de precedência, em que a renda da agropecuária antecede e “causa” a renda urbana.

Na mesma linha de pesquisa, Cardoso & Teixeira (2013) identificaram os efeitos de longo prazo da política de subsídio de crédito rural para a expansão da produção agrícola. Segundo os autores, a política de subsídio de crédito rural representa importante estímulo à cadeia do agronegócio brasileiro, tendo em vista os impac-

tos positivos sobre a produção, as exportações da agropecuária e a expansão das indústrias ligadas ao setor agrícola. Os autores identificaram a associação entre a política de crédito rural e o ganho de competitividade (via preços) das commodities agropecuárias nacionais.

Em termos de evolução da política agrícola no Brasil, Coelho (2001) faz detalhada revisão das principais medidas adotadas pelo governo brasileiro no período de 1931 a 2001. O autor faz rica discussão em torno das políticas voltadas ao café na década de 1930, passando por políticas para a expansão da produção de álcool, açúcar e grãos, com destaque para as políticas de crédito rural, políticas de Aquisições do Governo Federal (AGF) e criação da Cédula do Produtor Rural (CPR).

Ainda no tema de evolução de políticas agrícolas, são escassos os trabalhos que analisam a relação entre a recente expansão da produção brasileira do cereal com as políticas de crédito e incentivo à comercialização para a produção de grãos. Entretanto, a importância do milho na agricultura brasileira foi retratada em Alves (1981), que aponta que os desenvolvimentos tecnológicos que estavam ocorrendo desde a produção agrícola até a mesa do consumidor favorecia a modernização da agricultura. E essa modernização era importante para elevar a produtividade e a oferta de alimentos para uma população crescente e cada vez mais migrando para as cidades. O autor cita também o desafio do cultivo de grãos e cereais em regiões de fronteira, de menor fertilidade e de maior custo logístico para recebimento de insumos e escoamento da produção. Porém, observava que era preciso apostar no Cerrado e em partes do Sul para elevar a produtividade e a oferta de milho no País.

Para Alves (1981), elevar a oferta de milho era extremamente importante para alimentar a população crescente e cada vez mais urbana. A grande questão era como elevar a produtividade. Além disso, apontava que nas décadas de 1940, 1950, 1960 e 1970, a política discriminatória de preços levou os produtores a migrarem para outras culturas, como a soja. Produtores preferiam, já naquela

época, culturas com foco no mercado internacional e direcionadas às classes média e alta.

Espirito Santo et al. (1994) também apontavam que o milho era e continuaria sendo uma cultura de vital importância para o modelo agrícola brasileiro. Discutiram a realidade comercial e as perspectivas para o cultivo do cereal. Os resultados apontaram o grande avanço que estava havendo em termos de oferta e consumo de milho no Brasil e sinalizaram grandes perspectivas para as variáveis oferta e demanda.

Os autores indicaram que o Centro-Oeste seria a região com os melhores desempenhos em termos de produtividade e de perspectivas de aumento da produção, mas que seriam necessários grandes investimentos em infraestrutura. Porém, poucos sabiam que o cultivo de segunda safra seria o propulsor da maior oferta interna.

O crescimento da oferta de milho e o início do cultivo na segunda safra foram tratados inicialmente em Helfand & Rezende (1998). Para os autores, a expansão do cultivo de milho de segunda safra no Centro-Oeste era decorrente da maior adoção do plantio direto da soja: com o plantio direto, haveria necessidade de uma cultura sucessora, para cobertura do solo depois da colheita da soja. Assim, os autores já previam que o cultivo de milho em segunda safra tenderia a acompanhar a expansão da soja no médio e longo prazos, mesmo sendo um período de maior risco climático.

Neste contexto, Helfand & Rezende (1998) analisaram em que medida a expansão da produção de soja e milho no Centro-Oeste poderia trazer vantagem competitiva e atrair a agroindústria de aves e suínos, até então concentrada no Sul. Para isso, os autores analisaram os diferenciais de preços de soja e milho entre o Sul, Sudeste e Centro-Oeste em 1980–1995. Analisaram também os fluxos de produção, o consumo e comércio interestadual de milho e de carnes de frango e de porco para o mesmo período.

Helfand & Rezende (1998) concluem que poderia haver considerável redução do custo

de produção de aves e suínos decorrentes da mudança da produção animal do Sudeste para o Centro-Oeste. No entanto, quando analisada uma eventual mudança da agroindústria de aves e suínos do Sul para o Centro-Oeste, segundo os autores a redução do custo de produção, especialmente da ração, seria insuficiente para compensar o maior custo de transporte entre o Centro-Oeste e os mercados consumidores do Sudeste.

Para melhor entender as alterações e a importância do milho para o Brasil, bem como as relações entre mercado e desenvolvimento tecnológico da lavoura, Risseto (2001) estimou de forma pioneira os fluxos mensais de produção e consumo de milho para o Sul e Sudeste em 1990–1998. O consumo mensal de milho para os segmentos de sementes, avicultura de corte e postura, suinocultura, pecuária de corte e leite foram estimados via aplicação de índices zootécnicos.

O forte aumento da demanda destinada à ração animal na década de 1990, segundo Risseto (2001), contribuiu para a consolidação da concentração da produção regional de milho no Brasil. O maior excedente foi identificado no Paraná, seguido por Rio Grande do Sul e Minas Gerais. Já o maior déficit foi observado em São Paulo. Com relação à demanda regional, os resultados mostram que Rio Grande do Sul e Minas Gerais foram os maiores responsáveis pelo aumento do consumo – nos outros estados houve mudanças pouco significativas.

Os aspectos econômicos da produção e utilização do milho foram descritos também por Garcia et al. (2006). Os autores começam abordando o que estava ocorrendo no mercado do milho, especialmente detalhando os panoramas mundial e nacional de milho e das carnes suína e de frango. A análise foi apresentada sob a ótica das cadeias produtivas ou dos sistemas agroindustriais (SAG), considerando que o milho é consumido especialmente por suínos e aves. Os autores citaram que a produção desses animais consumia 70% do milho produzido no mundo e de 70% a 80% do milho produzido no Brasil.

As considerações finais de Garcia et al. (2006) apontaram para a possibilidade de a produção de aves e suínos crescer especialmente em regiões com maiores condições de ofertar milho, ou mesmo regiões que poderiam receber o milho de distâncias razoáveis, a custos competitivos. Também já apontavam para problemas de armazenamento com o crescimento da produção, bem como sistemas de comercialização mais eficientes. Nesse contexto, além de mercados futuros, enquadravam-se canais de escoamento com o mercado externo, visando amenizar flutuações domésticas de preços.

A partir da década de 2000, e principalmente na de 2010, o processo de alteração do fluxo de oferta e demanda de milho se intensificou no Brasil, sendo essa alteração a principal hipótese deste trabalho. Entre as principais alterações identificadas, destaca-se o forte aumento das exportações brasileiras, sustentado pela expansão da produção nacional e pelo crescimento da demanda internacional.

Nesse contexto de exportações crescentes, Favro et al. (2015) estimaram a função de exportação de milho para o Brasil em 2001–2012. Os resultados indicam impacto positivo nas exportações de milho depois de um choque positivo não antecipado no preço da soja – mas haveria impacto negativo de um choque positivo não antecipado no abate de aves.

A maior disponibilidade de milho no mercado brasileiro e exportações crescentes, além de alterações no fluxo de oferta e de demanda, também determinaram mudanças no processo de formação de preços do cereal, como identificado em Pavão & Ferreira Filho (2011), Mattos & Silveira (2015) e Sanches et al. (2016).

O impacto na sazonalidade dos preços no mercado físico, nos padrões de base entre mercados regionais e a integração ao mercado internacional causada pela expansão da produção do milho de segunda safra foram analisados por Mattos & Silveira (2015). Com o uso de métodos econométricos de séries temporais e análise de média móvel, os autores identificaram que

o aumento da produção de milho de segunda safra no Brasil mudou a sazonalidade de preços e os níveis de base, além de elevar o nível de integração entre os preços nos mercados brasileiro e internacional. Alterações no processo de formação e transmissão de preços de milho no Brasil para o período de aumento da produção e exportação brasileira também foram identificados por Sanches et al. (2016).

Ainda com relação aos impactos do aumento da produção brasileira de milho na década de 2000, Pavão & Ferreira Filho (2011) analisam os impactos econômicos da adoção do milho geneticamente modificado (Bt11) no País. Para isso, usaram um modelo computável de equilíbrio geral inter-regional, simulando a redução de inseticida, mão de obra, combustível e lubrificantes, bem como o aumento da produtividade em lavouras de milho Bt11. Os resultados encontrados indicam que os efeitos da adoção do milho Bt11 são transmitidos ao longo da cadeia produtiva, gerando aumento do PIB, das exportações e do consumo das famílias. Os impactos mais expressivos da adoção do milho Bt11, segundo os autores, são identificados nos setores e regiões diretamente relacionados com a cadeia de comercialização do cereal, como os de criação animal e produção de ração, localizados, na maioria, no Sul do País.

## **Evolução da oferta e demanda de milho no Brasil**

### **Evolução da oferta**

A cultura do milho é amplamente difundida no Brasil. O cereal é cultivado em todas as unidades da federação e, no total produzido em um ano-safra, participam diversas e importantes microrregiões. Sua produção exibe elevada importância em termos de segurança alimentar. O milho é cultivado tanto para subsistência (em pequenas áreas) quanto de forma comercial (em áreas de diversos tamanhos).

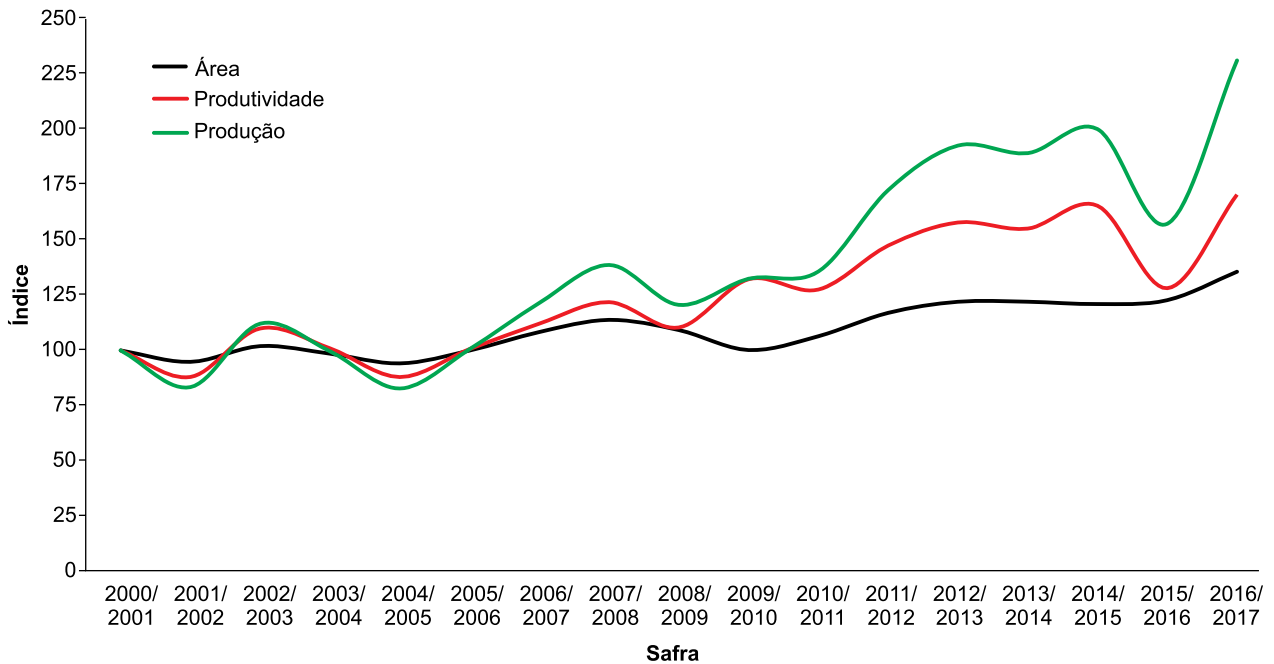
A produção total de milho no Brasil exibiu ganhos consistentes de produtividade nas duas primeiras décadas do século 21, em que a produtividade média nacional passou de 2,86 t/ha em 2000–2001 para 5,56 t/ha em 2016–2017, aumento de 94% (Conab, 2018). Novas tecnologias de sementes e manejo do solo, aliados a investimentos em máquinas e equipamentos, sustentaram os ganhos recentes de produtividade da produção nacional.

Com ganhos de produtividade e expansão da área cultivada de 23% entre os anos-safra de 2000–2001 e 2016–2017, a produção nacional saltou de 42,3 milhões de toneladas para 97,8 milhões de toneladas (Figura 1).

Mato Grosso e Paraná, seguidos de Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, são os principais produtores do País (Figura 2). O Paraná está entre os principais produtores desde o início do acompanhamento da Conab na safra 1976–1977 – perdeu o posto de maior produtor nacional para o Mato Grosso em 2012–2013. Os estados do Centro-Oeste mostram evolução surpreendente, em especial o Mato Grosso: de 385 mil toneladas em 1976–1977, saltou para 1,8 milhão de toneladas na safra 2000–2001 e 28,9 milhões de toneladas na safra 2016–2017, cerca de 30% da produção nacional.

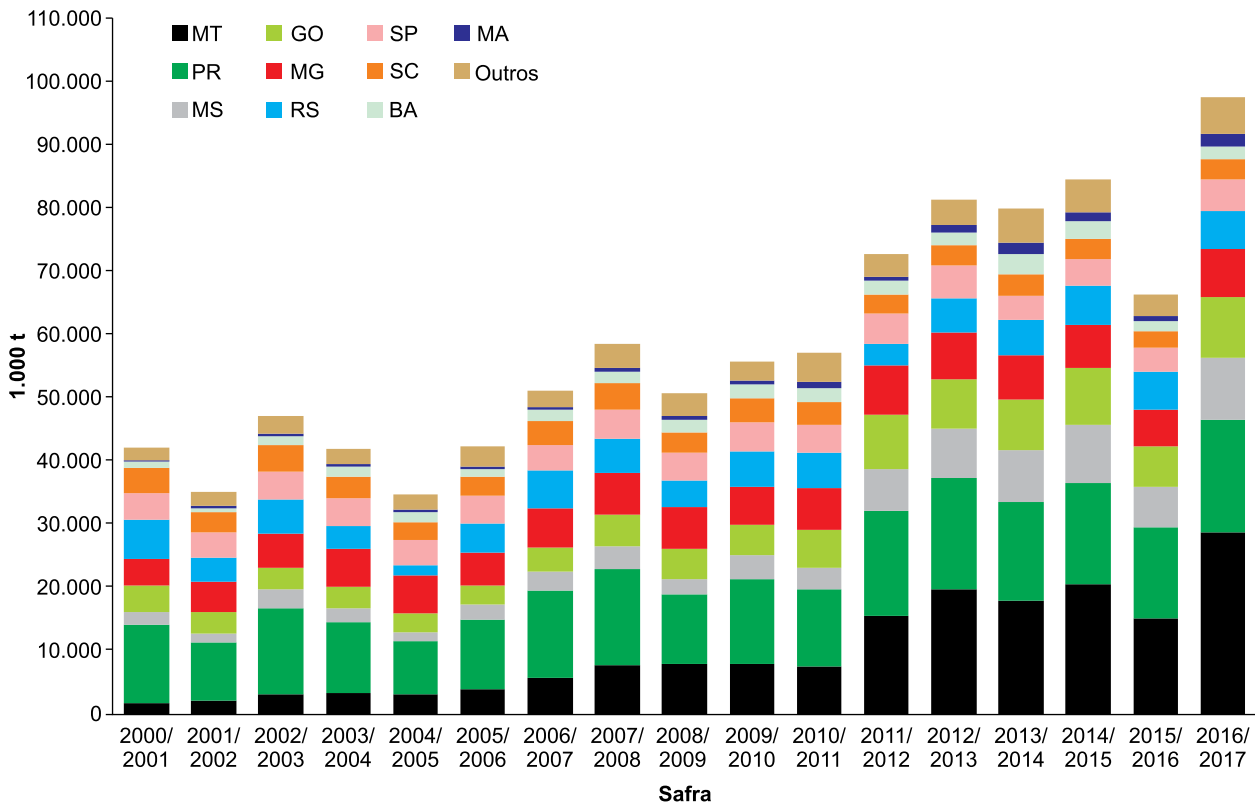
A produção brasileira de milho destaca-se em relação aos demais produtores mundiais por ser cultivada em dois períodos num mesmo ano-safra – primeira e segunda safras. Essa forma de cultivo, antes possível em apenas algumas partes do País, começou a se tornar possível com o desenvolvimento de cultivares de soja mais precoces (melhoramento genético), já que essa leguminosa é a principal cultura de verão semeada. O uso de máquinas e equipamentos mais eficientes aumentam a viabilidade do cultivo do milho de segunda safra, por causa da capacidade de semeio e colheita dentro da janela ideal.

Os produtores brasileiros têm buscado cada vez mais a intensificação do uso do solo e de toda a infraestrutura produtiva, estimulando assim o cultivo da segunda safra nos últimos



**Figura 1.** Evolução da área, produtividade e produção total de milho no Brasil, em número índice (2000–2001 = 100).

Fonte: Conab (2018).



**Figura 2.** Principais estados produtores de milho total (primeira e segunda safras).

Fonte: Conab (2018).



anos. A participação do milho de segunda safra na oferta nacional saltou de 4,4% na safra 1990–1991 para 12,4% na safra 1999–2000. Com a intensificação do cultivo, principalmente no Centro-Oeste, a produção da segunda safra assumiu a posição de principal safra de milho no Brasil na década de 2000, com participação de 39,2% na oferta nacional em 2009–2010 e 68,9% na safra 2016–2017 (Conab, 2018) (Figura 3).

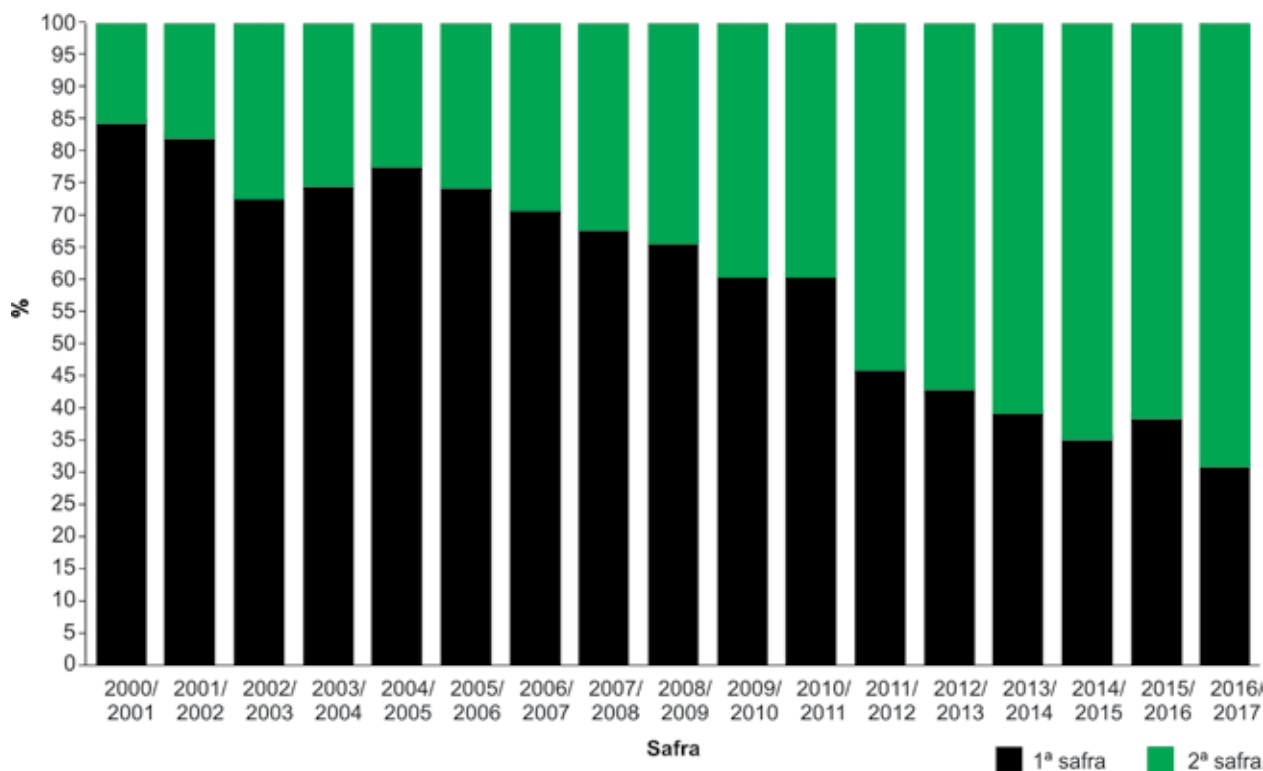
A maior participação do milho de segunda safra na produção nacional é reflexo do modelo adotado cada vez mais por produtores brasileiros, em que substituem o milho no cultivo de verão por outras culturas, especialmente a soja. O milho fica como opção, geralmente depois do cultivo da leguminosa.

Novas tecnologias de sementes (melhoramento genético) disponíveis aos produtores permitiram ganhos consistentes de produtividade do milho de verão nos últimos anos. A produtividade média nacional do milho de primeira safra

passou de 3,4 t/ha em 2000–2001 para 5,5 t/ha em 2016–2017, aumento de 64% em 17 anos (Conab, 2018).

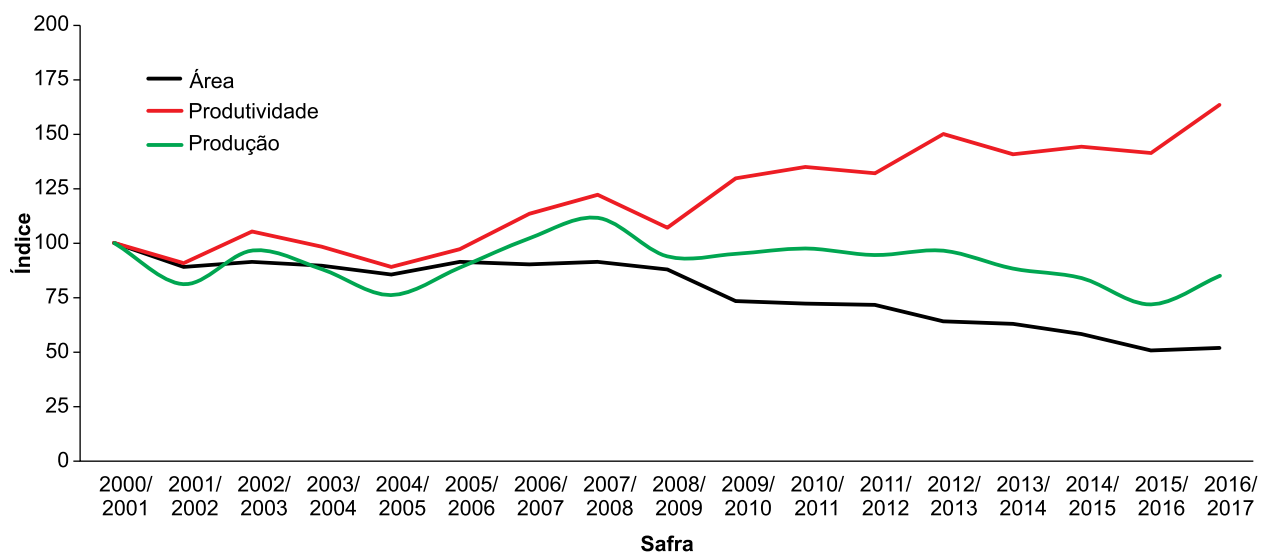
No entanto, os ganhos de produtividade não foram suficientes para compensar as reduções da área cultivada com o milho de primeira safra: entre os anos-safra de 2000–2001 e 2016–2017, a área nacional de milho de primeira safra caiu 48% no Brasil (Conab, 2018). A redução decorre, entre outros motivos, da substituição de área de milho pelo cultivo da soja, rentável nos últimos anos. Com isso, a produção do milho de primeira safra tem diminuindo no Brasil no período analisado (Figura 4).

A Figura 5 mostra os principais produtores de milho de primeira safra no Brasil (a partir de 2010–2011, Minas Gerais passou a ser o maior produtor, ultrapassando o Paraná). Na safra 2016–2017, o Rio Grande do Sul ganhou o posto de principal produtor nacional, com 6 milhões de toneladas, seguido por Minas Gerais, com 5,8



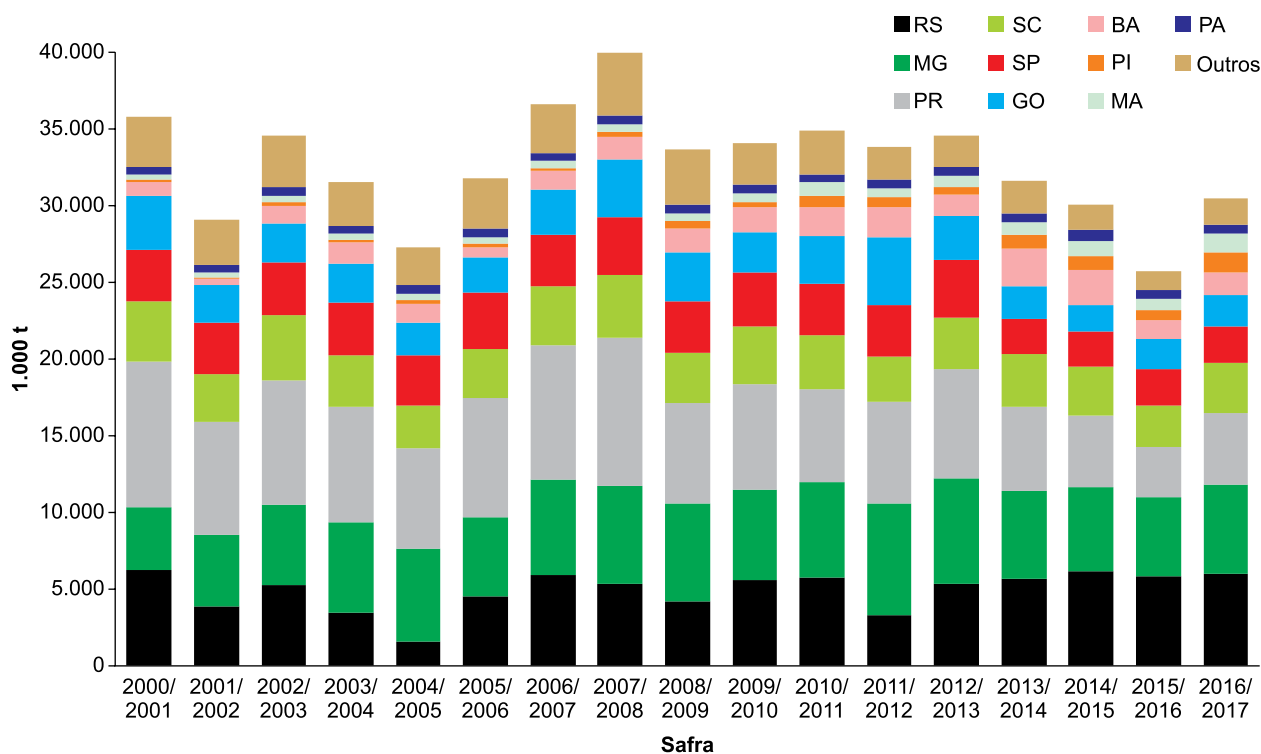
**Figura 3.** Distribuição da produção de milho no Brasil em primeira e segunda safras.

Fonte: Conab (2018).



**Figura 4.** Evolução da área, produtividade e produção de milho de 1ª safra no Brasil, em número índice (2000–2001 = 100).

Fonte: Conab (2018).



**Figura 5.** Principais estados produtores de milho de 1ª safra.

Fonte: Conab (2018).



milhões de toneladas, e Paraná, com 4,7 milhões de toneladas.

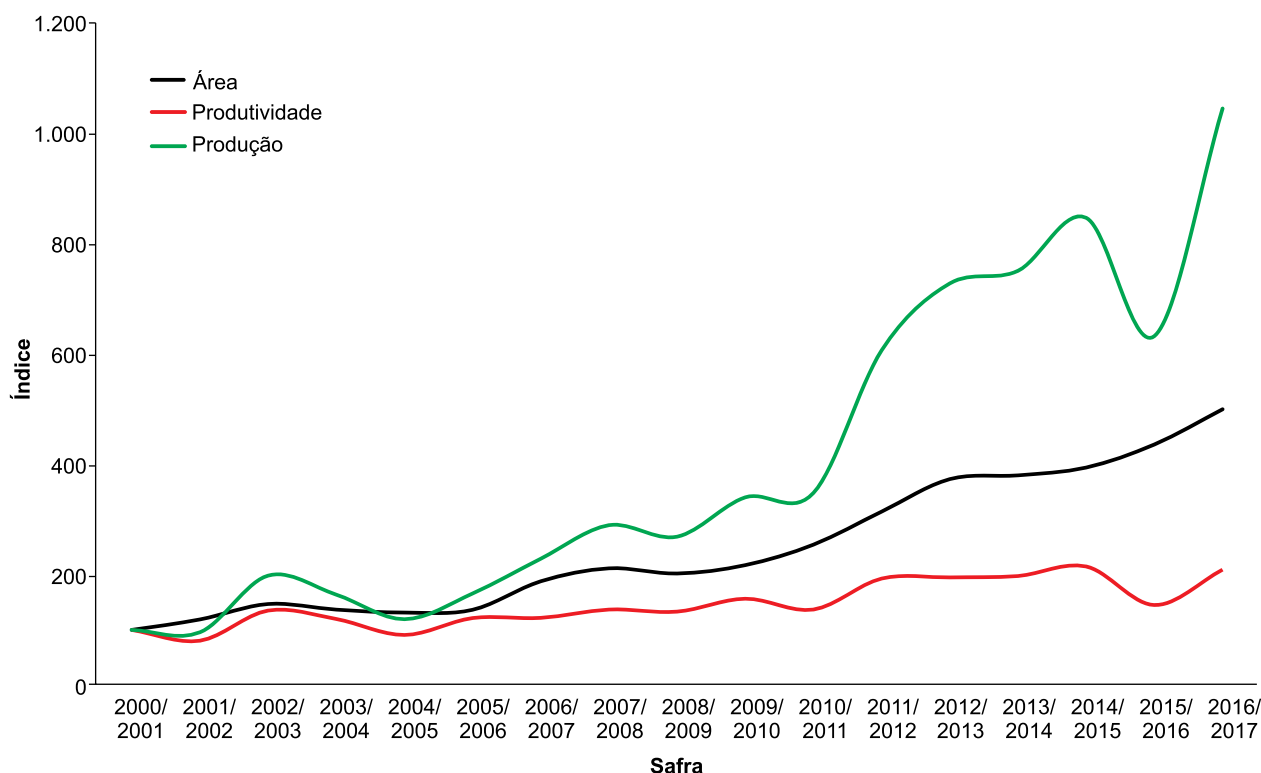
Diferentemente do milho de verão, o cultivo do milho de segunda safra cresceu não apenas em produtividade, mas também em área, e de forma bastante expressiva. Conforme a Figura 6, entre as safras de 2000–2001 e 2016–2017, a produção aumentou cerca de 9,5 vezes; a área, cerca de 4 vezes; e a produtividade, mais do que dobrou (Conab, 2018).

Segundo Tsunehiro & Arias (1997), fatores como possibilidade do uso racional dos fatores de produção (terra, máquinas, implementos, equipamentos e mão de obra) no período ocioso do ano, melhores preços de comercialização do milho no segundo semestre do ano e menor custo operacional, quando comparado ao cultivo do milho de verão, impulsionam o cultivo do milho em segunda safra. A aprovação de eventos

geneticamente modificados comercialmente disponíveis aos produtores potencializou os ganhos de produtividade da cultura.

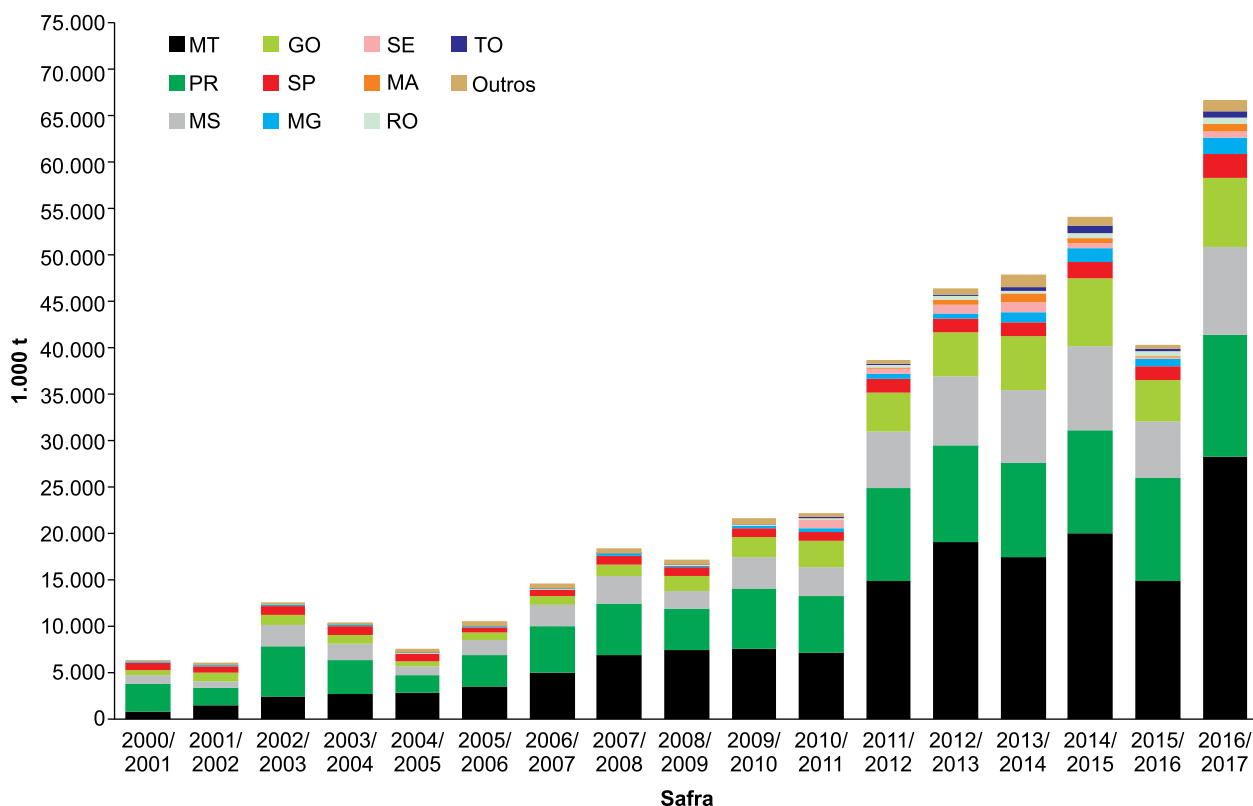
Os estados de maior crescimento da oferta de segunda safra foram os do Centro-Oeste, com a intensificação do sistema produtivo de soja no verão e milho na segunda safra. A Figura 7 mostra os principais estados produtores de milho de segunda safra. Mato Grosso, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás estão na frente. Juntos, responderam por 87% da produção do milho de segunda safra em 2016–2017. O cultivo da segunda safra é marcado per expressiva concentração regional da produção: nas últimas cinco safras, Mato Grosso respondeu por cerca de 40% da produção nacional e o Paraná, por 22%.

A série de ganhos de produtividade e aumento da produção foi interrompida no ano-safra 2015–2016. Uma forte estiagem durante o



**Figura 6.** Evolução da área, produtividade e produção de milho de 2ª safra, em número índice (2000–2001 = 100).

Fonte: Conab (2018).



**Figura 7.** Principais estados produtores de milho de 2ª safra.

Fonte: Conab (2018).

desenvolvimento das lavouras, principalmente no Centro-Oeste e Nordeste, fez a produtividade cair cerca de 32% e a produção, 25%.

### Evolução da demanda

Com relação à demanda, chama a atenção a maior interação do mercado brasileiro com o mercado externo a partir do ano-safra 2011–2012, favorecido pelo grande excedente interno. As exportações brasileiras saltaram de 9,3 milhões de toneladas em 2010–2011 para 22,3 milhões de toneladas na temporada seguinte (Tabela 1), período em que a produção nacional, sustentada pelo crescimento da oferta do milho de segunda safra, aumentou em maior intensidade. Com maior participação no mercado internacional, o Brasil se consolidou entre os três principais exportadores do cereal desde 2011–2012 (USDA, 2018).

Ainda pelo lado da demanda, o consumo interno exibiu consistente aumento na década de 2000, passando de 36,1 milhões para 56,7 milhões de toneladas entre as safras de 2000–2001 e 2016–2017 – houve redução apenas em 2015–2016, por causa da quebra de safra (Tabela 1). O aumento do consumo interno tem sido estimulado pelo pujante setor de produção animal, principal consumidor interno do cereal brasileiro, e pelo desenvolvimento da indústria processadora no País, nas moagens a úmido e a seco.

Dados da Associação Brasileira das Indústrias de Milho (Abimilho) mostram que a maior parte da produção brasileira é destinada à produção de rações e que, mesmo com o aumento na produção nacional, o consumo animal segue concentrando em torno de 60% do consumo do milho brasileiro (Tabela 2).

**Tabela 1.** Balanço de oferta e demanda de milho no Brasil – 1.000 toneladas.

Ano-safra <sup>(1)</sup>	Estoque inicial	Produção	Importação	Disponibilidade interna	Consumo	Exportação	Estoque final
2000–2001	5.107	42.289	624	48.020	36.136	5.918	5.967
2001–2002	5.967	35.281	345	41.592	36.410	2.509	2.673
2002–2003	2.673	47.411	801	50.885	37.300	4.050	9.535
2003–2004	9.535	42.129	331	51.994	38.180	4.688	9.125
2004–2005	9.125	35.007	597	44.729	39.200	883	4.646
2005–2006	4.646	42.515	956	48.117	39.830	4.340	3.947
2006–2007	3.947	51.370	1.096	56.412	41.885	10.863	3.664
2007–2008	3.664	58.652	652	62.969	46.353	7.369	9.247
2008–2009	9.247	51.004	1.182	61.432	46.143	7.334	7.955
2009–2010	7.955	56.018	392	64.365	47.813	10.966	5.586
2010–2011	5.586	57.407	764	63.757	49.986	9.312	4.460
2011–2012	4.460	72.980	774	78.213	51.894	22.314	4.005
2012–2013	4.005	81.506	911	86.423	53.264	26.174	6.985
2013–2014	6.985	80.052	791	87.827	54.503	20.925	12.399
2014–2015	12.399	84.672	316	97.388	56.611	30.172	10.604
2015–2016	10.604	66.531	3.338	80.473	54.640	18.883	6.950
2016–2017	6.950	97.843	800	105.593	56.165	30.500	18.927

<sup>(1)</sup> O ano-safra considerado pela Conab (Acompanhamento..., 2018) corresponde ao período de fevereiro de um ano a janeiro do ano seguinte.

Fonte: Conab (Acompanhamento..., 2018).

O setor industrial, segundo maior segmento consumidor de milho no Brasil, é responsável por apenas cerca de 7% do consumo (Tabela 2). Mesmo com o aumento da produção e do consumo, o segmento industrial não reduziu o percentual de participação do consumo nacional, o que mostra fortalecimento da indústria processadora de milho no País no período analisado.

Apesar do consumo interno crescente, as exportações absorveram parte importante do aumento da produção nacional do cereal, que chegou a responder por 31% do consumo do milho brasileiro na safra 2012–2013 (Tabela 2). As exportações crescentes trouxeram nova dinâmica para o mercado brasileiro de milho, em termos de potencial de novos mercados consumidores, e, conseqüentemente, de capacidade de absorver o excedente doméstico.

## Procedimento metodológico

Nesta seção, será descrito o procedimento metodológico utilizado para estimar o fluxo mensal de oferta e demanda por milho no Brasil, o qual toma como base os dados anuais divulgados pela Conab (2018), ou seja, como as estimativas oficiais descrevem a produção e o consumo total do ano safra, o desafio é estimar o ritmo de colheita (produção) e consumo ao longo do ano (mensal). Para isso, adota-se a estratégia de tabular as informações já disponíveis e aplicar estimações, quando necessário, para cada variável que compõe o modelo.

O modelo usado para estimar o fluxo mensal de oferta e demanda de milho no Brasil é estruturado com base em sete variáveis: Estoque Inicial, Produção, Importação, Disponibilidade Interna (Oferta), Consumo Interno, Exportação e

**Tabela 2.** Percentual do consumo de milho brasileiro por segmento e ano-safra (%).

Ano-safra	Consumo animal				Outros animais	Consumo industrial	Consumo humano	Outros usos	Perdas e sementes	Exportação
	Aves de corte	Aves de postura	Suíno-cultura	Bovino-cultura						
2000–2001	29,9	5,7	21,3	6,2	3,8	10,1	3,7	9,8	2,9	6,7
2001–2002	29,0	5,5	22,0	7,1	3,9	10,4	3,8	9,3	2,6	6,5
2002–2003	30,9	5,9	22,6	7,2	3,9	10,4	3,8	9,0	2,3	4,0
2003–2004	29,8	5,7	19,5	4,4	3,6	9,5	3,5	11,1	3,8	9,2
2004–2005	30,1	5,7	19,6	4,9	3,5	9,4	3,5	9,1	3,2	11,1
2005–2006	38,4	7,3	25,4	5,7	1,5	9,5	1,6	7,3	3,0	9,9
2006–2007	28,0	5,2	17,9	6,4	3,2	7,8	3,1	5,9	2,3	20,1
2007–2008	30,8	5,8	19,9	7,4	3,6	8,3	3,4	5,8	2,8	12,2
2008–2009	29,9	5,7	19,4	7,2	3,5	8,1	3,4	5,6	2,5	14,5
2009–2010	28,7	5,5	18,7	6,9	3,4	7,6	3,2	5,1	2,4	18,6
2010–2011	32,3	5,5	18,0	5,4	4,3	7,8	3,2	4,8	2,5	16,0
2011–2012	27,4	4,7	15,1	4,7	3,8	6,7	2,6	4,9	2,5	27,4
2012–2013	25,7	4,4	13,9	4,4	3,6	6,2	2,3	5,1	2,5	31,9
2013–2014	28,8	4,8	15,4	4,9	3,9	7,3	2,3	4,9	2,5	25,3
2014–2015	26,4	4,4	14,2	4,5	3,6	7,1	2,0	4,5	2,3	31,0
2015–2016	28,7	4,8	15,0	4,9	4,0	7,8	2,2	4,3	2,4	26,1
2016–2017	26,2	4,3	13,8	4,4	3,6	7,1	2,0	4,1	2,6	31,9

Fonte: Abimilho (2017).

Estoque Final – a frequência é mensal e aborda os anos-safra de 2000–2001 a 2016–2017. Seguindo a estrutura de balanço de oferta e demanda agrícola amplamente utilizada pela Conab (Acompanhamento..., 2018) e USDA (2018), o fluxo mensal de oferta e demanda é definido pelas seguintes identidades:

$$\text{Estoque inicial}_t + \text{Produção}_t + \text{Importação}_t \equiv \text{Disponibilidade Interna}_t \quad (1)$$

$$\text{Consumo Interno}_t + \text{Exportação}_t \equiv \text{Demanda Total}_t \quad (2)$$

$$\text{Disponibilidade Interna}_t - \text{Consumo Interno}_t \equiv \text{Excedente doméstico}_t \quad (3)$$

$$\text{Excedente doméstico}_t - \text{Exportação}_t \equiv \text{Estoque Final}_t \quad (4)$$

$$\text{Estoque Final}_t \equiv \text{Estoque Inicial}_{t+1} \quad (5)$$

com

*Estoque Inicial<sub>t</sub>* = quantidade de milho em estoques no início do período *t*.

*Produção<sub>t</sub>* = quantidade de milho resultado da colheita no período *t*.

*Importação<sub>t</sub>* = quantidade de milho importada no período *t*.

*Disponibilidade Interna<sub>t</sub>* = quantidade de milho disponível para consumo no mercado interno no período *t*.

*Consumo Interno<sub>t</sub>* = quantidade de milho consumida no mercado interno no período *t*.

*Excedente doméstico<sub>t</sub>* = quantidade de produto que pode ser destinado a compradores externos no período *t*.

*Exportação<sub>t</sub>* = quantidade de milho exportada no período *t*.

*Estoque Final<sub>t</sub>* = quantidade de milho em estoques no final do período *t*.

Vale lembrar que o objetivo é obter os resultados em termos nacionais. Assim, para os dados sobre volumes de exportação e importação mensais, serão consideradas as informações divulgadas oficialmente pelo governo federal, via Brasil (2018).

A variação de produção será estimada a partir de dados estaduais e, então, agregada para se obter os dados nacionais. Em Conab (2018) e Acompanhamento... (2018), há estimativas de produção nacional e estadual dos principais produtos agrícolas brasileiros. No entanto, as estimativas referem-se à produção total do ano-safra. Por não existirem dados oficiais sobre volume mensal de produção com frequência mensal, é necessário aplicar estimações.

Para estimar a produção mensal, é preciso ter como referência o calendário de semeio e colheita em cada estado, divulgado por Conab (Acompanhamento..., 2018) – Tabelas 3 e 4. Os períodos de semeio e colheita levam em consideração o zoneamento agroclimático do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) do Brasil.

Tendo por base o período de semeio divulgado pela Conab (Acompanhamento..., 2018), é preciso definir o percentual do volume de produção total do ano-safra que é colhido a cada mês. Sabe-se que o cultivo tende a ocorrer mais para o meio do zoneamento agroclimático, concentrando a colheita também mais à frente.

Com base nessas considerações, nos estados em que a colheita se concentra em dois meses, a hipótese adotada foi que 50% da produção são colhidos em cada mês. Já nos estados em que a colheita dura três meses, adotou-se como parâmetro que 20% da produção são colhidos no primeiro mês, 60% no segundo e 20% no terceiro. Nos estados em que a colheita dura quatro meses, segundo a Conab (Acompanhamento..., 2018), adotou-se como base que 10%, 40%, 40% e 10% da produção são colhidos respectivamente nos quatro meses; nos estados em que a colheita dura cinco meses, 10%, 20%, 40%, 20% e 10% da produção são colhidos respectivamente nos

**Tabela 3.** Plantio e colheita do milho de primeira safra.

Região/estado	22/Set. a 21/Dez.			21/Dez. a 20/Mar.			20/Mar. a 21/Jun.			21/Jun. a 22/Set.		
	Primavera			Verão			Outono			Inverno		
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
<b>Norte</b>												
RR	C	C	C				P	P	P		C	C
RO	P	P	P		C	C	C	C				
AC	P	P	P		C	C	C	C				
AM	P	P	P		C	C	C	C	C			
AP			P	P	P	P	C	C	C	C	C	
PA	P	P	P		C	C	C	C	C			
TO		P	P	P	C	C	C	C	C			
<b>Nordeste</b>												
MA	P	P	P	P	P		C	C	C	C	C	C
PI		P	P	P	P		C	C	C	C	C	
CE	C			P	P	P	P	C	C	C	C	C
RN						P	P	P	P/C	C	C	C
PB	C	C		P	P	P	P	P	P	P/C	C	C
PE				P	P	P	P/C	P/C	C	C	C	
BA	P	P	P	P	P	P/C	C	C	C	C	C	
<b>Centro-Oeste</b>												
MT	P	P	P		C	C	C	C	C			
MS	P	P	P		C	C	C					P
GO	P	P	P			C	C	C	C			
DF		P	P		C	C	C					
<b>Sudeste</b>												
MG	P	P	P		C	C	C	C	C			
ES	P	P	P		C	C	C	C				
RJ	P	P	P		C	C	C	C				
SP	P	P	P	C	C	C	C	C				P
<b>Sul</b>												
PR	P	P		C	C	C	C	C			P	P
SC	P	P	P	P/C	C	C	C	C	C		P	P
RS	P	P	P	P/C	C	C	C	C	C		P	P

C Colheita P Plantio P/C Plantio e colheita

Fonte: Conab (Acompanhamento..., 2018).

cinco meses; e nos estados em que a colheita dura até seis meses, considera-se que 10%, 20%, 20%, 20%, 20% e 10% da produção são colhidos respectivamente em cada um dos meses.

Para estados em que há instituições que divulgam informações periódicas, estas foram consideradas para validação. Assim, para a colheita do milho de primeira safra no Sul, o ritmo

**Tabela 4.** Plantio e colheita do milho de segunda safra.

Região/estado	22/Set. a 21/Dez.			21/Dez. a 20/Mar.			20/Mar. a 21/Jun.			21/Jun. a 22/Set.		
	Primavera			Verão			Outono			Inverno		
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
<b>Norte</b>												
RO				P	P	P	P	P		C	C	C
TO				P	P		P	P		C	C	C
<b>Nordeste</b>												
MA				P	P	P				C	C	
PI	C						P	P	P	P/C	C	C
AL	C	C	C					P	P	P	P	C
SE	C	C	C	C					P	P		C
BA	C	C	C				P	P	P			C
<b>Centro-Oeste</b>												
MT				P	P	P				C	C	C
MS				P	P	P				C	C	C
GO				P	P	P				C	C	C
DF				P	P	P				C	C	C
<b>Sudeste</b>												
MG	C			P	P	P	P	P		C	C	C
SP					P	P	P	P		C	C	C
<b>Sul</b>												
PR				P	P	P				C	C	C

C Colheita   
 P Plantio   
 P/C Plantio e colheita

Fonte: Conab (Acompanhamento..., 2018).

de colheita foi levemente ajustado com base nas divulgações de Paraná (2018) e EMATER/RS (2018). Para a segunda safra, os ajustes foram implementados com base em Paraná (2018) e IMEA (2018). As Tabelas 5 e 6 mostram o ritmo de colheita do milho nos estados.

As taxas percentuais de colheita mensais, na primeira e na segunda safras, foram multiplicadas pelo volume de produção anual estimado pela Conab (2018), para cada ano-safra – as taxas consideradas foram as mesmas nos diversos anos-safra. A soma da colheita em cada estado, em cada mês, será a produção nacional no período  $t$  em análise na equação 1, ou seja:

$$\begin{aligned}
 \text{Produção}_t &= \sum_{i=1}^{27} \text{Ritmo de colheita}_{it} \times \\
 &\times \text{Produção estadual}_{ia}
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

$i$  = estado produtor de milho ( $i = 1, \dots, 27$ ).

$t$  = mês de colheita ( $t = 1, \dots, 204$ )

$a$  = ano-safra referente ao mês analisado ( $a = 1, \dots, 17$ ).

$\text{Produção}_t$  = produção nacional no mês  $t$ .

$\text{Ritmo de colheita}_{it}$  = percentual da produção do estado  $i$ , colhido no mês  $t$ .

$\text{Produção estadual}_{ia}$  = quanto o estado  $i$  produziu no ano-safra  $a$ .



**Tabela 5.** Ritmo de colheita do milho de primeira safra no Brasil (%).

Região/estado	22/Set a 21/Dez			21/Dez a 20/Mar			20/Mar a 21/Jun			21/Jun a 22/Set		
	Primavera			Verão			Outono			Inverno		
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
<b>Norte</b>												
RR	40	20	10								10	20
RO					10	40	40	10				
AC					10	40	40	10				
AM					10	20	40	20	10			
AP							10	20	40	20	10	
PA					10	20	40	20	10			
TO					10	20	40	20	10			
<b>Nordeste</b>												
MA							10	20	20	20	20	10
PI							10	20	40	20	10	
CE	10								10	20	40	20
RN									10	40	40	10
PB	20	10								10	20	40
PE								10	40	40	10	
AL								10	40	40	10	
SE								10	40	40	10	
BA							10	20	40	20	10	
<b>Centro-Oeste</b>												
MT					10	20	40	20	10			
MS					20	60	20					
GO						10	40	40	10			
DF					20	60	20					
<b>Sudeste</b>												
MG					10	20	40	20	10			
ES					10	40	40	10				
RJ					10	40	40	10				
SP				10	20	40	20	10				
<b>Sul</b>												
PR					20	40	36	4				
SC					25	35	30	6	4			
RS					25	35	30	6	4			

Pelo lado da demanda, foram consideradas as participações de segmentos de mercado interno sobre a demanda doméstica, conforme a Tabela 2. Os valores mais representativos são os

dos setores de consumo animal, com participações superiores a 3/4 da demanda interna.

A Conab (Acompanhamento..., 2018) divulga o volume anual de demanda interna,

**Tabela 6.** Ritmo de colheita do milho de segunda safra no Brasil (%).

Região/estado	22/Set a 21/Dez			21/Dez a 20/Mar			20/Mar a 21/Jun			21/Jun a 22/Set		
	Primavera			Verão			Outono			Inverno		
	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.
<b>Norte</b>												
RO									20	60	20	
TO									20	60	20	
<b>Nordeste</b>												
MA									50	50		
PI									10	40	40	10
AL	40	20	10								10	20
SE	25	45	20									10
BA	40	40	10									10
<b>Centro-Oeste</b>												
MT							3	25	47	20	5	
MS								10	40	40	10	
GO								20	60	20		
DF								20	60	20		
<b>Sudeste</b>												
MG	10								10	20	40	20
SP									10	40	40	10
<b>Sul</b>												
PR								2	5	32	50	11

conforme a Tabela 1. Diante do objetivo deste trabalho, de estruturar o fluxo mensal de oferta e demanda interna, é preciso distribuir o volume anual de demanda interna em periodicidade mensal. Para isso, optou-se por considerar que o volume de demanda mensal se comporta de modo semelhante às variações mensais da demanda do segmento de consumo animal (Tabela 2), especialmente abate de aves, número de aves de postura e volume de abates mensais de suínos e bovinos, conforme dados disponíveis em IBGE (2018). Como esses segmentos representam mais de 70% da demanda doméstica de milho, optou-se por desconsiderar os valores de “outros animais”, diante da dificuldade de enquadramento. Além disso, a demanda do segmento industrial, nas moagens a úmido e a seco, e do consumo humano, tendem a exibir variações sazonais menos expressivas do que o do consumo animal.

Assim, a primeira análise envolveu o cálculo da participação do consumo de cada segmento em relação ao total dos segmentos considerados, em termos anuais:

$$Part. Segmento_j = (Represent. Consumo Segmento_j / \sum_{j=1}^4 Represent. Consumo Segmento_j) \quad (7)$$

Os segmentos  $j$  são aves de corte, aves de postura, suinocultura e bovinocultura, tomando como referência os dados da Tabela 2.

Para cada segmento, calculou-se a representatividade dos dados individuais mensais em relação ao total anual do mesmo segmento por

$$\text{Part. Quant. Abate/Animais}_{jm} = \frac{(\text{Quant. Abate/Animais}_{jm})}{\left(\sum_{m=1}^{12} \text{Quant. Abate/Animais}_{jm}\right)} \quad (8)$$

em que  $m$  são os meses do ano.

Dessa forma, o consumo mensal alocado para cada segmento ( $\text{Consumo Interno}_{jm}$ ) pode ser obtido pela multiplicação do consumo anual ( $\text{Consumo Interno}_a$ ) divulgado por Conab (Acompanhamento..., 2018) pela participação de cada segmento no consumo animal (equação 7), calculado com base em ABIMILHO (2017) e pela participação do abate ou do número de animais em cada mês em relação ao total anual (equação 8), calculado com base em IBGE (2018):

$$\text{Consumo Interno}_{jm} = \text{Consumo Interno}_a \times \text{Part. Segment}_j \times \text{Part. Quant. Abate/Animais}_{jm} \quad (9)$$

Assim, o consumo mensal, a partir da equação 2, será

$$\text{Consumo Interno}_t = \sum_{j=1}^4 \text{Consumo Interno}_{jm} \quad (10)$$

Nesse caso,  $t$  e  $m$  são semelhantes.

Tendo usado as informações de exportação e importação, bem como calculado os volumes de oferta e demanda, todos em periodicidade mensal, foi calculado o excedente doméstico, conforme a equação 3. Dessa forma, é possível estimar os estoques finais, conforme a equação 4, que será o estoque inicial do período seguinte, conforme a equação 5.

Adota-se a quantidade de 3,535 milhões de toneladas como estoque inicial em fevereiro de 2001, para iniciar as avaliações (Acompanhamento..., 2018). Nesse modelo, admite-se a premissa de que não existe perdas relacionadas ao transporte e armazenagem, de modo que toda a produção é destinada para consumo ou estoques. Os resultados são detalhados a seguir.

## Resultados

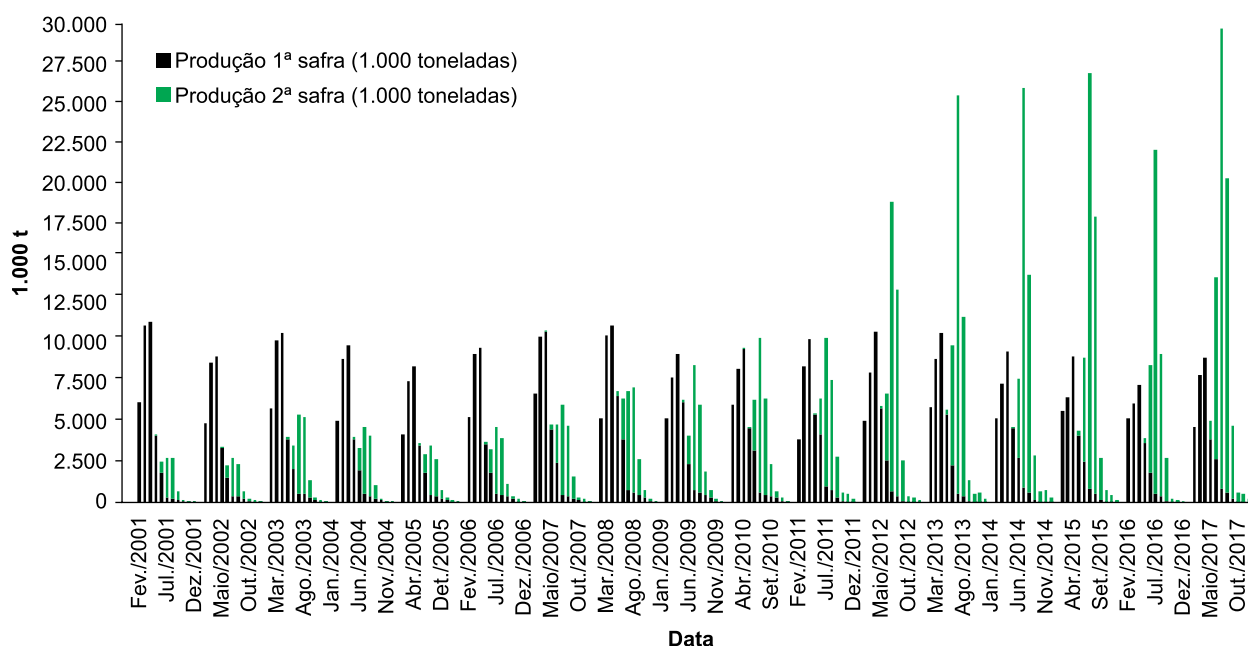
### Fluxo mensal de oferta e demanda de milho no Brasil

Inicialmente, foi estimado o ritmo de colheita de milho em todos os estados, de forma distinta entre a primeira e a segunda safras. Ao associar o ritmo de colheita com a produção estadual em cada ano-safra, é calculado o quanto de milho cada estado disponibiliza ao longo do tempo, resultando com isso a produção nacional mensal.

A Figura 8 mostra a estimativa de produção mensal do milho de primeira safra no Brasil. Mesmo com a redução da área, e da produção, da primeira safra nos últimos anos, observa-se pouca variação no padrão de colheita ao longo dos meses. As estimativas apontam que cerca de 85% da colheita ocorre de fevereiro a maio. A Figura 8 mostra também a estimativa de produção mensal do milho de segunda safra. A colheita da segunda safra, mesmo diante o expressivo aumento da produção dos últimos anos, tem sido cada vez mais concentrada (rápida): na safra 2007–2008, cerca de 80% ocorreu no trimestre junho/julho/agosto; a partir da safra 2011–2012, o valor passou de 90%.

Apesar de a produção do milho de segunda safra ter superado a produção do milho de verão a partir de 2011–2012, a velocidade de colheita da segunda safra é maior do que a da primeira. Verifica-se que a partir de 2012 a maior quantidade de milho colhido no Brasil ocorre em julho e agosto. A maior quantidade mensal colhida no período analisado foi em julho de 2015 – 25,6 milhões de toneladas.

Ainda com relação ao ritmo de colheita, verifica-se profunda alteração ao longo do período analisado. Até 2009, a maior parte da produção brasileira de milho era concentrada no primeiro semestre; a partir de 2012, percentual crescente da produção passou a ser ofertada no segundo semestre, o que exigiu novas estratégias de comercialização – de compradores e de vendedores.



**Figura 8.** Estimativa de produção mensal de milho de primeira e segunda safras no Brasil (1.000 t).

Simultaneamente ao aumento do milho de segunda safra, grande volume do cereal passou a ser colhido no segundo semestre, com a intensificação do cultivo do milho de segunda safra, sendo essa uma importante mudança estrutural no mercado brasileiro de milho.

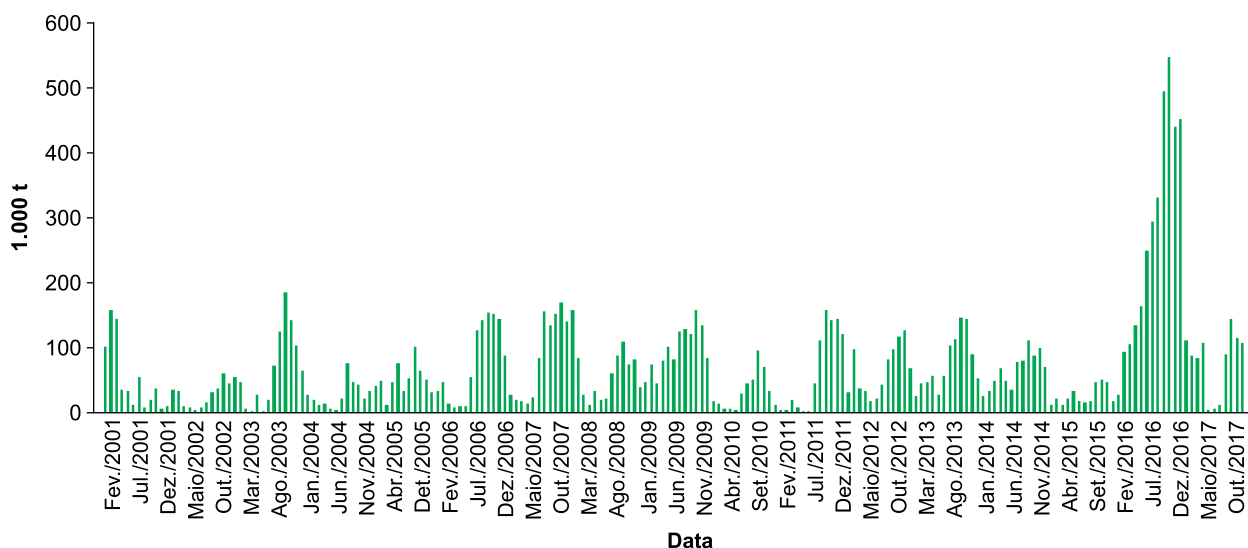
As estimativas apontam que a colheita de milho se estende de fevereiro a agosto, em maior escala, com forte queda nos meses seguintes. No entanto, a grande alteração no período analisado foi que, a partir da safra 2012–2013, cerca de 60% da produção nacional de milho passou a ser colhida no trimestre junho/julho/agosto, diferentemente de quando a produção era concentrada na primeira safra. Em 2000–2001, cerca de 80% da produção nacional foi colhida de fevereiro a maio.

A recente expansão da produção nacional contribuiu para tornar o mercado brasileiro preponderantemente ofertante, fazendo com que as importações ocorressem em escala muito pequena diante da oferta e do consumo internos. A Figura 9 mostra a evolução mensal das importações.

As importações de milho responderam por apenas 1,4% do consumo interno de 2000–2001 a 2016–2017. Nesse período, as importações brasileiras, em média, foram de 851 mil toneladas por ano-safra. Em 2016, ocorreu um salto nas importações, quando, pela primeira vez na história, a importação mensal superou as 200 mil toneladas, atingindo 547 mil toneladas em novembro.

Na safra 2015–2016, as importações brasileiras atingiram 3,3 milhões de toneladas, ou cerca de 6% do consumo interno. O aumento no volume importado ocorreu no ano-safra em que problemas climáticos provocaram a queda de cerca de 20% da produção nacional e, consequentemente, forte alta dos preços. Muitos compradores tiveram que buscar milho em outros países, principalmente Argentina e Paraguai.

Com volumes de produção crescentes e importações em quantidades relativamente baixas, a disponibilidade interna, resultado da soma dos estoques iniciais, produção e exportação, aumentou expressivamente no período analisado. Além da quantidade produzida, a disponi-



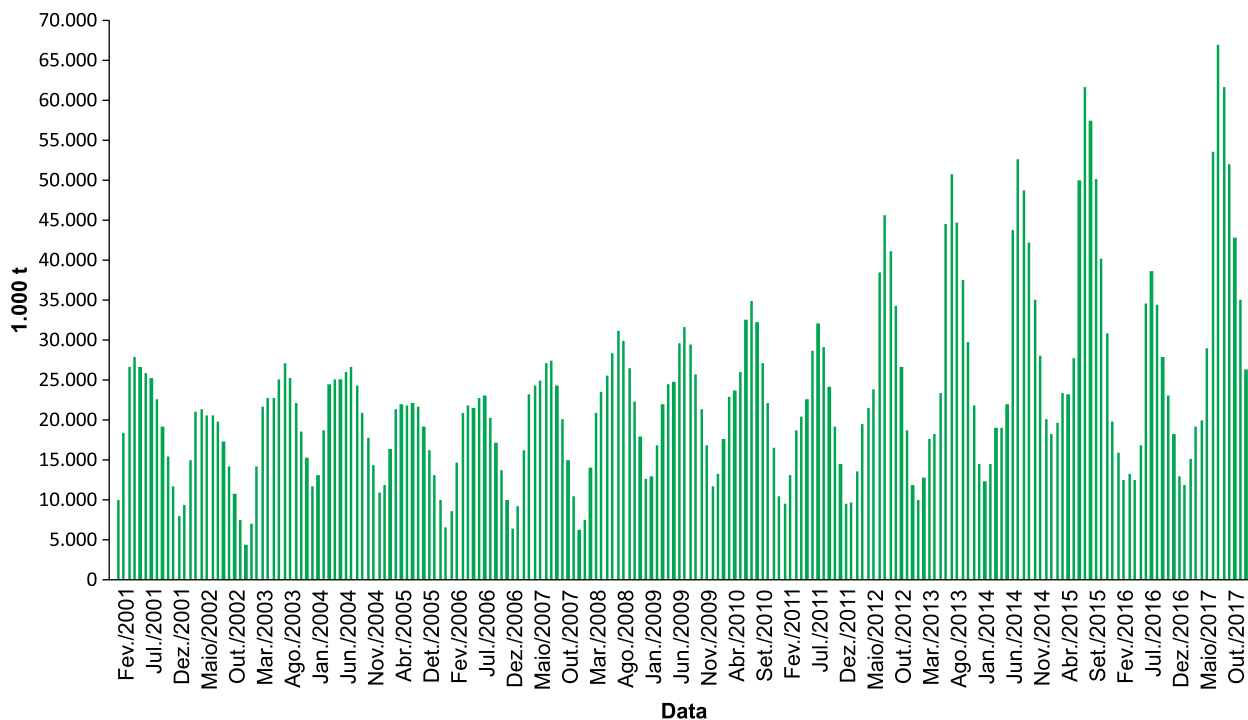
**Figura 9.** Evolução mensal da importação de milho no Brasil (1.000 t).

Fonte: Brasil (2018).

bilidade é reflexo também dos níveis crescentes de estoques.

A Figura 10 mostra a estimativa de disponibilidade interna total. A principal mudança en-

contrada refere-se ao período do ano de maior disponibilidade: na safra 2000–2001, a maior disponibilidade foi observada em abril/maio/junho, refletindo a colheita da primeira safra;



**Figura 10.** Estimativa de disponibilidade interna total de milho no Brasil (1.000 t).

na safra 2016–2017, a maior disponibilidade foi observada em julho/agosto/setembro, período de colheita da segunda safra. A expansão da produção nacional implicou, conseqüentemente, maior quantidade de milho disponível no mercado interno nos últimos anos.

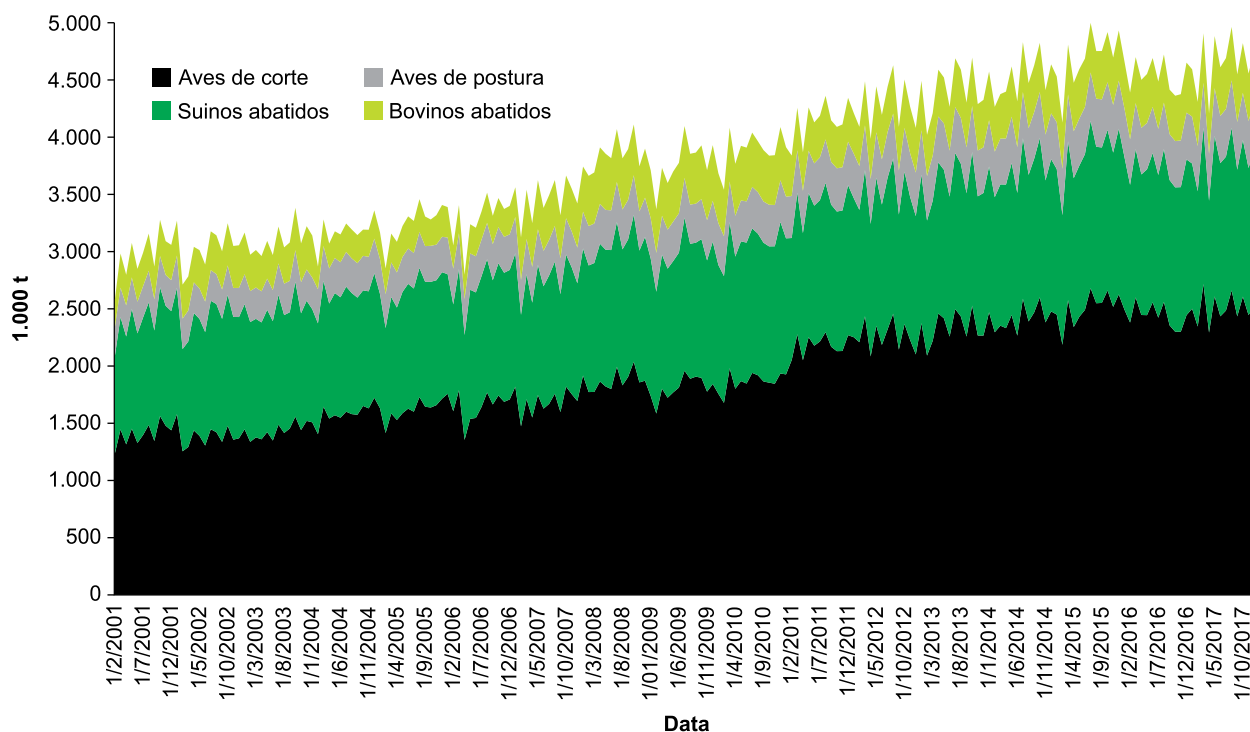
O consumo interno respondeu por 92% da produção entre as safras de 2000–2001 e 2004–2005, mas caiu para 68% do total produzido entre as safras de 2011–2012 e 2016–2017 (Acompanhamento..., 2018). Mesmo com a menor participação do consumo interno em relação à produção nacional, verifica-se que o consumo interno aumentou em termos absolutos, mas ainda em menor intensidade comparado à expansão da produção. Com isso, a quantidade consumida passou a absorver percentual menor da produção nacional na década de 2010.

A Figura 11 mostra a evolução do consumo interno estimado e respectiva participação dos segmentos aves de corte, aves poedeiras, suínos e bovinos. As estimativas mostram que não exis-

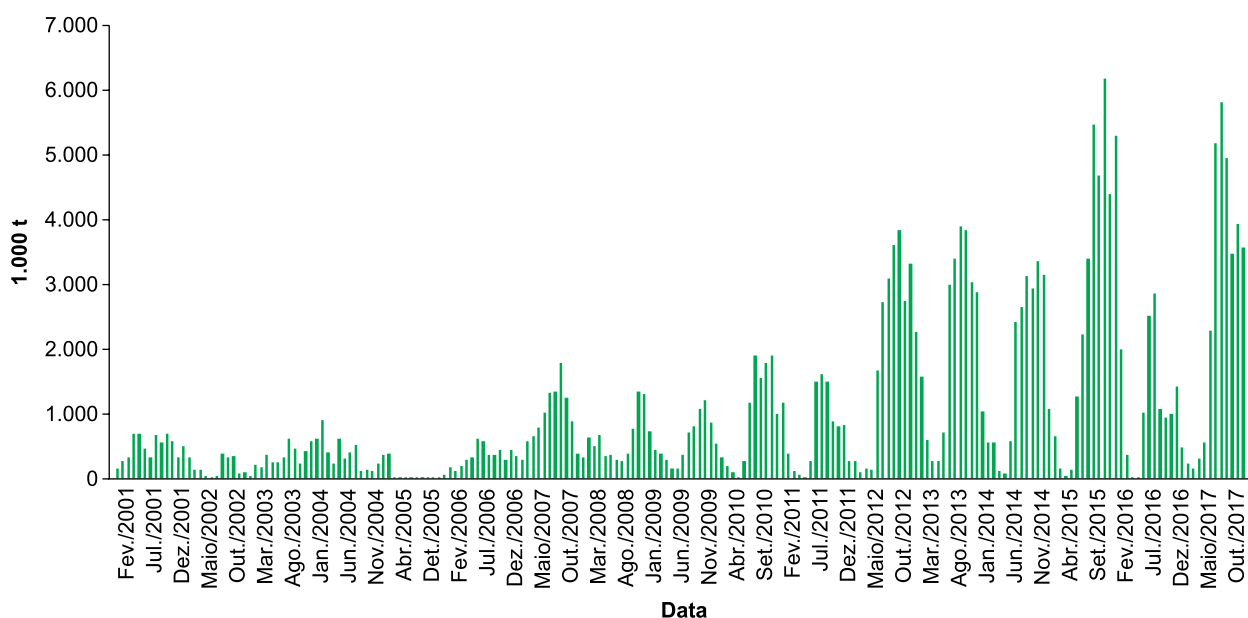
te grande oscilação da quantidade consumida pelo mercado interno ao longo dos anos, apesar da tendência crescente do consumo no período recente. Os resultados indicam que a sazonalidade no consumo doméstico é de pequena intensidade, existindo relativa estabilidade no consumo entre os meses durante todo o período analisado.

O aumento da produção nacional, aliado ao aumento menos intenso do consumo interno, fez com que o excedente exportável do mercado brasileiro aumentasse expressivamente nos últimos anos. Com exceção do ano-safra 2015–2016, quando houve quebra da produção nacional, as exportações exibiram sucessivos aumentos a partir de 2012, principalmente de agosto a janeiro, depois do início da colheita do milho de segunda safra (Figura 12).

De 2001 a 2005, em média 40% das exportações brasileiras de milho ocorreram no segundo semestre. Com a expansão do milho de segunda safra, as exportações do cereal passaram



**Figura 11.** Estimativa do rateio do consumo interno de milho no Brasil (1.000 t), com base nos segmentos de aves de corte, aves de postura, suínos abatidos e bovinos abatidos.



**Figura 12.** Evolução da exportação de milho no Brasil (1.000 t).

Fonte: Brasil (2018).

a ocorrer principalmente no segundo semestre: de 2012 a 2015, cerca de 80% das exportações foram escoadas no segundo semestre.

O avanço das exportações no segundo semestre é considerado o principal balizador entre a oferta e a demanda no mercado brasileiro de milho, capaz de reduzir o excedente interno e diminuir a pressão sobre os preços decorrentes da maior oferta, visto que o consumo interno não tem sido suficiente para absorver o aumento da produção na mesma intensidade.

Mesmo com a maior interação com o mercado externo, via exportações crescentes, e aumento do consumo interno, os níveis dos estoques subiram expressivamente no Brasil na década de 2010, atingindo valores recordes a partir de 2012 (Figura 13). Os resultados encontrados mostram que os maiores níveis ocorrem no trimestre julho/agosto/setembro, com rápida diminuição nos meses seguintes. Os menores níveis foram registrados no trimestre janeiro/fevereiro/março.

Um dos motivos para a rápida redução dos estoques é a necessidade de disponibilizar espaço nos armazéns para a soja no primeiro

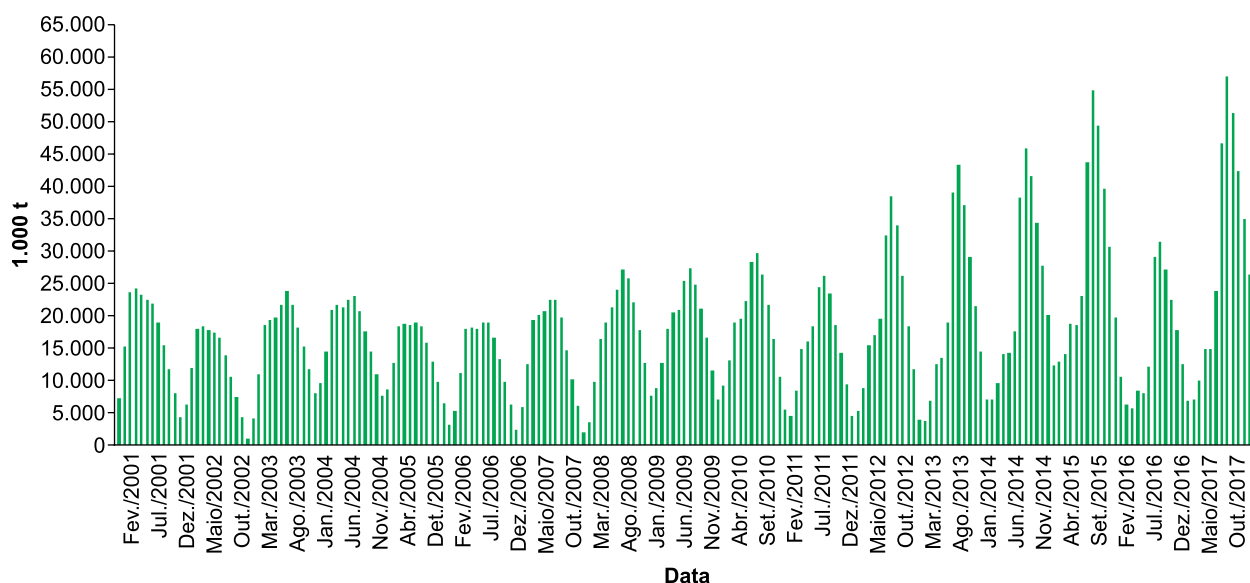
trimestre do ano, não por acaso, período em que os estoques de milho atingem os níveis mais baixos.

Com o aumento dos níveis de estoques, a cadeia produtiva de milho no Brasil passou a exibir relação estoque/consumo nos níveis de grandes *players* mundiais, como Argentina e Estados Unidos, mas muito aquém da China. Segundo o USDA (2018), a relação média de estoque/consumo no Brasil foi de 12% nos últimos dez anos-safra (2007–2008 a 2016–2017); a média na Argentina foi de 8%, nos Estados Unidos, 11%, e na China, 36%, o maior consumidor mundial do cereal.

## Considerações finais

Os resultados mostram que a expansão do cultivo do milho de segunda safra deslocou a maior disponibilidade interna do primeiro para o segundo semestre de cada ano. Na safra 2006–2007, apenas 30% da produção nacional ocorreu na segunda safra; na safra 2016–2017, o valor atingiu 70%. Essa mudança pode ser destacada como a principal alteração no período





**Figura 13.** Estimativa dos estoques de milho no Brasil (1.000 t).

analisado. O aumento do volume das exportações também deve ser destacado como uma das grandes alterações da dinâmica do mercado brasileiro de milho no período analisado.

Para o milho de primeira safra, houve queda da participação na produção nacional no período analisado. De 2000–2001 a 2016–2017, enquanto a taxa de crescimento média da produção do milho de primeira safra foi de -0,2% a.a., a da produção nacional foi de 7,1%, e a do milho de segunda safra, 20,8%.

Com a maior disponibilidade de milho na segunda safra, agentes desse mercado passaram a contar com oferta em larga escala na maior parte do ano, diferentemente de quando a produção se concentrava no cultivo do milho de primeira safra. Claramente, a entrada de milho no mercado por um longo período de tempo permite novas estratégias de comercialização e minimização de risco em termos de abastecimento (oferta).

Além disso, o aumento da oferta de milho no Brasil não foi acompanhado por aumento na mesma intensidade do consumo interno, tornando viável a exportação, que ajuda a equilibrar a relação oferta/demanda e a sustentar preços

domésticos. As estimativas mostram relativa estabilidade do consumo ao longo do ano. Até então, não existia na literatura estimativas quanto à sazonalidade do consumo interno de milho. Com isso, as estimativas encontradas neste trabalho contribuem para a ação de agentes públicos e privados envolvidos nessa cadeia, em especial na comercialização, em termos de comportamento da oferta e demanda ao longo do ano.

Conclui-se que a relativa estabilidade do consumo interno diante da forte expansão da produção nacional (sustentado pela segunda safra) gerou aumento expressivo do excedente exportável, dinâmica muito diferente da realidade do mercado brasileiro do milho antes de 2010–2011. Com exportações crescentes, os preços nos portos passaram a influenciar em maior intensidade o comportamento dos preços no mercado interno.

Depois de estimados a evolução da quantidade de milho colhido, do consumo interno e de transações internacionais, foi possível estimar a evolução da quantidade de cereal estocado em termos nacionais. Os resultados mostram que os maiores níveis de estoques de milho no Brasil ocorrem no trimestre julho/agosto/setembro,

com rápida diminuição nos meses seguintes, e os menores no trimestre janeiro/fevereiro/março. A quantidade de milho nos estoques representa um avanço em termo de gestão de risco de abastecimento para a cadeia produtiva no Brasil.

## Referências

ABIMILHO. **Associação Brasileira das Indústrias do Milho**. Disponível em: <<http://www.abimilho.com.br/estatisticas>>. Acesso em: 31 jan. 2017.

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] GRÃOS: safra 2017/18, oitavo levantamento, v.5, n.8, maio 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?start=10>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

ALVES, E.R. de A. **A importância do milho na agricultura brasileira**. Brasília: EMBRAPA-DID, 1981.

BONELLI, R. **Impactos econômicos e sociais de longo prazo da expansão agropecuária no Brasil: revolução invisível e inclusão social**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. (Ipea. Texto para discussão, 838). Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2159/1/TD\\_838.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2159/1/TD_838.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2017.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Alice Web)**. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

CARDOSO, D.F.; TEIXEIRA, E.C. A contribuição da política agrícola para o desenvolvimento do agronegócio nas macrorregiões brasileiras. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.11, p.39-72, 2013.

COELHO, C.N. 70 anos de política agrícola no Brasil (1931-2001). **Revista de Política Agrícola**, ano10, p.3-58, 2001. Edição especial.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Portal de Informações Agropecuárias: Grãos - Série Histórica**. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

COSTA, C.C. da; GUILHOTO, J.J.M.; IMORI, D. Importância dos setores agroindustriais na geração de renda e emprego para a economia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, p.797-814, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000400010>.

EMATER/RS. **Informações Agropecuárias**. Disponível em: <[http://www.emater.tche.br/site/info-agro/acompanhamento\\_safra.php#.XlpVRehKjIU](http://www.emater.tche.br/site/info-agro/acompanhamento_safra.php#.XlpVRehKjIU)>. Acesso em: 17 out. 2018.

ESPIRITO SANTO, B.R. do; DAMASO, O.R.; NASSAR, A.M. Evolução e perspectivas econômicas da produção de milho no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, ano3, p.14-32, 1994.

FAVRO, J.; CALDARELLI, C.E.; CAMARA, M.R.G. da. Modelo de análise da oferta de exportação de milho brasileira: 2001 a 2012. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.53, p.455-476, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005303005>.

FREITAS, R.E.; MENDONÇA, M.A.A. de; LOPES, G. de O. Expansão de área agrícola nas mesorregiões brasileiras. **Revista de Política Agrícola**, ano20, p.100-116, 2011.

GARCIA, J.C.; MATTOSO, M.J.; DUARTE, J. de O.; CRUZ, J.C. **Aspectos econômicos da produção e utilização do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 74). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/474206/1/Circ74.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2018.

GARCIA, J.R.; VIEIRA FILHO, J.E.R. Política agrícola brasileira: produtividade, inclusão e sustentabilidade. **Revista de Política Agrícola**, ano23, p.91-104, 2014.

HELFAND, S.M.; REZENDE, G.C. de. **Mudanças na distribuição espacial da produção de grãos, aves e suínos no Brasil: o papel do Centro-Oeste**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. (Ipea. Texto para discussão, 611). Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0611.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0611.pdf)>. Acesso em: 14 jan. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA: Pecuária**. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?z=t&o=24&i=P>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

IMEA. Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária. **Relatórios de mercado: Milho**. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/imea-site/relatorios-mercado>>. Acesso em: 17 out. 2018.

MATTOS, F.L.; SILVEIRA, R.L.F. da. The effects of brazilian second (winter) corn crop on price seasonality, basis behavior and integration to international market. In: NCCC-134 CONFERENCE ON APPLIED COMMODITY PRICE ANALYSIS, FORECASTING, AND MARKET RISK MANAGEMENT. **Proceedings**. St. Louis: [s.n.], 2015. Disponível em: <[http://www.farmdoc.illinois.edu/nccc134/conf\\_2015/pdf/Mattos\\_Silveira\\_NCCC\\_134\\_2015.pdf](http://www.farmdoc.illinois.edu/nccc134/conf_2015/pdf/Mattos_Silveira_NCCC_134_2015.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2017.

PARANÁ. Departamento de Economia Rural. **Estimativa de safra**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/>>. Acesso em: 17 out. 2018.

PAVÃO, A.R.; FERREIRA FILHO, J.B. de S. Impactos econômicos da introdução do milho Bt11 no Brasil: uma abordagem de equilíbrio geral inter-regional. **Revista de**

**Economia e Sociologia Rural**, v.49, p.81-108, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032011000100004>.

RISSETO, V.V. **Fluxos de produção e consumo de milho no Sul e Sudeste do Brasil**. 2001. 102p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SANCHES, A.L.R.; ZANIN, V.; ALVES, L.R.A.; JACOMINI, R.L. Formação de preços no mercado de milho da região de Chapecó/SC - Brasil. **Revista Espacios**, v.37, p.20, 2016.

TSUNECHIRO, A.; ARIAS, E.R.A. Perspectivas de rentabilidade do milho “safrinha” nas principais regiões produtoras. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO “SAFRINHA”, 4., 1997, Assis. **Anais**. Campinas: IAC: CDV, 1997. p.15-20.

USDA. United States Department of Agriculture.

**Production, Supply and Distribution Online**. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>>. Acesso em: 16 jan. 2018.