

A PRODUTIVIDADE DA SOJA: ANÁLISE E PERSPECTIVAS



Presidente da República

Michel Temer

Ministro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Blairo Maggi

Presidente da Companhia Nacional de Abastecimento

Francisco Marcelo Rodrigues Bezerra

Diretor de Gestão de Pessoas

Marcus Luis Hartmann

Diretor de Operações e Abastecimento

Jorge Luiz Andrade da Silva

Diretor Administrativo, Financeiro e de Fiscalização

Danilo Borges dos Santos

Diretora de Política Agrícola e Informações

Cleide Edvirges Santos Laia

A PRODUTIVIDADE DA SOJA: ANÁLISE E PERSPECTIVAS

**DIRETORIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA E INFORMAÇÕES
SUPERINTENDÊNCIA DE INFORMAÇÕES DO AGRONEGÓCIO**

Organizador: Aroldo Antonio de Oliveira Neto



Copyright © 2017 – Companhia Nacional de Abastecimento – Conab
Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.
Disponível também em: <<http://www.conab.gov.br>>

Compêndio de Estudos da Conab: publicação da Companhia Nacional de Abastecimento cujo objetivo é promover o debate e a circulação de conhecimento nos segmentos da agropecuária, abastecimento e segurança alimentar e nutricional.

Organização: Aroldo Antonio de Oliveira Neto

Colaboradores da Superintendência de Informações do Agronegócio e das Superintendências Regionais: Candice Mello Romero Santos, Cleverton Tiago Carneiro de Santana, Fabiano Borges de Vasconcelos, Gabriel Pedrozo Heise (MT) e Juliana Pacheco de Almeida

Editoração: Superintendência de Marketing e Comunicação – Sumac / Gerência de Eventos e Promoção Institucional - Gepin

Revisão ortográfica, projeto gráfico, ilustração e diagramação: Guilherme Rodrigues e Luiza Aires

Normalização: Thelma Das Graças Fernandes Sousa – CRB-1/1843

Catálogo na publicação: Equipe da Biblioteca Josué de Castro

338.43(81)(05)

C737c Companhia Nacional de Abastecimento.

Compêndio de Estudos Conab / Companhia Nacional de Abastecimento. – v. 1 (2016-).
- Brasília: Conab, 2016-

Irregular

Disponível também em: <http://www.conab.gov.br>

ISSN: 2448-3710

1. Agricultura. 2. Abastecimento. 3. Segurança alimentar. 4. Agronegócio. I. Título

Distribuição:

Companhia Nacional de Abastecimento

SGAS Quadra 901 Bloco A Lote 69, Ed. Conab - 70390-010 – Brasília – DF

(61) 3312-6267

<http://www.conab.gov.br> / geint@conab.gov.br

RESUMO EXECUTIVO

No contexto mundial e nacional a soja está inserida economicamente como um dos principais produtos agrícolas. No Brasil, ela é a principal cultura em extensão de área e volume de produção.

O trabalho analisa o comportamento e as perspectivas a respeito da produtividade da soja, tomando como base séries históricas da Conab dos últimos 40 anos. O que se procura com a análise é conhecer os motivos da desaceleração do incremento da produtividade e indicar caminhos para a evolução do rendimento da soja.

Os resultados dos estudos indicam que, nas últimas quatro décadas, o avanço da produtividade foi responsável pelo incremento da produção nos primeiros 20 anos. Nas duas últimas décadas, o rendimento médio teve crescimento menor comparado com a evolução da área, que foi praticamente multiplicada por dez durante o período, enquanto a produtividade aumentou apenas cerca de 50%. O trabalho registra que o estágio atual da evolução da produtividade da soja é um fenômeno de abrangência mundial.

O estudo reforça o entendimento de que é necessário que os pesquisadores e produtores atuem conjuntamente de modo a identificar razões que possam colaborar para expressar a produtividade da soja em todo o seu potencial, que ainda está longe de ser alcançado. Entende que o grande desafio é atingir maiores níveis de produtividade, aliando a implementação tecnológica com a viabilidade econômica e aplicabilidade comercial.

SUMÁRIO

Introdução	7
Evolução das séries históricas da soja	8
Análise da produtividade da soja	16
Comparação entre os maiores países produtores	16
Comparação entre os maiores estados produtores	18
A produtividade da soja e a teoria da produção	20
Sementes	22
Manejo cultural	25
Doenças	26
Sistema plantio direto	28
Novas áreas	28
Perspectivas para a produtividade da soja	30
Conclusão	32
Referências bibliográficas	34

INTRODUÇÃO

No contexto mundial e nacional a soja está inserida economicamente como um dos principais produtos agrícolas. No Brasil, ela é a principal cultura em extensão de área e volume de produção. A produção brasileira de soja alcançou 95.434,6 mil toneladas na safra 2015/16 (CONAB, 2017).

Amplamente difundida devido as suas variadas formas de utilização em diferentes segmentos, a soja apresenta papel importante para a economia brasileira. A soja é utilizada para a produção de proteína animal e seu uso tem sido crescente na alimentação humana, consolidando uma cadeia agroindustrial, sendo também uma alternativa para utilização na fabricação de biocombustíveis.

Hoje, cinco estados localizados na Região Centro-Sul do Brasil (Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás e Mato Grosso do Sul) concentram 75% da área cultivada com soja (25,8 milhões de hectares) e 77% da produção nacional (79,25 milhões de toneladas), conforme dados da Conab (CONAB, 2017).

A produtividade média ou rendimento médio é a medida do desempenho econômico de determinada cultura agrícola. É o quociente obtido pela divisão da produção agrícola pela área plantada, ou seja, a produtividade média é a quantidade de produto auferido em razão do mais fundamental insumo da produção agrícola, a área. Trata-se, portanto, de importante indicador agrícola e sua redução, ou mesmo estabilidade, desperta a atenção e o interesse de todas as partes envolvidas no processo produtivo.

Na safra 2015/16, a produtividade média nacional foi de 2,870 mil kg/ha (CONAB, 2017) e o intervalo de produtividade tem se mantido entre 2,5 e 3 mil kg/ha nos últimos dez anos. Entretanto, resultados de pesquisa e de produtores mais tecnificados em ambientes de produção mais favoráveis indicam que o potencial atual da soja se situa acima de 8 mil kg/ha.

É importante que se pense o aumento da produtividade para lavouras comerciais, tanto para reduzir a pressão pela abertura de novas áreas de cultivo e, assim, contribuir para a preservação do meio ambiente, quanto para o aumento da rentabilidade da cultura. Para isso é indispensável que se estude possíveis motivos da desaceleração da sua eficiência produtiva.

O objetivo do presente trabalho é analisar o comportamento e as perspectivas a respeito da produtividade da soja. A análise foi realizada ao longo dos últimos 40 anos, com dados das séries históricas da Conab. Para tal, a série histórica foi dividida em quatro fases, sendo a primeira compreendendo as safras de 1976/77 a 1985/86, a segunda abrangendo as safras de 1986/87 a 1995/96, a terceira de 1996/97 a 2005/06 e a quarta de 2006/07 a 2015/16.

O presente trabalho é desenvolvido em quatro partes. Na primeira parte é efetuada uma análise acerca da evolução das séries históricas da Conab, no que diz respeito à correlação de área com produção e de produtividade com produção de soja. Na parte seguinte, aprofunda-se o estudo da produtividade através de comparações do rendimento médio entre os principais centros produtores de soja no Brasil e no mundo e as razões possíveis para o estágio atual da produtividade. Na terceira parte são avaliadas as perspectivas sobre o futuro da produtividade da soja no Brasil. Por fim, na quarta parte, é apresentada a conclusão.

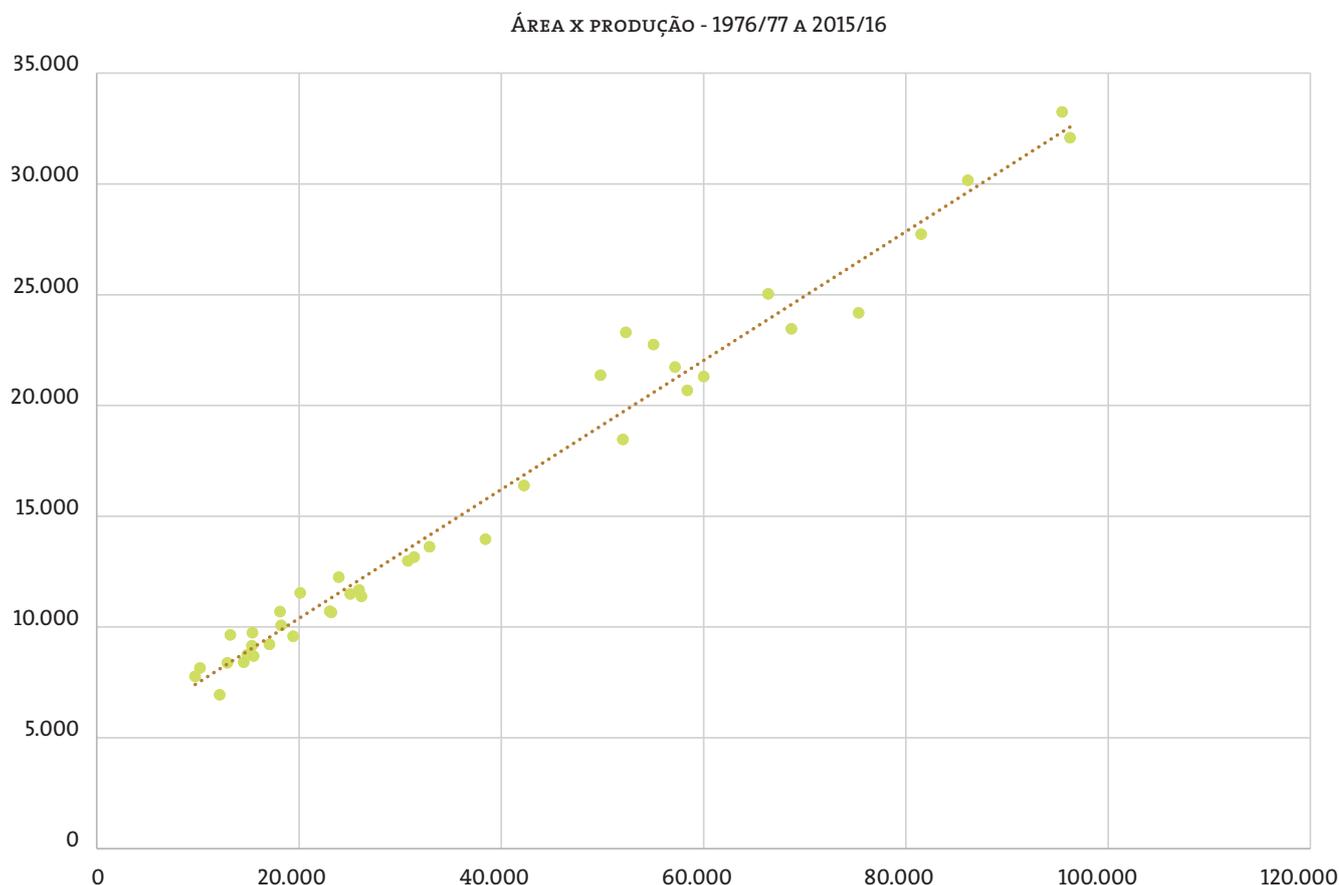
EVOLUÇÃO DAS SÉRIES HISTÓRICAS DE SOJA

A análise dos dados produzidos pela Conab, levando em consideração a evolução da área, produtividade e produção da soja ao longo dos últimos 40 anos, desde a safra 1976/77 até 2015/16, facilita uma melhor compreensão acerca do fenômeno da expansão da soja no país. Em quatro décadas a produção brasileira praticamente se multiplicou por 8, saltando de 12,145 mil toneladas em 1976/77 para 95,4 milhões de toneladas na temporada 2015/16, em uma demonstração de extrema força e vigor do país no contexto da agricultura mundial.

A produção é obtida pela multiplicação entre a área e a produtividade, ou seja, qualquer expansão em produção é explicada ou por um incremento de área ou por um ganho de produtividade. O Brasil, ao longo dos últimos 40 anos, obteve uma forte expansão em área cultivada, ao passo que a produtividade não teve o mesmo comportamento nesse período. Enquanto a área saltou de 6.949 mil hectares na safra 1976/77, para 33.251,9 mil hectares na safra 2015/16, sendo multiplicada por 4,8 em 40 anos, a produtividade avançou de 1,748 mil kg/ha em 1976/77, para 2,870 mil kg/ha na temporada 2015/16, sendo multiplicada por 1,6 em 40 anos. Ou seja, enquanto a área cultivada teve um aumento de cerca de 378,5% nos últimos 40 anos, a produtividade avançou 64,2% ao longo de todo o período.

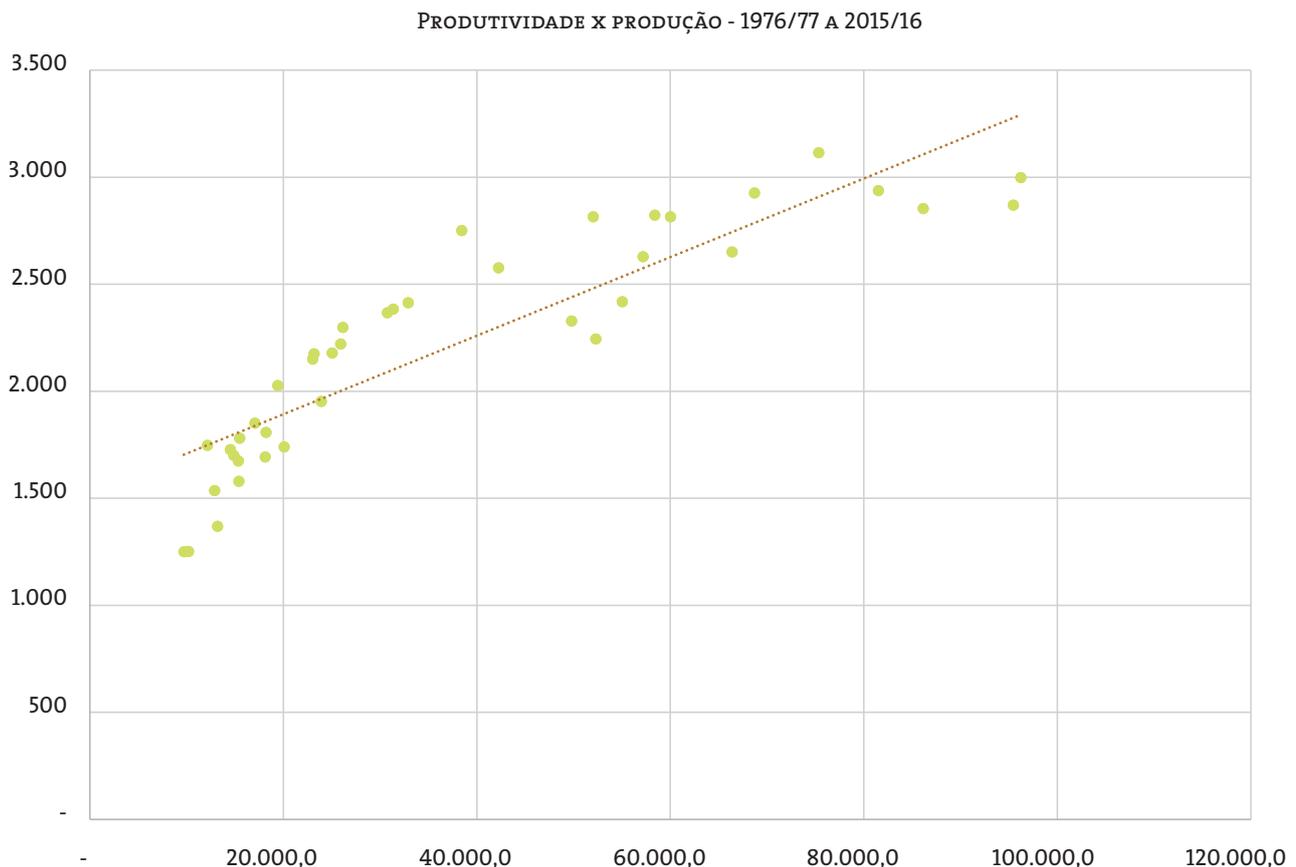
Esses dados comprovam que a extraordinária expansão da produção brasileira de soja ao longo dos últimos 20 anos é explicada pela expansão na área plantada. Observando a série de 40 anos, a correlação entre a área e a produção chega a 99% em toda a série e a correlação entre a produtividade e produção é de 89% (Gráficos 1 e 2).

Gráfico 1 – Correlação entre área e produção de soja – Brasil



Fonte: Conab.

Gráfico 2 – Correlação entre produtividade e produção de soja – Brasil

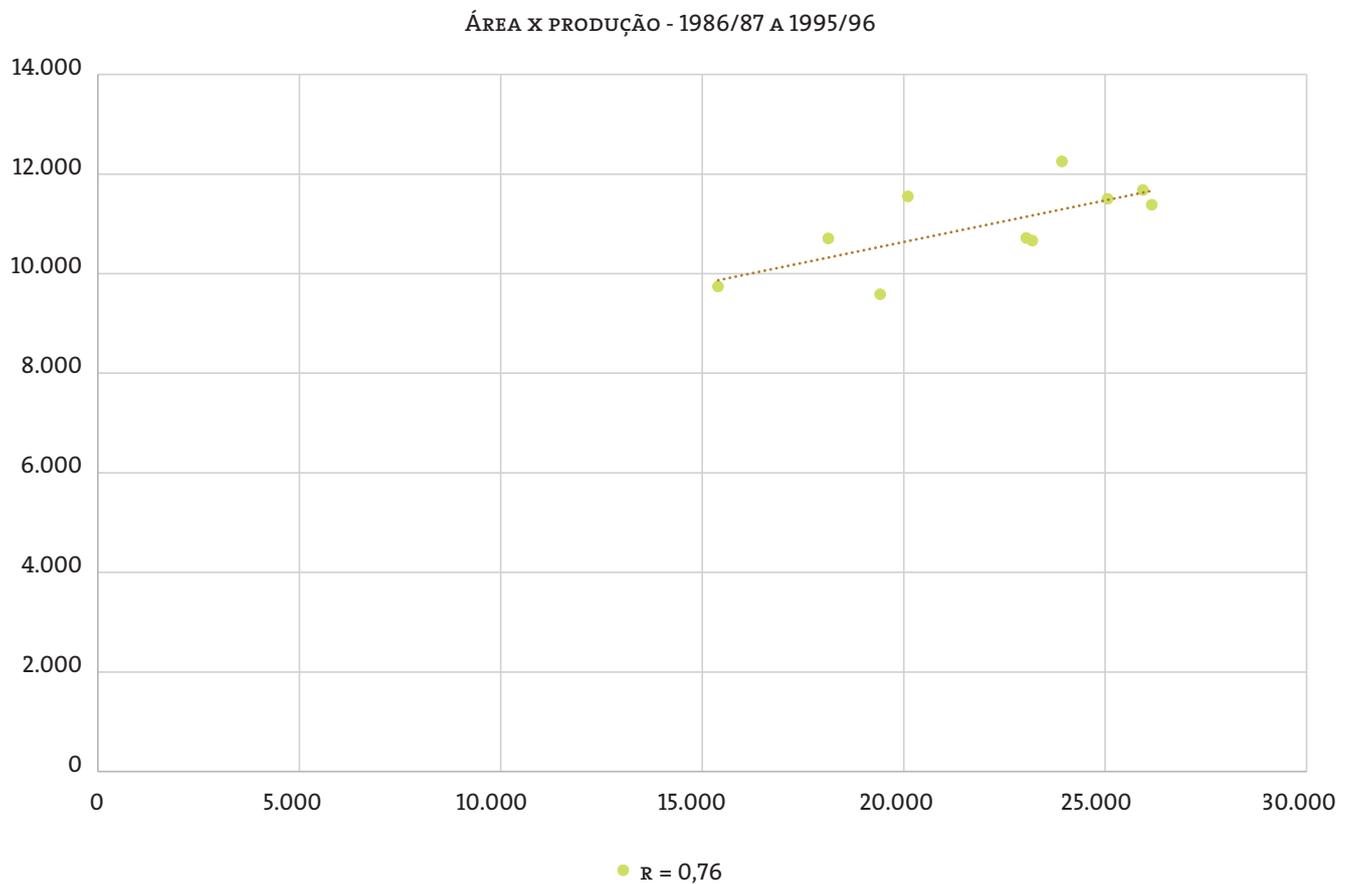
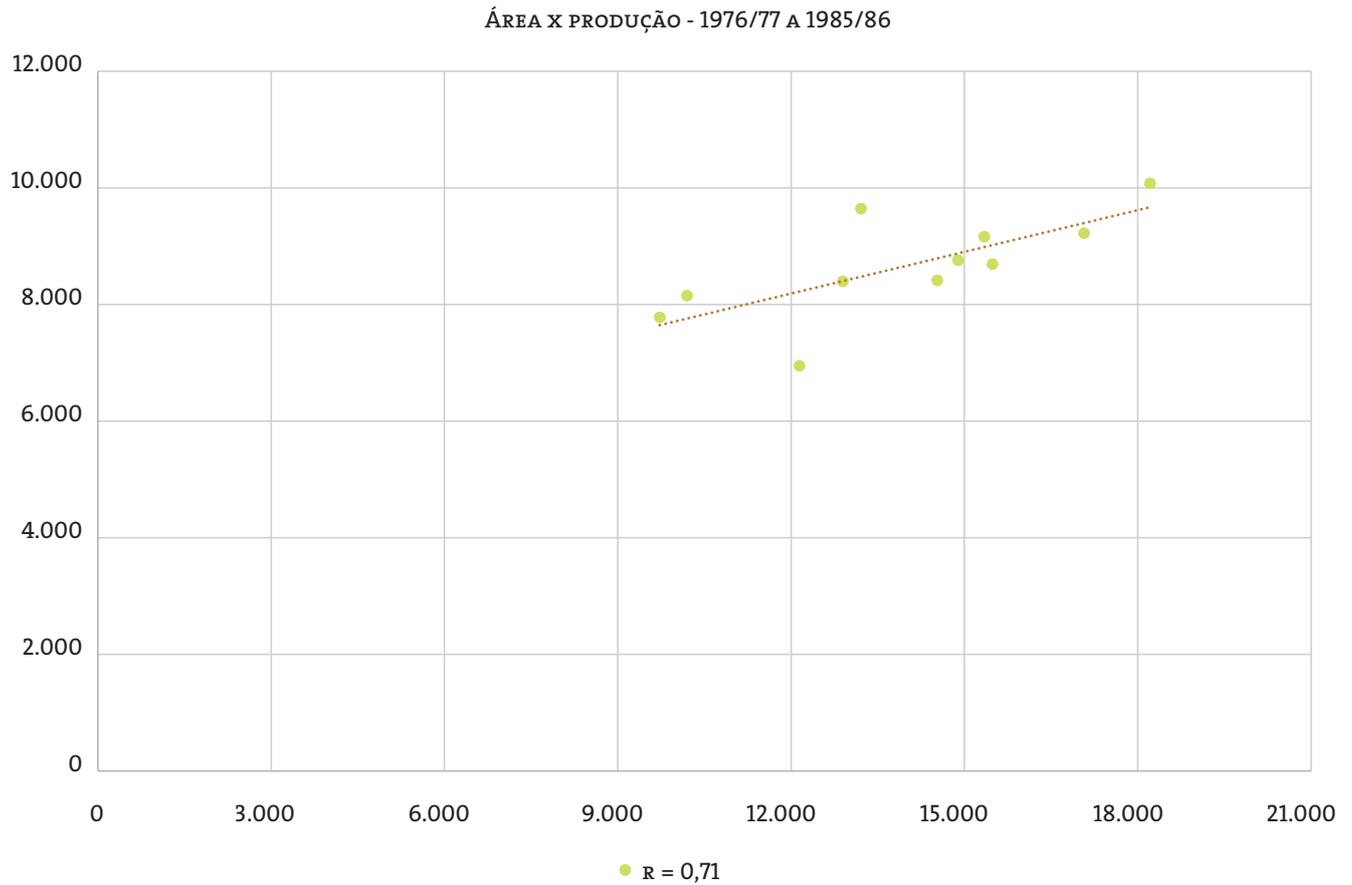


Fonte: Conab.

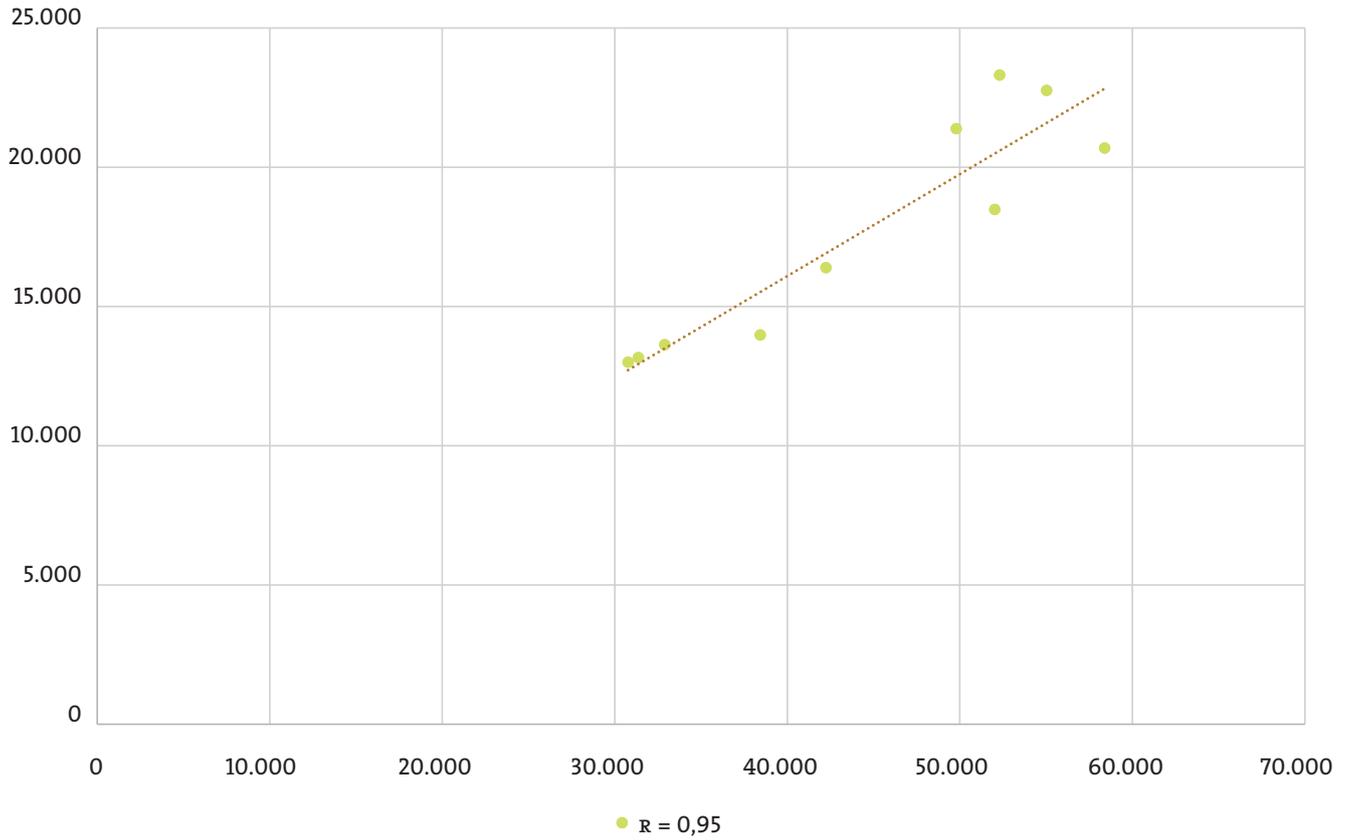
A divisão da série histórica da soja dos últimos 40 anos em quatro períodos nos permite compreender esta evolução com maior detalhe, também demonstrada por meio de gráficos mais adiante (Gráficos 3 e 4). O primeiro período compreende as safras de 1976/77 a 1985/86, o segundo abrange as safras de 1986/87 a 1995/96, o terceiro de 1996/97 a 2005/06 e o quarto de 2006/07 a 2015/16.

A análise partilhada nos leva a observar um padrão de comportamento distinto em cada fase. Na primeira, a correlação da produtividade com a produção é de 82%, enquanto a área com a produção é de 71%. Na segunda, a correlação da produtividade com a produção sobe para 86%, enquanto a área com a produção vai a 76%. Na terceira, a produtividade com a produção cai vertiginosamente para 20%, enquanto a correlação da área com a produção sobe para 95%. Na quarta fase, referente à última década, a produtividade com a produção fica em 53%, enquanto a correlação da área com a produção atinge o pico de 97%. É fato que nos últimos 20 anos a área tem sido a maior responsável pelo aumento de produção.

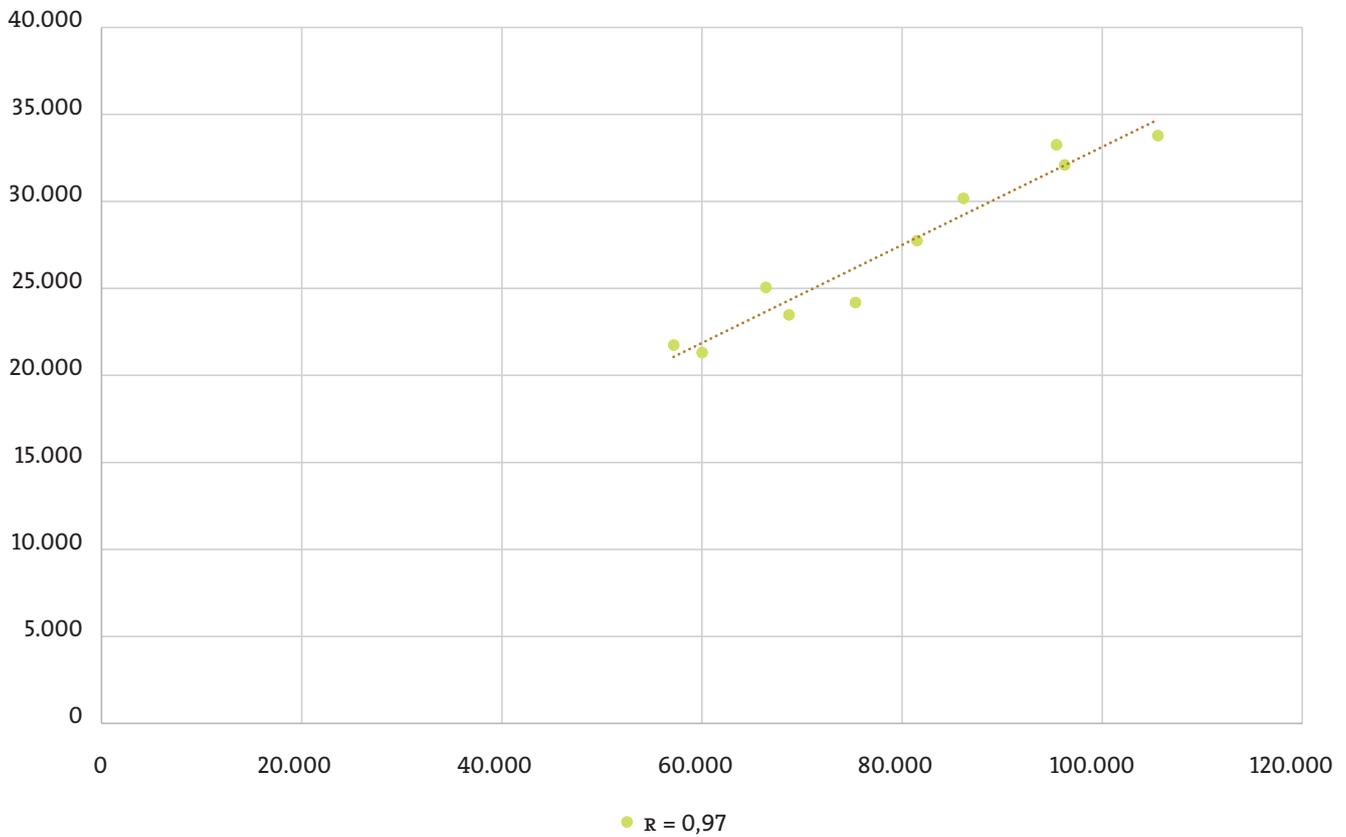
Gráfico 3 – Correlação decendial entre área e produção de soja



ÁREA X PRODUÇÃO - 1996/97 A 2005/06



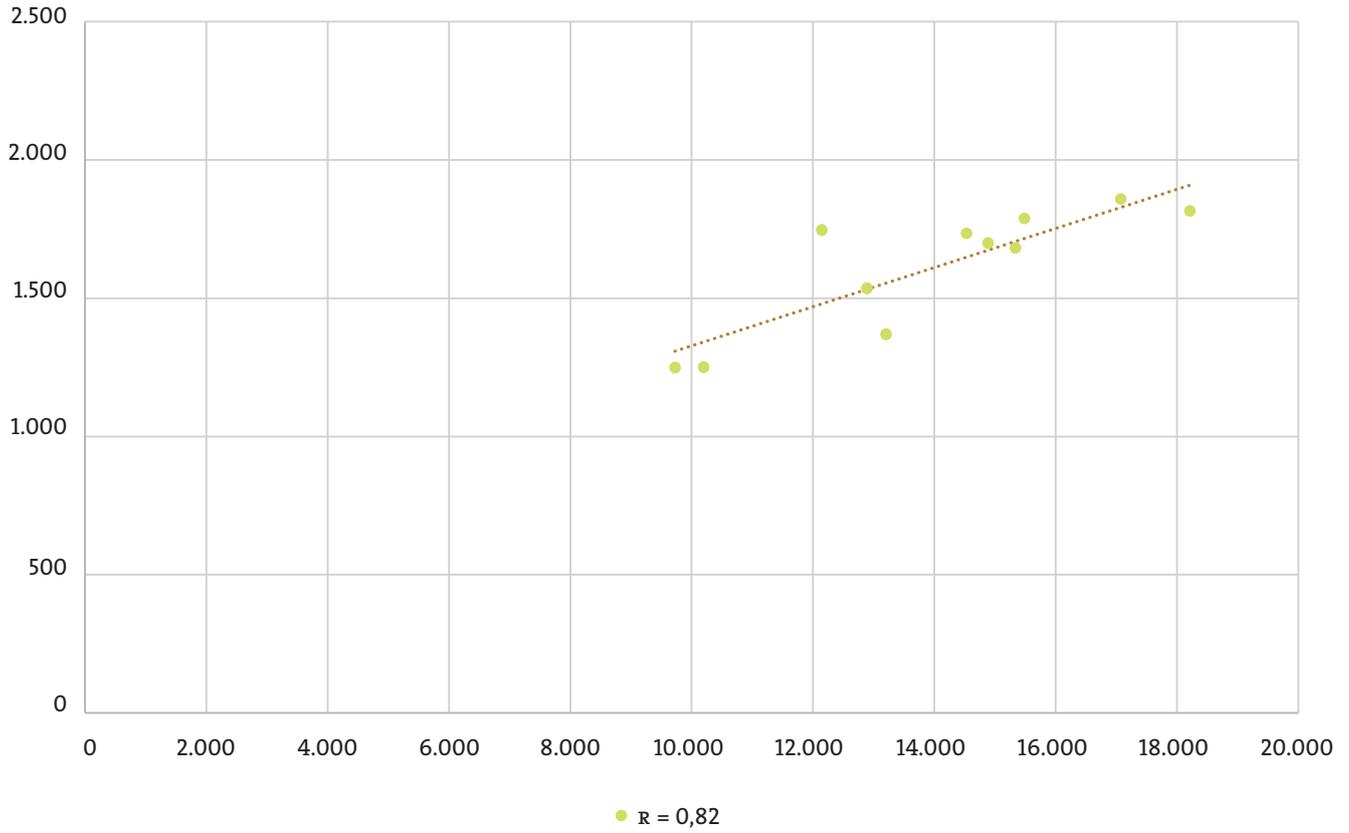
ÁREA X PRODUÇÃO - 2006/07 A 2015/16



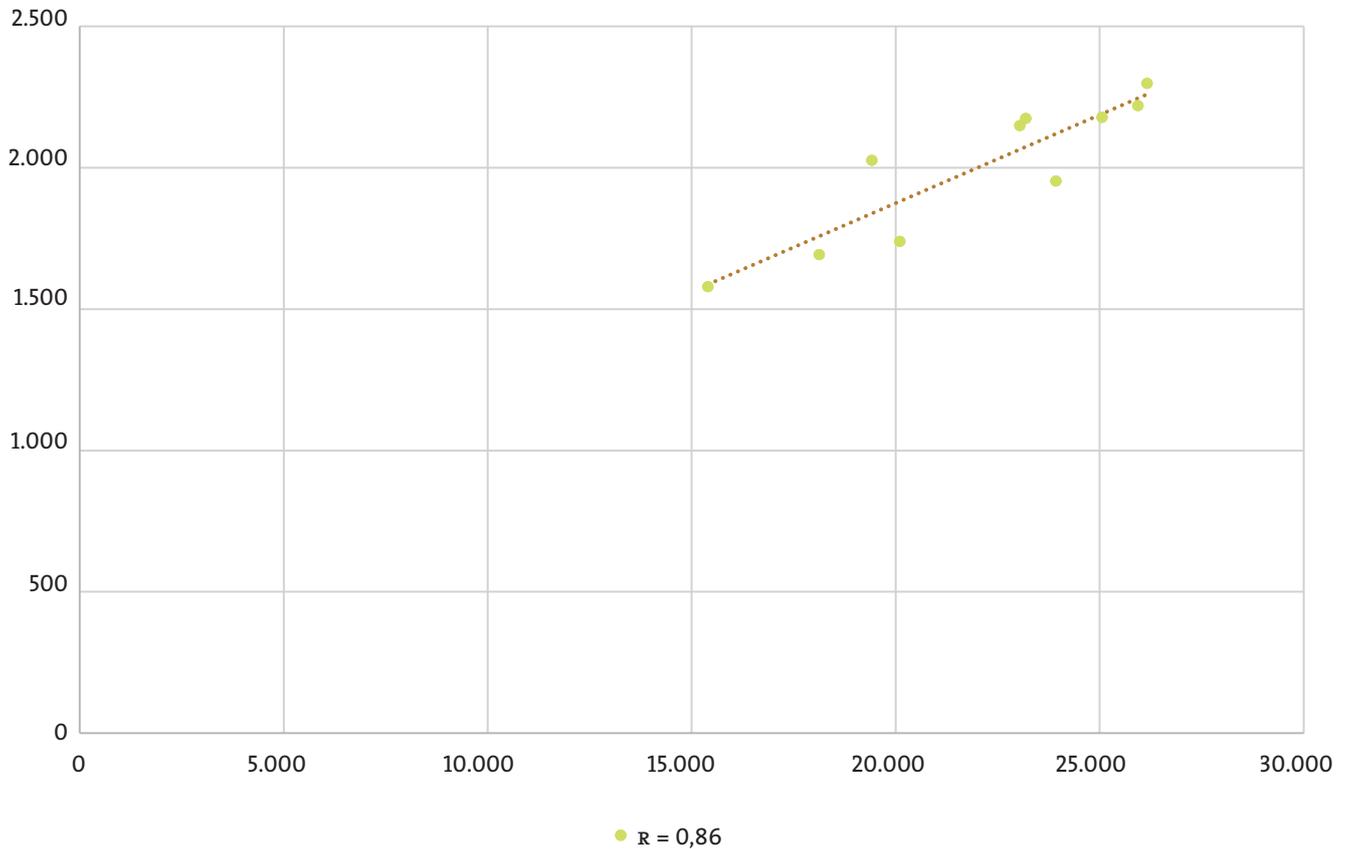
Fonte: Conab.

Gráfico 4 – Correlação decendial entre produtividade e produção de soja

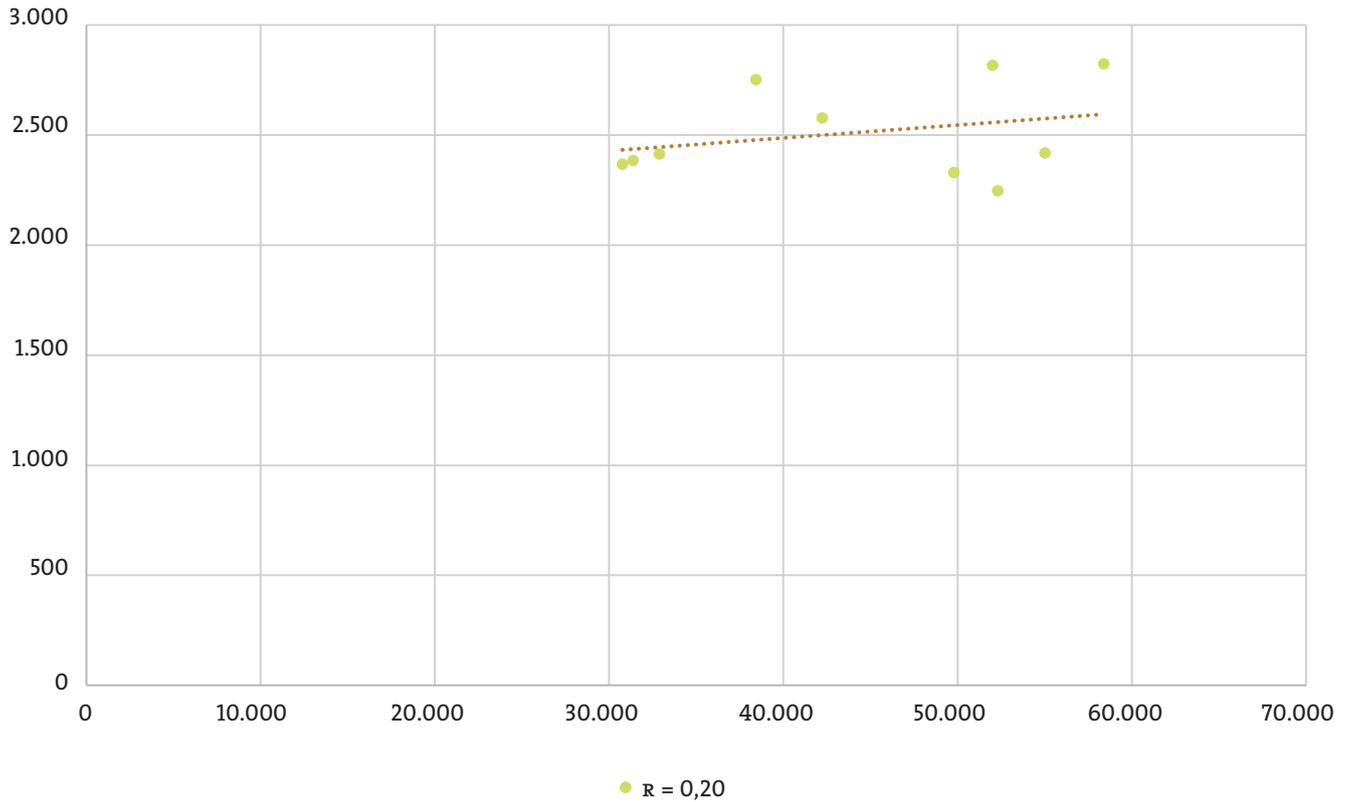
PRODUTIVIDADE X PRODUÇÃO - 1976/77 A 1985/86



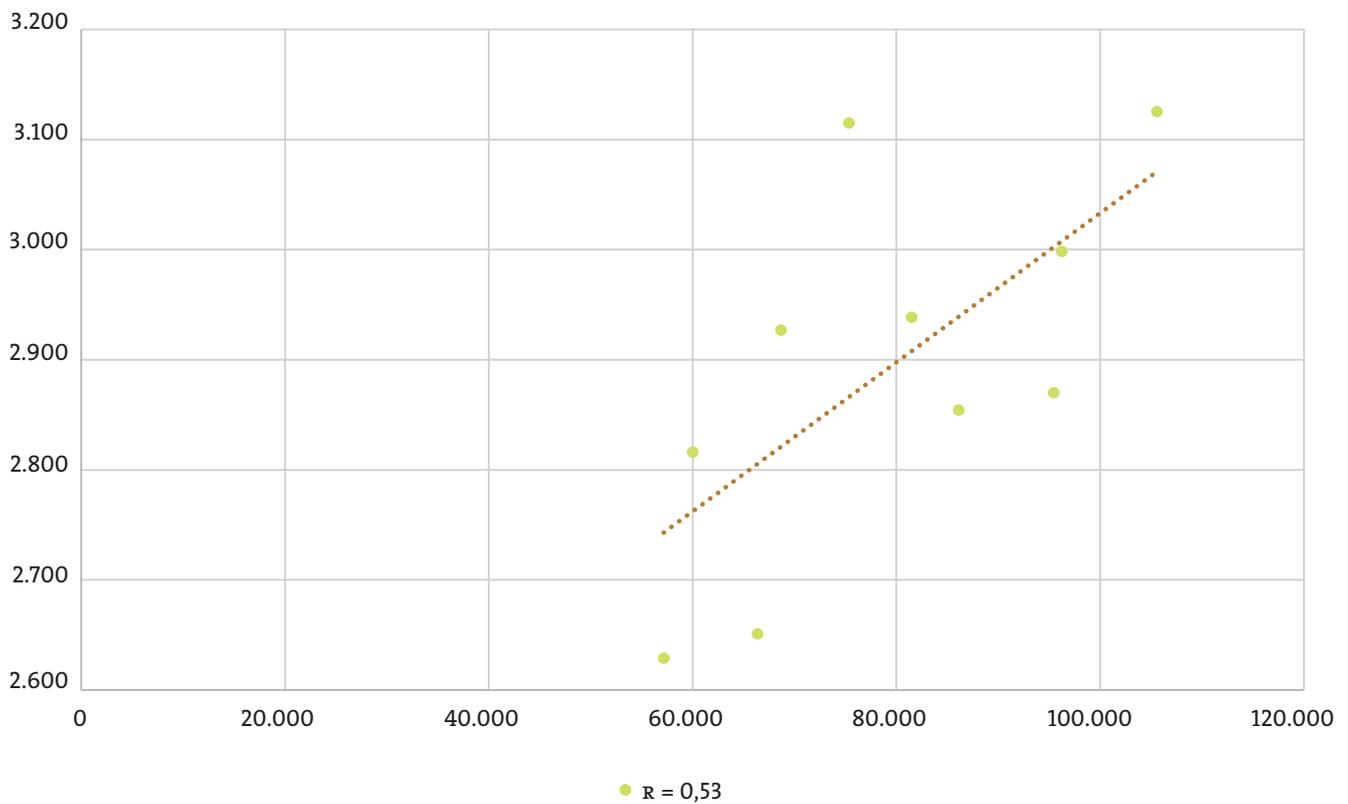
PRODUTIVIDADE X PRODUÇÃO - 1986/87 A 1995/96



PRODUTIVIDADE X PRODUÇÃO - 1996/97 A 2005/06



PRODUTIVIDADE X PRODUÇÃO - 2006/07 A 2015/16



Fonte: Conab.

A análise evidencia que o grande crescimento da produção de soja do Brasil, a qual fez o país ser referência mundial na produção agrícola, segundo maior produtor e maior exportador

de soja, foi em decorrência, quase que exclusivamente, da incorporação de novas áreas ao processo produtivo do que propriamente pelo aumento do rendimento médio da cultura, principalmente nos últimos 20 anos.

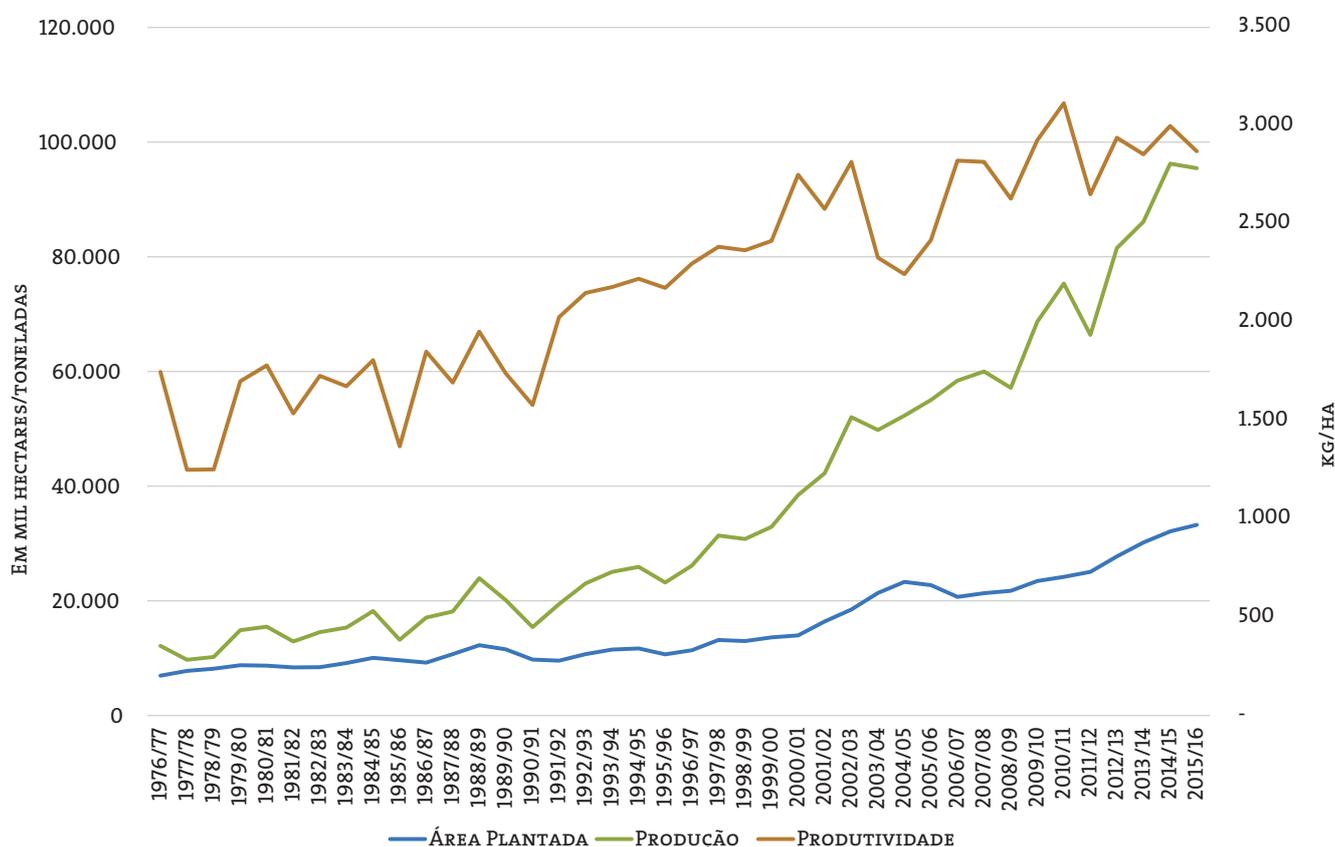
Nesse contexto, há um forte indício de que a produtividade média da soja atingiu um nível de equilíbrio produtivo, em que o rendimento médio é otimizado, dado o grau de desempenho e disponibilidade dos principais fatores de produção e também dado ao nível de tecnologia acessível, difundido comercialmente e economicamente viável.

Com a estabilidade do rendimento médio da soja surgem vários estudos e ponderações acerca das perspectivas de crescimento da produtividade da soja para o futuro. Experimentos, tais como os efetuados no âmbito dos concursos de produtividade máxima, são capazes de obter níveis de produtividade bastante acima dos observados no contexto da economia agrícola. Porém, tais sistemas produtivos ainda carecem de viabilidade econômica e possibilidade de aplicação em escala comercial.

É bom ressaltar que a produtividade também tem seu papel no aumento da produção. A questão fundamental é que a sua correlação é muito menor do que em anos anteriores, o que nos leva a entender que há uma barreira a ser ultrapassada, que é atingir o potencial de produtividade da cultura.

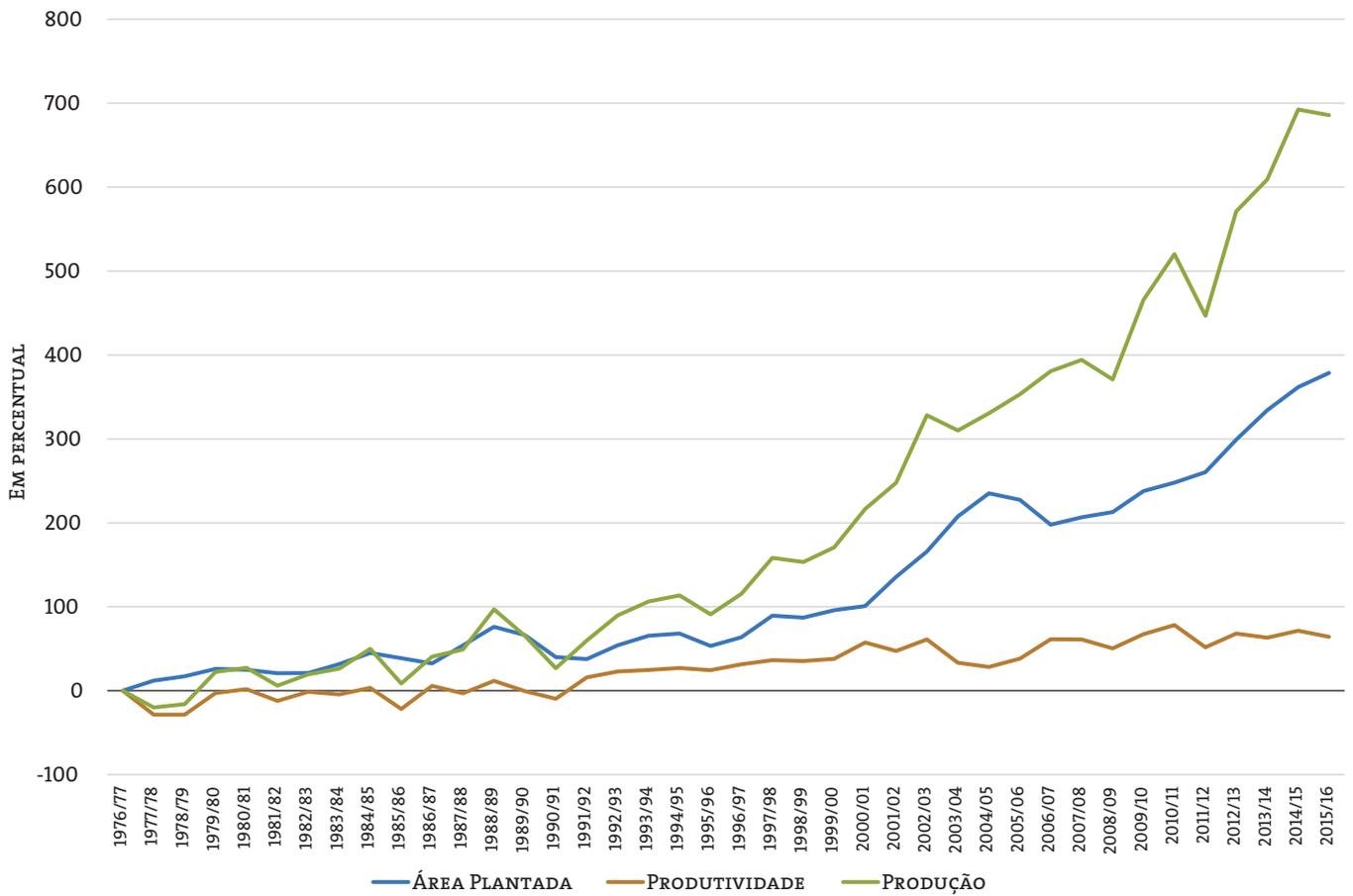
A soja levou 25 anos (1976/77 a 2000/01) para elevar o patamar de produtividade de 1,5 mil kg/ha para 2,5 mil kg/ha (aumento de 66,6%), mas nos últimos 15 anos (2001/02 a 2015/16) ultrapassou os 3 mil kg/ha (aumento de 20%) apenas na safra 2010/11 (gráficos 5 e 6). Ou seja, ao longo dos últimos 20 anos, a maior parte da expansão da produção nacional foi explicada por aumento de área.

Gráfico 5 – Evolução absoluta da área, produtividade e produção de grãos - Brasil



Fonte: Conab.

Gráfico 6 – Evolução percentual da área, produtividade e produção de grãos - Brasil



Fonte: Conab.

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DA SOJA

A produtividade representa aspecto central de qualquer cultura agrícola e fator fundamental para o desempenho econômico no campo. É a função que transforma insumo em produto e, no caso das culturas agrícolas, é medido em razão do fator de produção área.

O baixo crescimento da produtividade da soja nas últimas décadas provoca certa preocupação dos produtores e desperta o interesse e atenção dos profissionais do setor agrícola, dada à relevância do indicador para o desempenho econômico estadual e nacional. A estabilidade do rendimento médio da soja em torno de 2,5 a 3 mil kg/ha, ao longo dos últimos anos, contribui para o surgimento de ponderações e hipóteses a respeito da possibilidade de tal indicador sofrer incremento nos próximos anos e voltar a crescer, atingindo novos patamares.

Nesse contexto, torna-se relevante uma análise comparativa entre a produtividade média observada no Brasil e nos principais estados produtores do país, bem como em relação aos principais países produtores de soja do mundo, como forma de verificar se maiores níveis de produtividade são de fato possíveis e verificados atualmente em alguma outra parte do Brasil ou do mundo.

Tal análise é pertinente para uma compreensão e uma visualização mais abrangente e em caráter mundial do indicador. A seguir são realizadas análises comparativas levando em consideração as produtividades do Brasil (Conab) e dos Estados Unidos (USDA), além da análise entre os estados produtores de soja do Brasil ao longo dos últimos 40 anos.

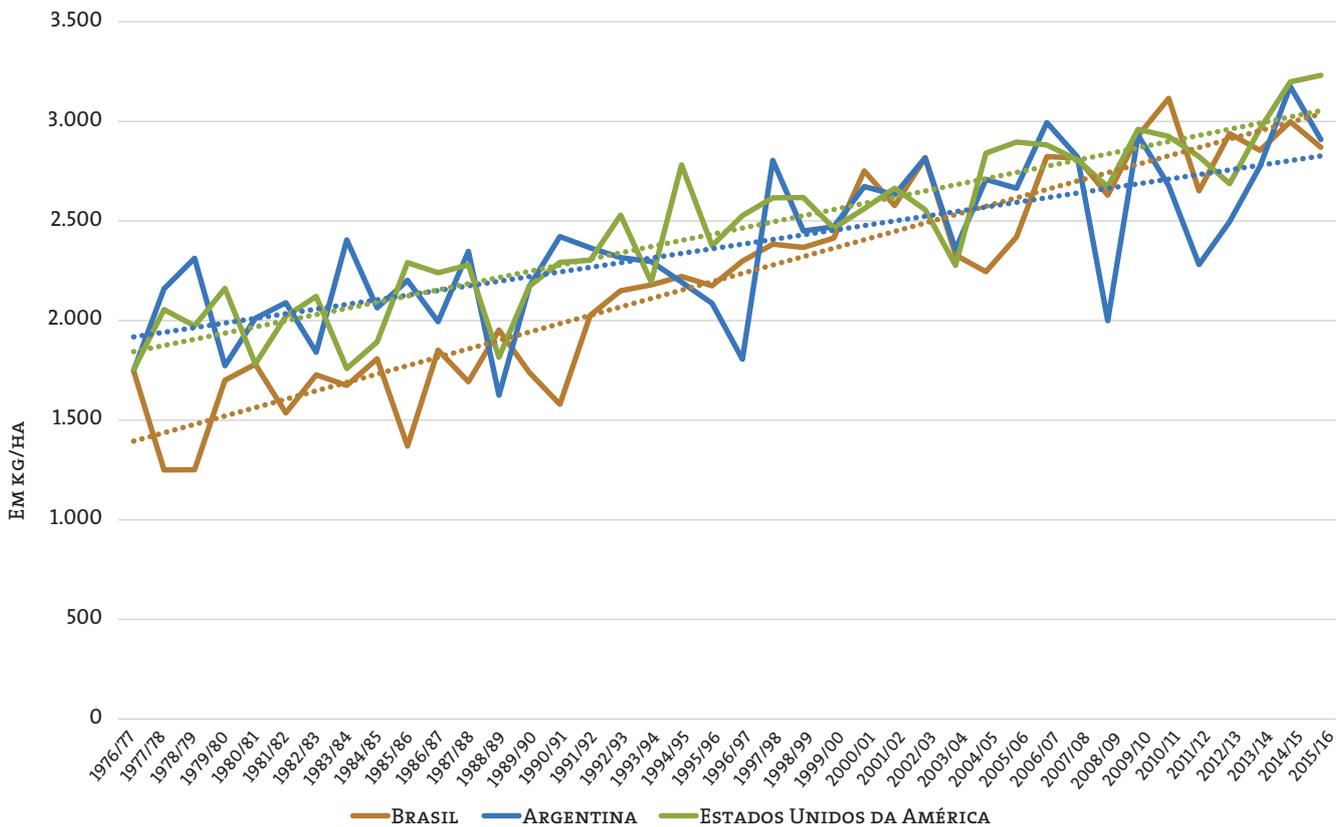
COMPARAÇÃO DAS PRODUTIVIDADES DE SOJA ENTRE OS MAIORES PAÍSES PRODUTORES

A comparação do rendimento médio dos três países líderes na produção da oleaginosa, que são os Estados Unidos, o Brasil e a Argentina, demonstra que há uma equiparação em relação a esta variável (Gráfico 7). Esses países somados representam cerca de 70% da produção mundial do grão e são referência mundial no que diz respeito à cultura.

A produtividade média da soja, cifra ponderada dos últimos 40 anos, é de 2,482 mil kg/ha nos Estados Unidos, de 2,423 kg/ha na Argentina e de 2,567 mil kg/ha no Brasil, níveis bastantes próximos. Levando em consideração apenas a média da última década, o Brasil obteve avanço no indicador, saltando para 2,87 mil kg/ha, número próximo ao dos Estados Unidos, que acumulam média de 2,922 mil kg/ha, e da Argentina, que tem produzido 2,715 mil kg/ha.

A safra 2014/15 foi a primeira em que tanto os Estados Unidos quanto a Argentina alcançaram média de rendimento superior aos 3 mil kg/ha, com 3,198 e 3,175 mil kg/ha, respectivamente. O Brasil apenas atingiu média acima de 3 mil kg/ha na temporada 2010/11, com 3,115 mil kg/ha registrados, apresentando uma produtividade média de 2,998 mil kg/ha em 2014/15.

Gráfico 7 – Evolução da produtividade de soja nos principais países produtores



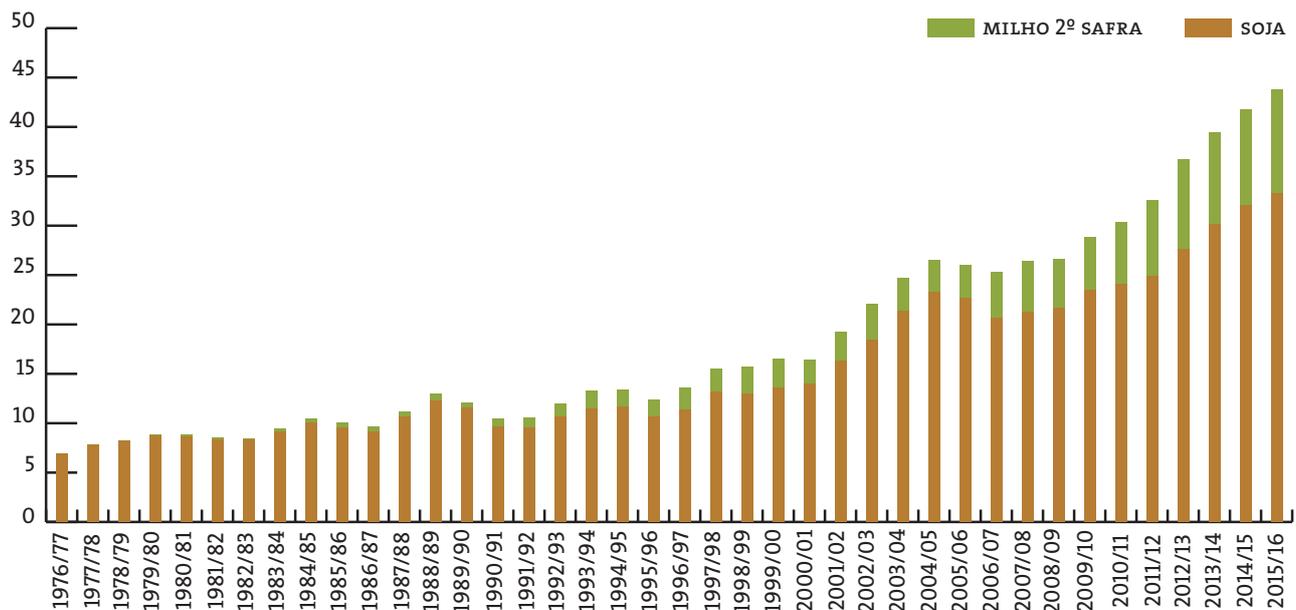
Fonte: USDA e Conab

Essa análise nos leva a algumas conclusões. Diferente dos Estados Unidos e da Argentina, o Brasil incorporou nos últimos dez anos uma média de 1,6 milhão de hectares no cultivo de soja. A maior parte dessas novas áreas foram em pastagens degradadas que, em sua maioria, encontra-se no bioma cerrado, tradicional por ter solos de baixa fertilidade.

É fato que nos últimos anos o pacote tecnológico utilizado, mesmo em lavouras reconver- tidas, é tão eficaz que é possível alcançar produtividades médias equivalentes a áreas já con- solidadas. Porém, há de se lembrar que o custo de produção é mais elevado e, por isso, alguns produtores podem optar por usar um pacote menor e diluir o avanço dessa produtividade média nos anos subsequentes. O resultado disso é que o Brasil incorporou, nos últimos sete anos, 11,5 milhões de hectares para o cultivo da soja, enquanto a Argentina incorporou 3,6 milhões e os Estados Unidos, 2,9 milhões de hectares.

Além disso, diferente dos demais países, no Brasil se consolidou o cultivo de milho em sucessão à soja, ou seja, no mesmo ano agrícola é possível colher duas safras na mesma área de cultivo. Essa é uma característica que vem desde a década de 80, mas foi consolidada nos últimos anos. Na safra 1991/92, a área de milho segunda safra já correspondia a 10% da área de soja. Este percentual ultrapassou os 20% na safra 1998/99 e nas últimas cinco safras (2011/12 a 2015/16) permaneceu acima dos 30% da área cultivada com soja (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Relação entre a área de soja e de milho segunda safra - Brasil



Fonte: Conab

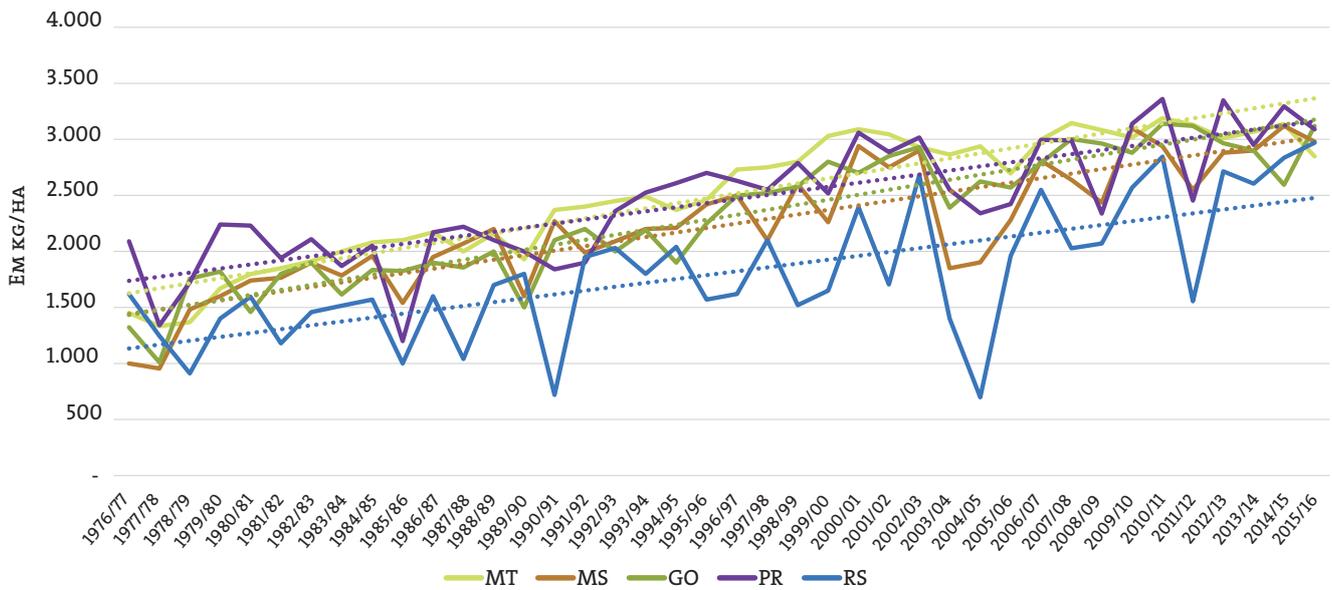
Cabe lembrar que nos EUA e na Argentina a sucessão de cultura (soja/milho) não ocorre, isso nos leva a enfatizar que há um potencial para que a média de produtividade de soja no Brasil alcance patamares mais elevados do que nos demais países.

COMPARAÇÃO DAS PRODUTIVIDADES DE SOJA ENTRE OS MAIORES ESTADOS PRODUTORES

Nesta ordem, são os maiores produtores nacionais de soja: Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso do Sul, os quais, somados, responderam por 76,6 milhões de toneladas, ou 77% da produção nacional do grão na temporada 2015/16. Dentre esses estados, Mato Grosso é o que apresentou o maior rendimento médio ao longo dos últimos 40 anos. O rendimento médio de Mato Grosso, nas quatro décadas, foi o maior dentre os estados estudados (2,883 mil kg/ha), seguido por Goiás (2,631 mil kg/ha), Paraná (2,579 mil kg/ha), Mato Grosso do Sul (2,378 mil kg/ha) e Rio Grande do Sul (1,847 mil kg/ha) (Gráficos 9 e 10). O Brasil, ao longo desse mesmo período, apresentou uma produtividade média de 2,423 mil kg/ha.

Dessa forma, Mato Grosso assume a liderança na produtividade nacional da soja, superando todas as outras Unidades da Federação estudadas no que diz respeito ao rendimento médio nos últimos 40 anos. Na safra 1999/00, Mato Grosso foi o primeiro estado a registrar uma produtividade superior a 3 mil kg/ha. Cabe ressaltar que o Paraná foi o único estado a superar a marca de 3,3 mil kg/ha de soja. Porém, é de se destacar a maior estabilidade da produtividade da safra de soja mato-grossense, que pouco oscila em torno dos 3 mil kg/ha, enquanto os estados do sul do país, Paraná e Rio Grande do Sul, segundo e terceiro colocados na produção nacional de soja, respectivamente, apresentam uma maior dispersão ao longo de suas médias.

Gráfico 9 – Evolução da produtividade de soja nos principais estados produtores

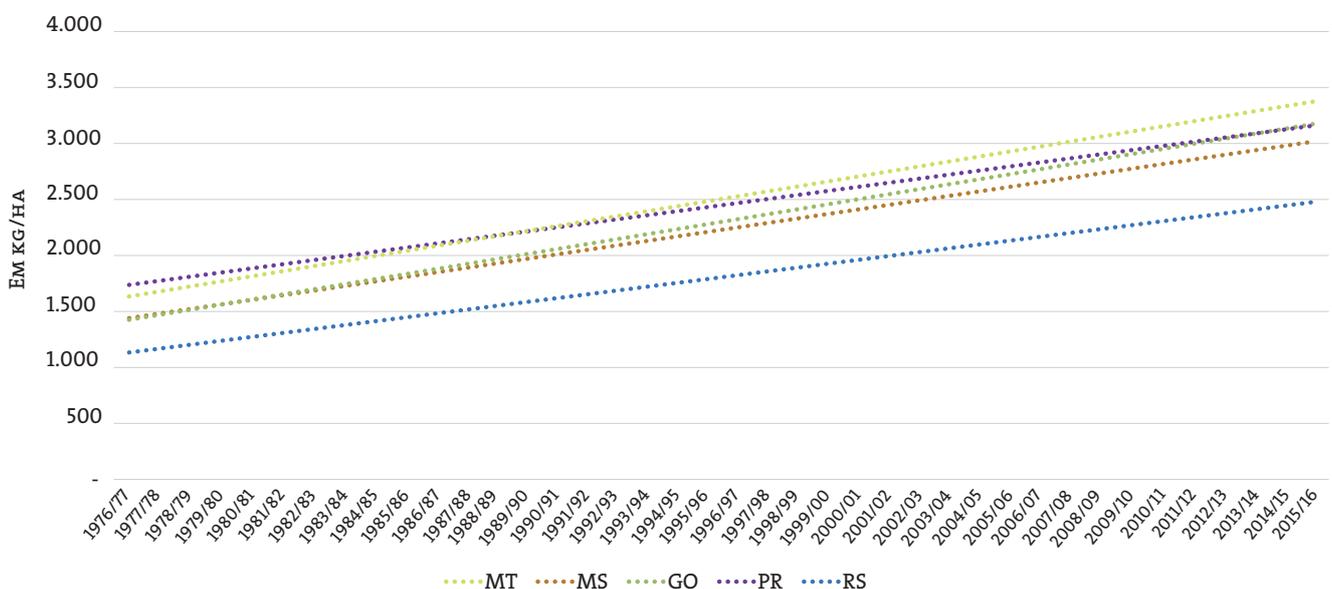


Fonte: Conab.

Enquanto o Mato Grosso registrou produtividades superiores a 3 mil kg/ha em oito das dez últimas temporadas, o Paraná superou tal marca em apenas cinco oportunidades nesse período e o Goiás, em quatro. Ao longo desses últimos anos, Mato Grosso tem obtido um desempenho com baixa dispersão.

Os solos característicos do Centro-Oeste, onde as lavouras se expandiram sobre áreas de cerrado, são naturalmente pobres e nos induz a entender que é possível ainda um incremento de produtividade nos estados dessa região do que os da Região Sul. O solo da Região Sul é mais argiloso e, por isso, consegue reter melhor os nutrientes e matéria orgânica. Além disso, a expansão das lavouras no Centro-Oeste em áreas não consolidadas para a produção de grão recai sobre a produtividade média. Na Região Sul, essas áreas já estão consolidadas para a produção de grãos e, assim, a produtividade fica refém apenas das condições climáticas.

Gráfico 10 – Linha de tendência da produtividade de soja nos principais estados produtores



Fonte: Conab.

A PRODUTIVIDADE DA SOJA E A TEORIA DA PRODUÇÃO

O rendimento médio é um coeficiente que mede a otimização da produção obtida a partir da aplicação ótima dos fatores de produção, dado aos níveis tecnológicos existentes. A transformação de insumo em produto reflete o nível de tecnologia aplicada, o grau de investimento empregado, o padrão de desenvolvimento e progresso técnico agregado aos insumos produtivos, a utilização dos recursos naturais de forma ótima, enfim, a maximização do rendimento médio decorre da aplicação de todo esse conjunto de variáveis de maneira ótima.

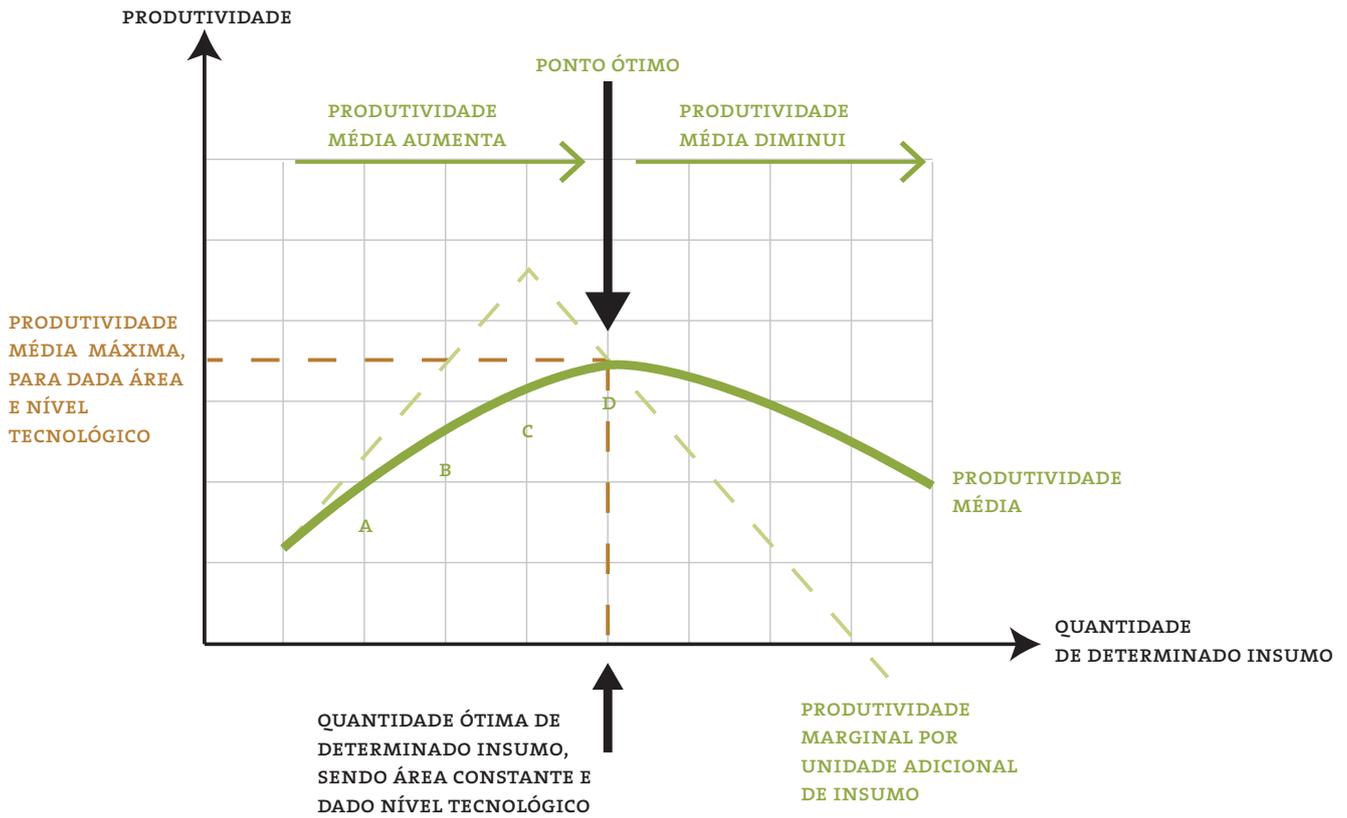
A produtividade média é otimizada no ponto em que uma quantidade ótima de fatores de produção é utilizada para uma determinada quantidade fixa de área plantada. Nesse ponto, a cesta de insumos é tal que a utilização de mais ou menos unidades implicariam em redução da produtividade média. A otimização da produtividade significa que todos os recursos, insumos, procedimentos e técnicas de produção que estão ao alcance do empresário rural estão sendo devidamente utilizados, de modo que se obtenha o máximo de produto a partir de determinada quantidade de insumos, ou seja, o rendimento médio é otimizado dentro das possibilidades do produtor. Esse conceito é ilustrado na Figura 1.

Uma transformação na função de produção, ou seja, na forma em que os insumos são transformados em produto, pode resultar em uma maior produtividade média. Tal transformação pode ser em decorrência, por exemplo, de progresso técnico, inovação tecnológica, melhora genética ou inovação do processo produtivo, que se torne economicamente viável e acessível em escala comercial. A partir de um evento desta natureza, um maior patamar de produto e produtividade é atingido a partir de uma mesma quantidade de insumos e para uma mesma área, situação ilustrada na Figura 2.

A produtividade da soja apresenta evidências de que não há crescimento significativo nos últimos anos. O padrão tecnológico, a cesta de insumos, as técnicas produtivas, entre outros fatores relevantes para a produção da soja, difundidos e comercialmente acessíveis nos principais centros produtores em âmbito mundial têm proporcionado resultados que necessitam de melhorias.

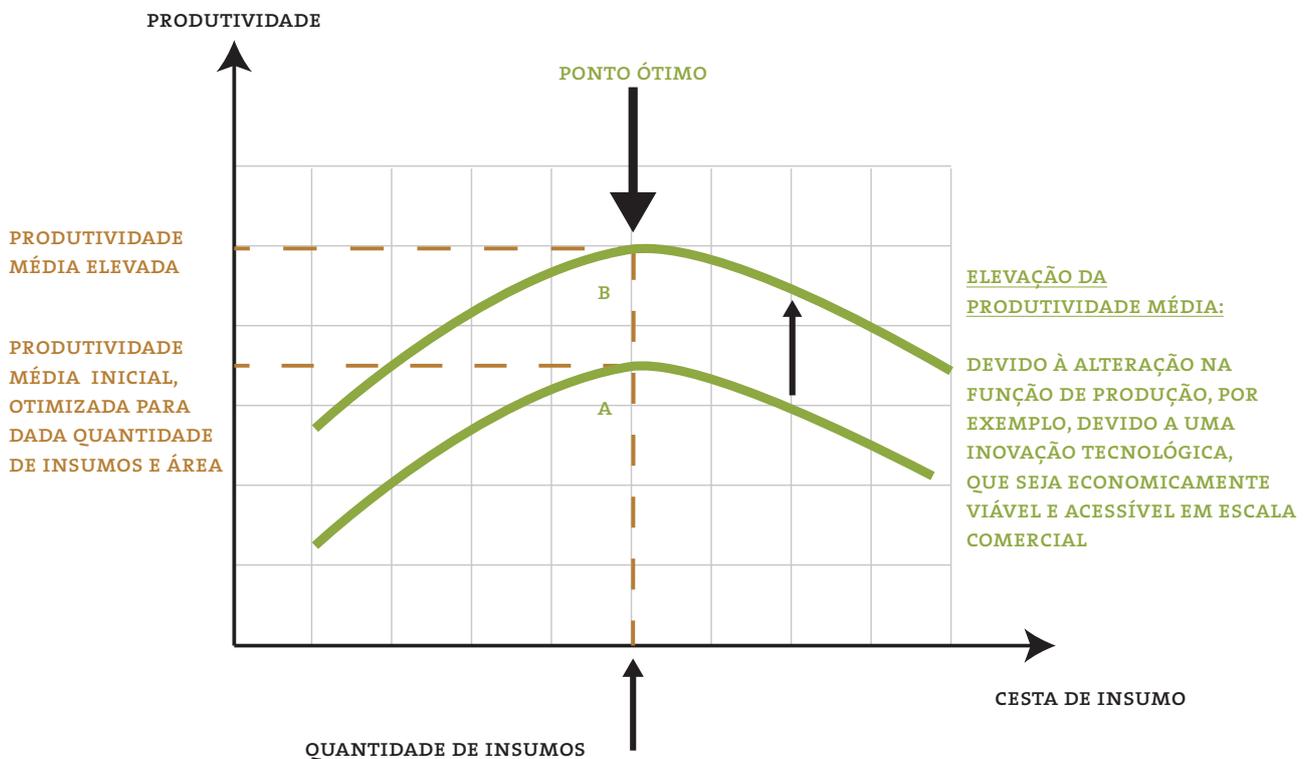
A soja pode atingir maiores patamares de produtividade a partir de uma mudança na função de produção, por meio de inovação, seja tecnológica, de insumos ou no processo produtivo, que rompa o atual equilíbrio de produção estabelecido.

Figura 1 – Otimização dentro das possibilidades do produtor



Fonte: Pinho; Vasconcelos, 2001

Figura 2 – Otimização em novo patamar de rendimento médio



Fonte: Pinho; Vasconcelos, 2001

SEMENTES

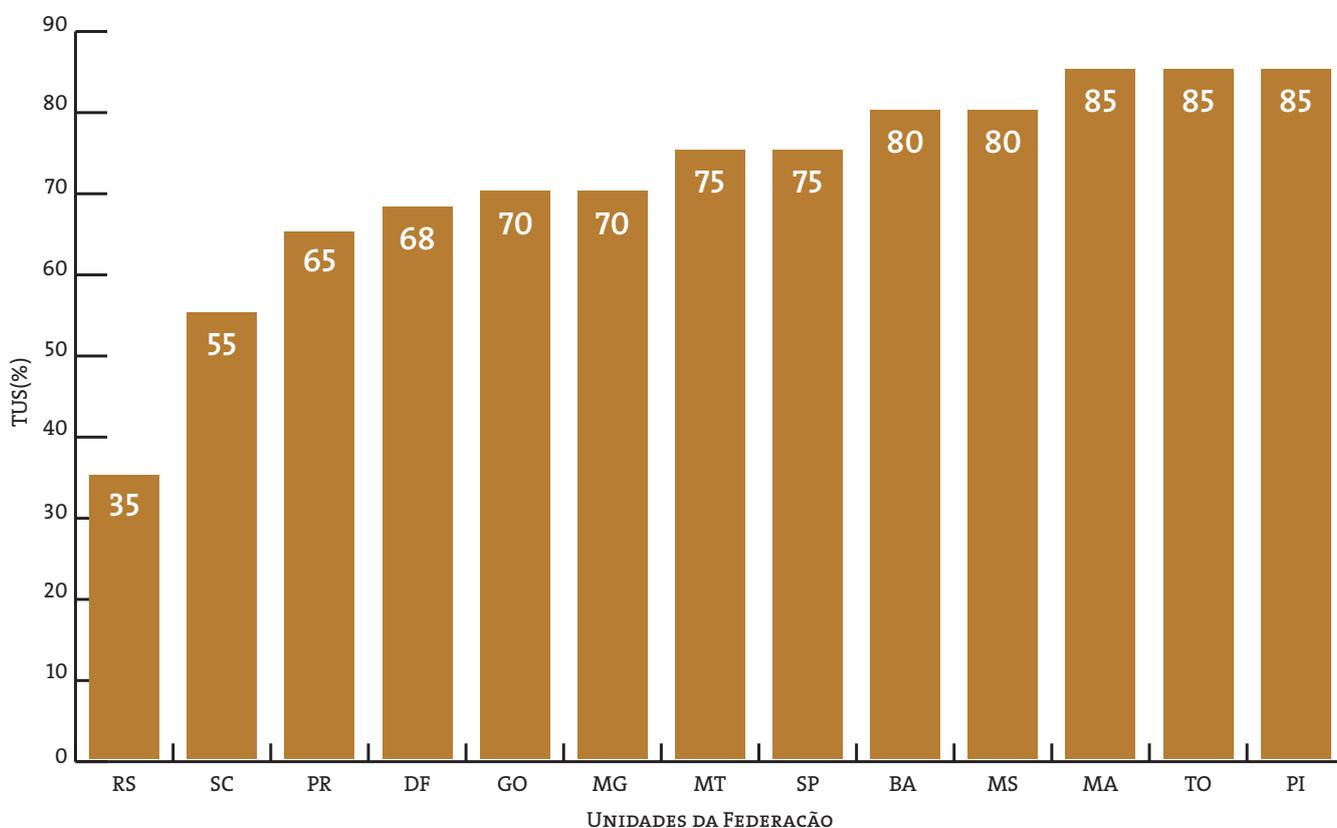
Ao longo dos anos vem se buscando incrementar a produção de soja no Brasil por meio do aumento na área plantada e/ou rendimento por área. Nesse contexto, é fundamental o uso de sementes de alta qualidade na implantação das lavouras. Sementes com baixo vigor podem provocar reduções na velocidade e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento, podendo afetar o estabelecimento da cultura, o seu desempenho ao longo do ciclo e a produtividade final.

O uso de semente de boa qualidade permite o acesso aos avanços genéticos, com as garantias de qualidade e as tecnologias de adaptação nas diversas regiões, desempenho superior no campo, assegurando maiores produtividades.

A qualidade das sementes é garantida através de padrões mínimos de germinação, pureza física e varietal, bem como sanidade, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e fiscalizadas pelo governo, em cumprimento à Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 (lei de sementes).

A Taxa de Uso de Sementes (TUS) média de soja no Brasil é de 71% e o Maranhão, Piauí e Tocantins apresentaram a maior TUS – 85% –, conforme os dados da Associação Brasileira de Sementes e Mudanças, conforme os dados da Associação Brasileira de Sementes e Mudanças - Abrasem (ASSOCIAÇÃO, 2015), provavelmente pela área de produção de sementes em Tocantins.

Gráfico 11 – Taxa de uso de sementes de soja nos estados brasileiros



Fonte: Abrasem, 2015

A soja é a espécie com a maior área de cultivo, extensão superior a 31 milhões de hectares, com uma TUS de 71% (safra 2014/15). Isso significa que mais de 22 milhões de hectares foram estabelecidos com sementes comerciais.

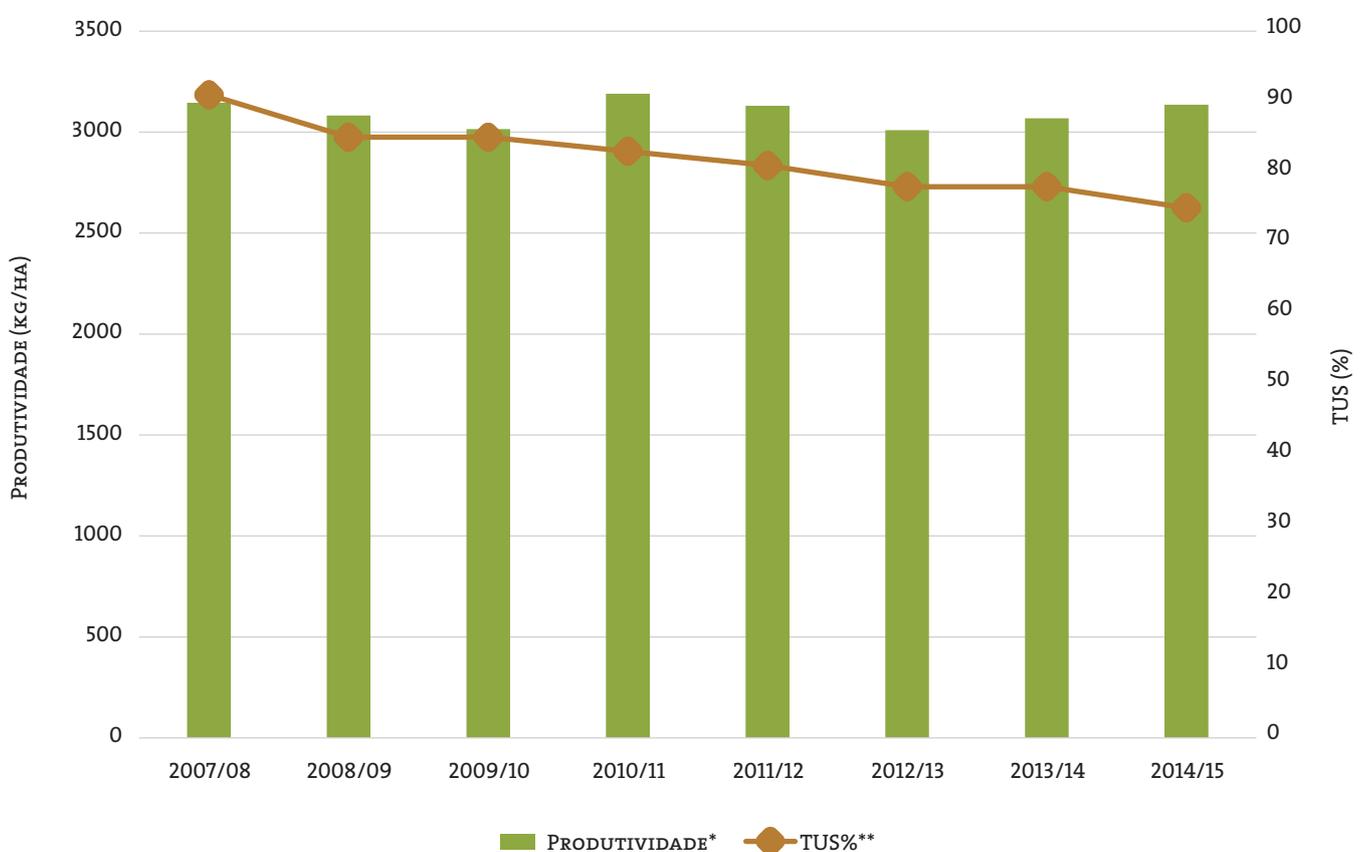
Considerando uma densidade de semeadura de 0,06 t/ha, a demanda efetiva de sementes de soja no país é superior a 1,2 milhão de toneladas por ano, requerendo uma área de cultivo para produção de sementes que se aproxima a um milhão de hectares. Para isso, existem mais de 400 produtores de sementes devidamente estruturados quanto a unidades de beneficiamento, campos de produção e equipes de venda e assistência técnica (PESKE, 2016).

Em estudo sobre a evolução de custos da produção de soja, verificou-se aumento de 3,41% na participação média das sementes no custo operacional ao longo dos anos, nos principais estados produtores. Isso representa a crescente importância assumida pelo componente genético atrelado a esse insumo e seu papel fundamental para a produção da oleaginosa no Brasil. No total dos custos operacionais, a semente participa com 7,35% (CONAB, 2016).

MATO GROSSO

Esse estado é responsável por 26% da área e 28% da produção total de soja do Brasil e apresentou produtividade média em torno de 3,096 mil kg/ha (safras 2007/08 a 2014/15). A taxa de utilização de sementes de soja em Mato Grosso, no período observado, variou de 91% a 75%, uma redução de 17,6% (Gráfico 12). Entre as safras 2007/08 e 2015/16, a participação das sementes de soja na composição dos custos operacionais foi em média 6,79% para as sementes convencionais e 6,35% para as sementes geneticamente modificadas (CONAB, 2016).

Gráfico 12 – Evolução da produtividade e da taxa de uso de sementes em Mato Grosso



Fonte: *Conab, 2015 / ** Arasem, 2015

PARANÁ

Conforme dados da Conab (2015), o Paraná é responsável por 16% da área (5,2 milhões de hectares) e 15% (17 milhões de toneladas) da produção total de soja do Brasil e apresenta produtividade média em torno de 2,984 mil kg/ha (Gráfico 13). A taxa de utilização de sementes de soja no estado, no período observado, variou de 60 a 68%, ou seja, de 32 a 40% das lavouras foram semeadas com sementes não certificadas, no período avaliado.

Para o Paraná, entre as safras 2007/08 e 2015/16, a participação das sementes de soja na composição dos custos operacionais foi em média 7,24% para as sementes convencionais e 8,33% para sementes geneticamente modificadas (CONAB, 2016).

O Paraná possui a segunda maior área e produção de soja, cujo avanço tem se dado em áreas de outras culturas, principalmente do milho verão. O estado tem um dos maiores potenciais de rendimento nacional, porém, as adversidades climáticas têm causado interrupções no crescimento da produtividade estadual.

Gráfico 13 – Evolução da produtividade e da taxa de uso de sementes no Paraná



Fonte: * Conab, 2015 / ** Arasem, 2015

RIO GRANDE DO SUL

A TUS média na Região Sul é baixa (52%) se comparada às demais regiões do país, ou seja, dos 3,8 milhões de hectares cultivados com soja na Região Sul, quase 2 milhões são cultivados com sementes que participaram de um sistema de controle de qualidade.

O Rio Grande do Sul possui a segunda maior área e produção de soja do Brasil. Parte significativa do seu avanço territorial tem se dado em áreas de arroz e pastagem em direção ao centro do estado, mas com uma produtividade média relativamente estável.

Contudo, o estado apresenta um dos menores rendimentos nacionais em decorrência de fatores climáticos, principalmente, por conta dos períodos de estiagem que ocorrem em fases vitais de desenvolvimento da planta. O estado já apresentou rendimentos de menos de 2 mil kg/ha (safra 1999/00) e atualmente tem obtido produtividade próxima a 3 mil kg/ha (CONAB, 2017).

SEMENTES NÃO CERTIFICADAS

O uso de sementes certificadas garante e assegura qualidade das sementes produzidas e comercializadas. Os produtores podem salvar sementes para uso próprio, o que é amparado por lei, desde que sejam cumpridas determinadas regras, como declaração de campo de produção especificando a cultivar, volume e local da produção e como comprovação de origem das sementes usadas para a multiplicação. Outra regra muito importante é que as sementes sejam exclusivamente produzidas para uso próprio e plantadas em áreas em que o agricultor detenha posse da terra.

As sementes não certificadas apresentam menor produtividade pela menor qualidade das sementes e podem disseminar patógenos, provocando problemas fitossanitários que no futuro poderão elevar os custos para solucioná-los, prejudicando o sistema de produção nas regiões produtoras.

MANEJO CULTURAL

A necessidade que o país tem de cultivar duas safras (soja e milho) no mesmo ano agrícola leva o produtor a adiantar ao máximo a semeadura da soja, mesmo quando não há precipitações consolidadas nas regiões produtoras, utilizando as variedades mais precoces disponíveis no mercado, que tem um potencial produtivo menor do que as de ciclo mais longo e, se necessário, interrompe o ciclo da cultura com dessecantes para adiantar a colheita em até uma semana.

A dessecação é uma prática comum entre os produtores de soja do Centro-Sul, exceção feita ao Rio Grande do Sul e Santa Catarina, como forma de antecipar ainda mais a colheita da soja e conseqüente liberação desta para o plantio do milho segunda safra. O intuito é antecipar a colheita de três a sete dias, dependendo da umidade do grão no momento da dessecação, do produto utilizado e das condições climáticas após a aplicação. A literatura diz que o momento ideal para a dessecação é quando a soja completa a sua maturação fisiológica, ou seja, quando ocorre o maior acúmulo de matéria seca no grão e a partir do qual ele perde umidade.

Entretanto, com o intuito de adiantar a colheita e realizar a semeadura de plantio segunda safra, é fato que muitos agricultores antecipam o momento da dessecação, o que acarreta perdas de produtividade. A Fundação MT (2014) estima que a perda de produtividade por dessecação fora do período ideal podem chegar a 12 sc/ha.

Se a maturação ocorre de forma natural, sem aplicação de dessecantes, a soja suporta até 15 dias no pé após entrar no ponto de colheita, mas quando ocorre a dessecação, o período de amadurecimento é acelerado e a colheita deve ser realizada de 7 a 10 dias, a depender da variedade. Após este período, o grão já começa a perder qualidade e peso, o que afeta diretamente a produtividade.

Vale lembrar que a colheita da soja precoce é concentrada em janeiro, mês de maiores precipitações na Região Centro-Sul, de acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet). Nos casos em que o excesso de precipitação impede o avanço da colheita, as perdas são bem maiores em lavouras dessecadas. Estudos demonstram que perdas significativas de produtividade foram identificadas em consequência do atraso da colheita, influenciadas pela precipitação pluvial após o estágio R8 e pelas características genéticas de cada cultivar (BORGES et al., 2006). Além disso, o atraso da colheita influencia diretamente no processo de deterioração da qualidade fisiológica das sementes de soja, acelerando o seu processo (DINIZ et al., 2013; XAVIER et al., 2015).

DOENÇAS

O vazio sanitário é definido como um período no qual é proibido cultivar, implantar, bem como manter ou permitir a presença de plantas vivas em qualquer fase de desenvolvimento. Nesse período, apenas áreas de pesquisa científica e de produção de semente genética devidamente monitoradas e controladas são liberadas para o cultivo. A medida é adotada com objetivo específico para cada cultura.

Na soja, ele visa reduzir a quantidade de uredósporos (esporos que aparecem na fase epidêmica da doença) no ambiente durante a entressafra e, dessa forma, diminuir a possibilidade de incidência precoce da ferrugem asiática, doença causada pelo fungo *Phakopsora pachyrhizi*, que já provocou um prejuízo de bilhões de reais à sojicultura brasileira, seja pela perda de produtividade, seja pelo aumento do custo de produção.

A pesquisa identificou que o tempo máximo de permanência da ferrugem asiática em plantas vivas (soja tiguera ou guaxa¹) é de 55 dias, por isso, o período mínimo de vazio sanitário da soja é de 60 dias, podendo alcançar 90 dias em alguns estados.

Atualmente, 12 estados adotam o período do vazio sanitário regulamentado: Rondônia, Pará, Tocantins, Maranhão, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e Paraná, além do Paraguai, país que também é produtor de soja e faz fronteira com o Brasil. Apenas quatro estados produtores não adotam o vazio sanitário: Roraima, Piauí, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Em Roraima, segundo o Consórcio Antiferrugem/Sistema (www.cnpso.embrapa.br/alerta), a doença ainda não foi detectada nas lavouras do estado. Isso se deve, provavelmente, a sua localização geográfica e sua diferente época de semeadura (maio a junho) em relação ao restante do país (outubro a dezembro) e por isso não adota o vazio sanitário.

No Piauí, a região produtora sofre escassez de chuvas e temperaturas elevadas na entressafra, o que torna o ambiente desfavorável ao desenvolvimento da doença (MEYER, 2007), uma vez que, nessas condições, a soja tiguera não sobrevive. De acordo com o Consórcio Antiferrugem, não houve relato de foco da doença nas últimas cinco safras no estado.

No Rio Grande do Sul e Santa Catarina, as baixas temperaturas (geadas) na entressafra também são desfavoráveis à permanência de soja tiguera, então se optou pelo não estabelecimento do vazio sanitário, o que ocorre também na Argentina.

¹ As plantas voluntárias e/ou plantas daninhas que germinam por si só na lavoura, a partir de grãos perdidos na colheita e, assim, tornam-se hospedeiras de doenças.

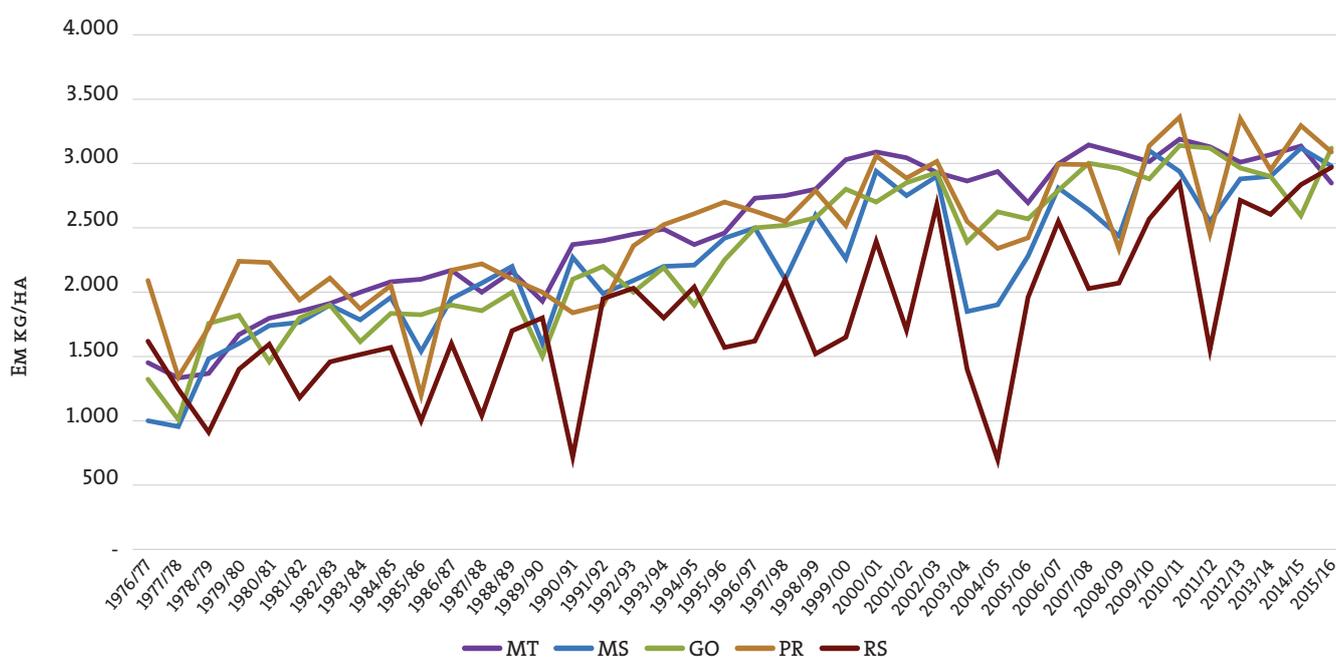
A importância do vazio sanitário é maior nos estados onde há ocorrência do cultivo de soja safrinha, que induz a uma forte presença de doenças e culmina com a aplicação acima do normal de fungicidas. Isso ocorre porque há migração da doença da soja primeira safra para a soja segunda safra, uma vez que a maturação fisiológica da planta impede que a doença sobreviva, então ela emite esporos e é transportada para outras plantas em pleno vigor. Além disso, o excesso de chuva na primeira safra algumas vezes impede a aplicação de fungicidas na época ideal. Esse fator coloca em risco o desempenho da safra de verão, com suas implicações na receita de exportações do país, onde o agronegócio, a cada ano, aparece de forma destacada, sobretudo, o complexo soja (grão, farelo e óleo).

Com o intuito de melhorar o nível de segurança fitopatológico das lavouras do Paraná, a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (Adapar), órgão ligado à Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento (Seab), proibiu o plantio de soja safrinha a partir da temporada 2016/17. Medida semelhante já está em vigência em Mato Grosso e Goiás e tem relação também com a necessidade de preservar a eficácia dos fungicidas.

O primeiro relato de ferrugem asiática no Brasil aconteceu em 2001, e a redução no crescimento da produtividade pode ter relação com esse fato. Observa-se que a partir da safra 2001/02, primeira safra após o aparecimento da doença no país, a produtividade começa a decair, acentuando-se na safra 2004/05 e voltando ao normal apenas na safra 2006/07.

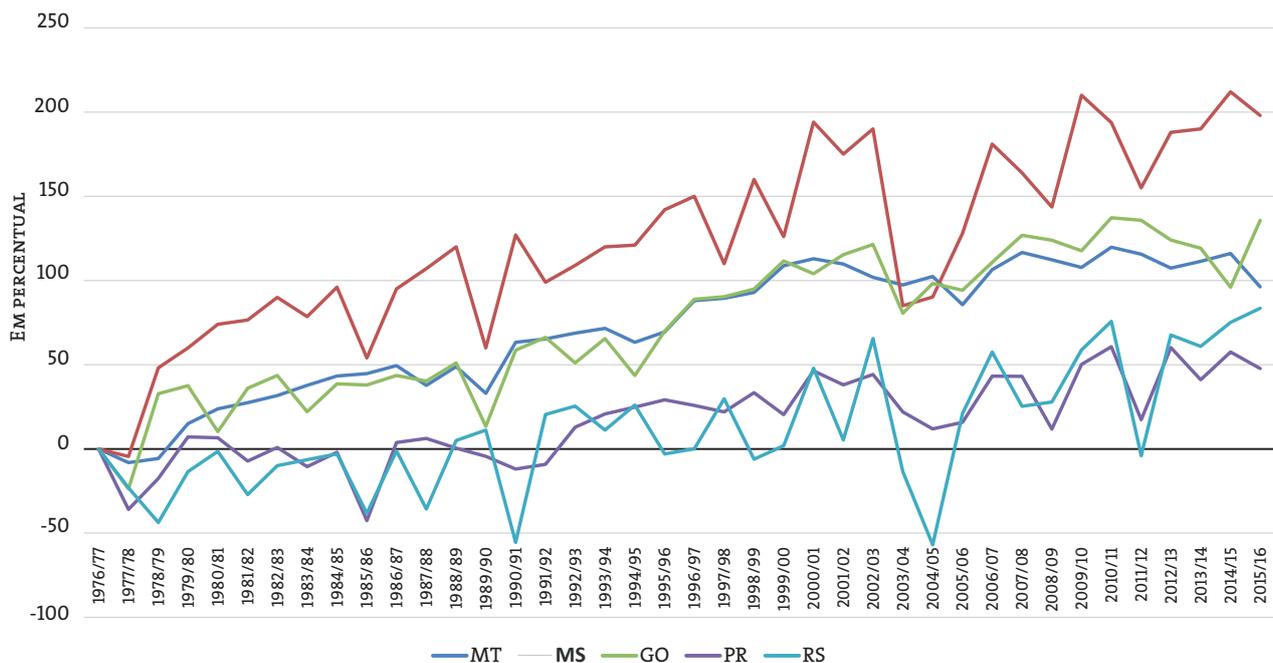
Importante destacar que a partir dessa safra foi implantado o vazio sanitário em Goiás e Mato Grosso, podendo explicar o aumento da produtividade para níveis já alcançados anteriormente. O fungo *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem asiática, necessita de um hospedeiro vivo para completar seu ciclo. Dessa forma, o vazio sanitário diminui a possibilidade de incidência precoce da doença, mas não resolve completamente os problemas causados pelo fungo. Isso pode ser visualizado nos gráficos a seguir.

Gráfico 14 – Evolução da produtividade nos principais estados produtores



Fonte: Conab

Gráfico 15 – Variação percentual da produtividade nos principais estados produtores



Fonte: Conab

SISTEMA DE PLANTIO DIRETO

A introdução do Sistema de Plantio Direto (SPD) na agricultura brasileira resultou em ganhos de produtividade. A prática do SPD consiste em não revolver o solo, mantendo-o sempre com uma cobertura vegetal. Assim, as condições físicas são melhoradas, pois a palhada mantém maior quantidade de água no solo e favorece a atividade microbiológica, protegendo da desagregação das partículas, implicando em menor perda de solo através de erosão. É uma técnica que propicia o uso intensivo do solo com um menor impacto ambiental.

Sem dúvidas, o SPD é um sistema de manejo do solo que promove aumento da produtividade devido às vantagens já demonstradas. No entanto, é provável que sua implementação ocasione um aumento da densidade do solo. Essa maior dificuldade de penetração no solo, aliada à adubação e à calagem (que são feitas sobre a superfície), em conjunto à palhada, tende a criar um microclima ótimo para o desenvolvimento radicular das plantas nessa faixa de solo, gerando raízes superficiais. Assim, o não aprofundamento das raízes pode prejudicar a absorção de água em caso de restrição hídrica, logo, é de se esperar que haja impacto na produtividade. É importante que se aprofunde nesse tema para, no caso do SPD ter encontrado limitantes para o aumento de produtividade, analisar quais alternativas possam vir a ser tomadas.

NOVAS ÁREAS

O Centro-Oeste, de modo geral, tem expandido sua fronteira agrícola em áreas de pastagens degradadas, sob as quais a soja tem obtido baixo rendimento em seus primeiros anos de implantação. O cultivo de soja em áreas novas (um a três anos) tem alcançado produtividades médias menores do que em áreas consolidadas, uma vez que a correção de solo ainda não surtiu o efeito desejado. Como o Brasil avançou e continua avançado em áreas novas para o cultivo da soja, é natural que, de certa forma, mantenha a produtividade num patamar estável. À medida que a área de soja vai se consolidando, tanto pelo ajuste do mercado, quanto pela indisponibilidade de novas áreas, é natural que isso impulse a produtividade média do país.

No Paraná isso não ocorre, uma vez que as áreas agricultáveis já estão consolidadas. O aumento de área de soja ocorre em substituição a outra cultura de grãos, sobretudo milho e feijão, mas pode ser incorporada também em área de renovação de cana-de-açúcar. Sendo assim, nesse estado não há muito espaço para avançar a produtividade de soja a partir da melhora da fertilidade do solo.

No Rio Grande do Sul as áreas estão bem consolidadas e o avanço, se ocorrer, deve ser em áreas de outras culturas, como opção de rotação. Por serem cultivadas a mais tempo que o cerrado brasileiro, entende-se que há maior estabilidade nas características físico-químicas do solo.

PERSPECTIVAS PARA A PRODUTIVIDADE DA SOJA

Com a pouca oscilação da produtividade da soja, especialmente nos últimos 20 anos, as margens do produtor se ajustam a cada safra. A produtividade média representa um aspecto central da economia agrícola e a superação deste nível atual de rendimento desperta o interesse e desafia produtores, agrônomos e profissionais do setor.

Concursos de produtividade máxima são realizados ao redor do mundo e, no Brasil, merece destaque o Desafio Nacional de Máxima Produtividade de Soja, realizado pelo Comitê Estratégico Soja Brasil (CESB), em que níveis de produtividade realmente elevados são obtidos. O objetivo dos concursos de produtividade máxima é determinar a produtividade potencial da soja, em que todas as variáveis de interesse são observadas e todos os fatores limitantes de produtividade recebem um maior controle, com o intuito de promover a maximização do indicador.

Dessa forma, variáveis como a quantidade de água recebida pela cultura, técnicas de irrigação, espaçamento entre linhas, quantidade de sementes, densidade de plantio, seleção de cultivares e variedades com tratamento genético, composição do solo, aplicação de distintos compostos de fertilizantes, utilização de técnicas de manejo e correção de solo e de agricultura de precisão, controle minucioso de doenças, otimização na sucessão e rotação de culturas, duração do ciclo da planta, momento do plantio e incidência de luz, temperatura ambiente, entre outras, são testadas e controladas. Todas essas interações concorrem para a obtenção de um nível ótimo de produção, em que níveis recordes de produtividades são atingidos e premiados.

Dessa maneira, produtividades superiores a 100 sc/ha, equivalente a 6 mil kg/ha, são ocasionalmente atingidas e, a cada ano, níveis elevados de produtividade são obtidos nesses concursos, tanto no Brasil como no exterior. Nos Estados Unidos, o primeiro concurso nacional de produtividade da soja aconteceu em 1966 e naquele ano já foram constatados níveis de rendimento de 6 mil kg/ha. Em 1968, a marca de 6,7 mil kg/ha foi quebrada pelo ganhador do concurso.

A obtenção desses níveis de produtividade realmente impressiona e indica que o potencial produtivo da soja ainda está longe de ser alcançado nos principais centros produtores. Conforme visto, o maior rendimento médio obtido de soja nos Estados Unidos foi de 3,231 mil kg/ha na safra 2015/16. Na Argentina foi de 3,175 mil kg/ha na safra 2014/15 e no Brasil foi de 3,115 mil kg/ha na safra 2010/11.

O Paraná alcançou a maior produtividade média da sua série e também do país na safra 2010/11, com 3,36 mil kg/ha. Foi a segunda maior registrada no país, atrás apenas do Distrito Federal, com 3,395 mil kg/ha. Em Mato Grosso e Goiás a maior produtividade média também foi atingida na referida temporada, com 3,190 mil e 3,140 mil kg/ha, respectivamente.

Em âmbito municipal, há casos pontuais de obtenção de níveis mais elevados do que a produtividade média, entre 3,5 e 3,9 mil kg/ha, chegando até a superar os 4 mil kg/ha, porém o resultado dificilmente é repetido em dois anos consecutivos.

A questão central que se levanta, nesse contexto, diz respeito ao motivo de se atingir produtividades tão elevadas há tanto tempo em experimentos e concursos de produtividade e, ao mesmo tempo, os níveis de rendimento médio se mantiverem estáveis ao longo dos anos em todos os principais centros produtivos de soja ao redor do mundo, como é o caso dos Estados Unidos, Argentina e Brasil.

Nos concursos de produtividade máxima, a produtividade potencial da soja é atingida por meio da aplicação e controle de todas as principais variáveis relevantes para o desenvolvimento da cultura. O grande desafio é atingir esses níveis de produtividade de forma economicamente viável. Nos experimentos, ocorre a utilização de todos os elementos, como água, fertilizantes e defensivos, de forma ilimitada, sendo aplicados com todo o cuidado e precisão, de forma praticamente individualizada, de acordo com a característica de cada parcela da área cultivada.

A elevação da produtividade média da soja de maneira consistente, uniforme e universal depende, dessa forma, da viabilidade econômica e também da aplicabilidade e acessibilidade de melhoramentos produtivos a todo e qualquer produtor. Por exemplo, uma maior difusão e conseqüente barateamento de um serviço avançado de agricultura de precisão devido a um ganho de escala, seria exemplo de um evento econômico hipotético, que poderia promover uma transformação no campo de forma mais generalizada e impulsionar o índice de produtividade da soja ou algum melhoramento genético significativo, que seja incorporado pelas empresas do setor de forma economicamente acessível e que permita, através de ganho de escala, ser ofertada no mercado a um preço praticável para o produtor, sem que ele onere demasiadamente seus custos de produção. Tais transformações teriam a capacidade de elevar a qualidade da produção agrícola do país e representariam ganhos de produtividade de forma consistente e generalizada.

Entretanto, atualmente, a otimização de todos os componentes e variáveis de um sistema produtivo de soja se mantém restrita ao contexto dos experimentos e concursos de produtividade máxima e sua difusão para o ambiente produtivo depende ainda da viabilidade econômica e da difusão do modelo de forma economicamente rentável.

CONCLUSÃO

Inicialmente, registre-se que nas últimas quatro décadas o avanço da produtividade foi responsável pelo incremento da produção nos primeiros 20 anos. Nas duas últimas décadas, o rendimento médio teve crescimento menor comparado com a evolução da área. Ao passo que a área plantada de soja foi praticamente multiplicada por dez durante o período, a produtividade aumentou apenas cerca de 50%.

O trabalho indica que o estágio atual da evolução da produtividade da soja é um fenômeno de abrangência mundial. Análise do rendimento médio de todos os principais centros produtores de soja, tanto em âmbito nacional quanto mundial, com destaque para os três maiores produtores mundiais, Estados Unidos, Brasil e Argentina, indica que a marca de 3 mil kg/ha representa um patamar de produtividade média a partir do qual não se consegue avançar de forma significativa.

De acordo com o estudo, dependendo da região produtora, diversos fatores podem afetar o resultado final do rendimento, entre eles: o uso de sementes de baixa qualidade, cultivares menos adaptadas à região, inadequada população de plantas, semeadura antecipada, solos arenosos, sistema de plantio direto com anomalias de condução, deficiência de controle de plantas daninhas, doenças e insetos-praga, desequilíbrio nutricional, baixo teor de matéria orgânica no solo, dessecação anterior à maturação fisiológica para apressar a colheita, colheita em meses chuvosos, ausência de rotação de culturas e plantio em áreas marginais, dentre outros.

Atualmente, a cultura da soja pode ser cultivada em várias regiões do Brasil, em diferentes épocas, viabilizando muitos sistemas de produção e muitas fronteiras agrícolas graças ao desenvolvimento de novas cultivares oriundas dos programas de melhoramento que se adaptam a essas condições de solo e ambiente. O desenvolvimento agrícola de estados como o Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia são bons exemplos. É necessário que os pesquisadores e produtores atuem conjuntamente de modo a identificar razões que possam colaborar para expressar a produtividade da soja em todo o seu potencial.

As perspectivas para a produtividade da soja no futuro dependem do rompimento e avanço do atual equilíbrio produtivo que se estabeleceu em âmbito estadual, nacional e mundial. O estudo registra que o potencial de produtividade da soja ainda está longe de ser atingido nos grandes centros produtores.

De acordo com a Teoria da Produção, a produtividade média é otimizada à medida que, para uma determinada área plantada, uma quantidade ótima de todos os fatores produtivos é aplicada, de acordo com o nível tecnológico e técnicas produtivas difundidas no mercado. Nesse contexto, o grande desafio é atingir maiores níveis de produtividade aliando à implementação tecnológica com a viabilidade econômica e aplicabilidade comercial.

O trabalho enfatiza que a incorporação de novas áreas ao processo produtivo da soja foi a mola propulsora do crescimento da cultura no país nos últimos 20 anos. A menos que haja uma transformação significativa no processo produtivo que resulte em maior rendimento médio, a expansão da área continuará sendo a principal responsável pelo crescimento da produção de soja no futuro.

Outro ponto a ser observado é em relação ao custo de se aumentar o rendimento na área, uma vez que se gasta mais com insumos e outras técnicas para ter uma resposta maior. Nesse caso, para alterar esse panorama, é importante a disseminação de tecnologias de forma genera-

lizada para que impulse a produtividade de soja, sem que onere demasiadamente seus custos de produção.

Portanto, o aumento da produtividade está associado principalmente aos avanços tecnológicos aplicados no campo. Os estudos vêm indicando algumas alternativas para se aumentar o rendimento, evidenciados especialmente em máquinas mais eficientes, novos métodos de cultivo e cultivares resistentes a doenças. Tudo isso é importante para que os níveis de produtividade em campo fiquem cada vez mais próximos aos encontrados em experimentos, mas é essencial que essa tecnologia esteja acessível ao ponto de ser viável sua utilização pelos produtores. Logo, o desafio é fazer com que os atuais níveis de produtividade média sejam superados, de forma eficaz e rentável, aumentando assim a produção e tornando a atividade mais eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE SEMENTES. Estatística da produção e comercialização de sementes no Brasil. In: _____. **Anuário Abrasem**. Brasília: Abrasem, 2015. p. 42-60. Disponível: < http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2013/09/Anuario_ABRASEM_2015_2.pdf>. Acesso em: ?? maio 2017.

BORGES, I.O.; MACIEL, A.J.S.; MILAN, M. Programa computacional para o dimensionamento de colhedoras considerando a pontualidade na colheita de soja. **Engenharia Agrícola**, v. 26, p.131-141, 2006.

COMITE ESTRATEGICO SOJA BRASIL. 2017. Disponível em:<<http://www.cesbrasil.org.br>>. Acesso em: 26 jan. de 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de Safra Brasileira de Grãos**. Brasília, v.4, Safra 2016/2017, n.6, Sexto levantamento, mar. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Evolução dos custos da soja no Brasil**. Brasília: Conab, 2016. (Compêndio de Estudos Conab, v.2).

DINIZ, F.O.; REIS, M.S.; DIAS, L.A. dos S.; ARAÚJO, E.F.; SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C.A. Physiological quality of soybean seeds of cultivars submitted to harvesting delay and its association with seedling emergence in the field. **Journal of Seed Science**, v.35, p.147-152, 2013.

FUNDAÇÃO MT. **Dessecação antecipada da soja gera perdas na colheita**. 2014. Disponível em: <<http://www.fundacaomt.com.br/noticia/dessecacao-antecipada-da-soja-gera-perdas-na-colheita>>. Acesso em: 02 mar. 2017.

MEYER, M. C. Relato da ferrugem asiática da soja nos Estados do Maranhão e Piauí, na safra 2006/07. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA, 10., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: EMBRAPA Soja, 2007. p. 53-56.

PESKE, T.S. Mercado de Sementes no Brasil. **Revista Seed News**, Pelota, v. 20, n. 3, maio/jun., 2016. Disponível em: < http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/imprimir.php?id=263>. Acesso em: 12 jan. 2017.

PINHO, D.B.; VASCONCELOS, M.A.S. **Manual de Economia**. São Paulo: Saraiva, 2001. 652p.

XAVIER, T. da S.; DARONCH, D.J.; PELUZIO, J.M.; AFFÉRI, F.S.; CARVALHO, E.V. de; SANTOS, W.F. dos. Época de colheita na qualidade de sementes de genótipos de soja. **Comunicata Scientiae**, v. 6, p.241-245, 2015.



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

