PESQUISA E INOVAÇÃO: expansão da soja no Piauí

Por Maykon Daniel Gonçalves Silva*, Maria Jessyca Barros Soares, Maria Madalena de Sousa do N. Neta*** e Edivane Lima******

Resumo: O artigo tem por objetivo analisar a importância da tecnologia e da pesquisa como estratégias essenciais ao aumento e à melhoria dos ganhos de produtividade e da produção de soja no Nordeste e, especialmente, no Piauí. A metodologia baseia-se no método descritivo e na coleta de informações através de revisão de literatura e dados secundários obtidos em fontes oficiais.

Palavras-chave: Pesquisa. Inovação. Soja. Piauí.

Abstract - The study aims to analyze the importance of technology and research as important strategy for the increase and improving productivity gains and soy production in the Northeast and especially Piauí. The methodology is based on the deductive method and gathering information through bibliographic sources and secondary data.

Keywords: Search. Innovation. Soy. Piauí.

1 Introdução

O cultivo de soja no mundo começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagens domesticadas e melhoradas por cientistas da China, mas sua produção em escala comercial começou no Ocidente, depois da segunda década do século XX, nos Estados Unidos; inicialmente, como forrageira; depois, como *commodity*. No Brasil, sua produção em escala comercial só teve início a partir da década de 1960, por meio dos subsídios dados ao trigo, o que lhe permitiu estabelecer-se como uma cultura importante do ponto de vista econômico (EMBRAPA, 2004).

A produção brasileira de soja começou na região Sul e, posteriormente, foi alastrando-se para as regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste. Esse deslocamento foi possível devido ao uso de pesquisas, tecnologia e inovações voltadas ao crescimento da produtividade e ao aumento da área plantada com soja na região do Cerrado, uma vez que as sementes foram adaptadas ao clima e ao solo dessa região, importante papel desempenhado pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa). Entre os fatores que possibilitaram maior produtividade no Nordeste estão, por exemplo, expansão do cultivo nas áreas de cerrado, pesquisas das cultivares adaptadas ao solo do cerrado e aumento dos financiamentos de custeio e investimento para a atividade.

O crescimento econômico se faz notar pelas mudanças nessas áreas de produção. As regiões produtoras de grãos vêm apresentando transformações significativas como: estradas sendo asfaltadas para o escoamento da produção, as fazendas sendo estruturadas, além disso, pode-se observar a ampliação dos serviços de hotelaria, restaurantes, postos de combustíveis, hospitais etc., em alguns municípios; também são verificadas melhorias na distribuição urbana, em áreas planejadas, com a construção de habitações mais confortáveis, dispondo de redes de esgoto e energia elétrica (VALENTE JUNIOR, 2011).

Objetiva-se, com este artigo, analisar a importância do uso da tecnologia e da pesquisa científica como estratégia importante na produção de soja, evidenciando a expansão dessa cultura no Nordeste e, especialmente, no Piauí.

O artigo está dividido em cinco seções: a primeira refere-se à introdução, a segunda consiste da metodologia; na seção 3, discute-se o conceito de estratégias de inovação nas visões de alguns autores citando Schumpeter, Kon, Hayami e Ruttan e sua importância no processo produtivo; a seção 4 mostra a importância da pesquisa e da inovação na expansão da soja no cerrado nordestino, bem como a contribuição do sistema de plantio direto (SPD); a seção 5 trata da expansão da soja nas microrregiões do Piauí; e, na conclusão, apontam-se os motivos da expansão da soja no Piauí, dando ênfase especial à inovação.

2 Metodologia

O procedimento metodológico baseia-se no método descritivo, sendo a coleta de informações feita através de revisão bibliográfica e de instituições oficiais de pesquisa. Segundo Barros e Lehfeld (2007), a pesquisa bibliográfica é a que se efetua tentando-se resolver um problema ou adquirir conhecimentos a partir do emprego predominante de informações advindas de material gráfico, sonoro e informatizado. Assim, para alcançar o objetivo proposto, o trabalho assentou-se no levantamento de literatura sobre o tema, dados estatísticos secundários obtidos em instituições oficiais de pesquisa, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Embrapa, Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), Fundo de Apoio à Cultura da Soja (Facs), entre outros. A pesquisa trabalha com o levantamento das seguintes fontes de informação: documentos oficiais, artigos publicados em jornais, revistas, comunicações em seminários etc.

3 Estratégia de inovação tecnológica

Dentre as principais correntes teóricas que estudam a questão da inovação tecnológica, a principal é a institucionalista - shumpeteriana. Essa corrente focaliza a sua análise nas empresas, nos setores industriais e nas relações em rede com outros agentes econômicos.

Segundo essa escola, as inovações tecnológicas radicais que são acompanhadas por inovações organizacionais e institucionais são caracterizadas como sistêmicas. O principal agente é a empresa, um organismo vivo que realiza a inovação. Dessa forma, introduz variedades na estrutura industrial existente e criam novas estruturas (HASENCLEVER; TIGRE, 2002).

No momento em que uma empresa introduz uma tecnologia nova, ela fica sujeita a duas situações (KON, 1999): por um lado, sujeita aos objetivos próprios de desenvolvimento dos recursos de que dispõem, à natureza do mercado em que operam, ao conhecimento das opções tecnológicas disponíveis e à situação político-econômica do país em que são sediadas; por outro lado, a escolha da tecnologia apropriada a essas condições e do ritmo das inovações prendem-se também à capacidade da força de trabalho existente de ajustar-se aos novos requisitos de capacitação advinda da introdução de técnicas inovadoras. Kon (1999) menciona, ainda, que a inovação tecnológica deve ser entendida através dos conceitos de invenção, inovação, imitação, mudanças induzidas, progresso técnico, oportunidades tecnológicas, avaliação de resultados, economias e deseconomias de escala.

Os processos de inovação e capacitação tecnológica atuam diretamente no sistema produtivo, exigindo uma ampla capacidade de geração autônoma e disseminação de conhecimento, além da criação de um ambiente de aprendizagem contínua para que as inovações sejam compreendidas e nele inseridas.

Para Matesco e Hasenclever (1998), o desenvolvimento econômico de uma nação e a ampliação da competitividade sistêmica das empresas relacionam-se com a capacidade de realização de inovações tecnológicas que tem essa nação.

Autores como Hayami e Ruttan (1971) apresentam o modelo de inovação induzida para o desenvolvimento da agricultura. Eles tomam como base teórica o modelo de progresso econômico de Hicks, que passa a considerar o progresso técnico como uma variável endógena. Nesse modelo de inovação induzida, o processo de inovação é obtido através das instituições públicas de pesquisa e indústrias produtoras de insumos e equipamentos agrícolas. A hipótese do modelo defende que a geração de tecnologia depende da interação de fatores de produção, na qual a mudança técnica é guiada com eficiência, através dos sinais emitidos ao mercado por meio dos preços desses fatores. Assim, quando o custo da mão de obra rural aumenta, os agricultores pressionam as instituições de pesquisas e as indústrias para que elas forneçam tecnologia e os insumos agrícolas para poupar trabalho.

4 A pesquisa agrícola, a inovação e a expansão da soja no cerrado nordestino

De acordo com as informações do Fundo de Apoio à Cultura da Soja (2011), a evolução inicial da soja no Brasil foi fortemente amparada pelo desenvolvimento de tecnologias que possibilitaram o aumento da área de cultivo, mantendo-se a produtividade estabilizada ou com relativo aumento. Além de cultivares adaptadas às diversas regiões produtoras, tecnologias geradas por diversas instituições de pesquisa têm contribuído para que essas cultivares mostrem seu potencial produtivo. As tecnologias geradas para a cultura da soja tiveram contribuições diferentes nos diversos momentos da evolução dessa cultura no Brasil. Pode-se dividir essa evolução em três fases:

primeira fase, adaptação de tecnologias; segunda fase, geração de tecnologias ou independência tecnológica; e terceira fase, tecnologias para expansão da fronteira agrícola.

Com isto, apresenta-se, nesta seção, a expansão da soja no Nordeste, considerada por vários analistas uma área potencial ao cultivo da soja. A expansão da soja na região dos cerrados só foi possível devido aos avanços das pesquisas científicas que possibilitaram o seu cultivo. Dessa forma, interessa a explicação da terceira fase da tecnologia, mostrando como foi a contribuição da pesquisa para a cadeia produtiva da soja e os diversos fatores que permitiram essa expansão nos cerrados.

Durante as décadas de 1980 e 1990, houve uma grande expansão dessa cultura na região dos cerrados, principalmente na região Centro-Oeste, precisamente no estado de Mato Grosso, expandindo-se, posteriormente, para os estados do Nordeste: Maranhão, Piauí e Bahia. De acordo com dados da Conab (2012), nas áreas de cerrado do Nordeste, a quantidade produzida da soja em grãos na safra de 2011/2012 foi de 6.096,3 toneladas, correspondendo a um crescimento de 57% em relação à safra 2006/07.

Destacam-se dois aspectos favoráveis à expansão: a estabilidade climática da região dos cerrados e as condições topográficas favoráveis, que contribuíram de forma importante para a expansão, não somente da soja, mas também da agricultura do país. Contudo, o solo dessa região é pobre, sendo possível surgir, a partir daí, as pesquisas de cultivares desenvolvidas pela Embrapa Cerrados - Centro de Pesquisas Agropecuário dos Cerrados - viabilizando, em parte, a produção sustentável de grãos (FACS, 2011).

Essas tecnologias são desenvolvidas para aumentar a potencialidade da região, especialmente daquelas situadas no sul do Maranhão e sudoeste do Piauí, incluindo também o norte de Tocantins e o oeste do Pará. A obtenção de cultivares adaptadas e estudos de sistemas produtivos direcionados à região começaram a vigorar a partir da criação do Centro Nacional de Pesquisa de Soja, na metade dos anos 1980.

Essa iniciativa foi amparada através de parcerias feitas com o Banco do Nordeste e com a Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária (Emapa) e culminou com a instalação do Campo Experimental de Balsas (CE Balsas). A sequência dos trabalhos experimentais no CE Balsas teve amparo decisivo da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), que, através de parceria, viabilizou o desenvolvimento de tecnologias mais modernas, o que contribuiu para significativos aumentos da área de cultivo (FACS, 2011).

Conforme Valente Junior (2011), um conjunto de fatores contribuiu para o crescimento do cultivo da soja no Nordeste, citam-se, por exemplo:
a) a expansão do cultivo nas áreas de cerrado;
b) as pesquisas sobre novas cultivares adaptadas para os cerrados, o que levou ao incremento da produtividade;
c) o aumento dos financiamentos de custeio e investimentos para a atividade;
d) o investimento e a melhoria na infraestrutura de armazenamento e escoamento da produção.

Outro motivo que explica a expansão do cultivo tem sido a elevação do nível de preços da soja no mercado internacional ao longo dos anos. Com relação às pesquisas e ao crédito, destaca-se o papel do Banco do Nordeste no apoio à sojicultura na região, a partir da criação do Fundo de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (Fundeci), que apoia as pesquisas tecnológicas. Associado às políticas públicas e a outros investimentos, o crédito constitui importante instrumento para proporcionar a expansão da soja (VALENTE JUNIOR, 2011).

De maneira geral, as pesquisas representam o elemento principal para a expansão da soja no País e, principalmente, no Nordeste. O desenvolvimento tecnológico está possibilitando a definitiva incorporação dos cerrados à agricultura brasileira, transformando a região no principal polo de crescimento de produção do Brasil. Com as pesquisas científicas, a agricultura nos cerrados ganhou tecnologias mais modernas, o que tem permitido, em parte, melhorar a competitividade da soja no mercado internacional. Existem duas direções desse desenvolvimento tecnológico; a primeira tem sido o aprofundamento do conhecimento dos ecossistemas que compõem a região a segunda, a construção do solo agrícola. (MAROUELLI, 2003).

De acordo com Marouelli (2003), o resultado de todos os desenvolvimentos tecnológicos tem sido a criação de novos produtos, de sementes, de químicos e de implementos mecânicos que são produzidos em escala industrial e estão disponíveis no mercado.

Neste contexto, é notável a importância das pesquisas para o desenvolvimento tecnológico e,

consequentemente, como fonte de explicação para a expansão da sojicultura no Nordeste, especialmente aquelas desenvolvidas pela Embrapa.

A expansão da soja no cerrado nordestino tem contribuído para impulsionar, também, o desenvolvimento local. Algumas cidades já vislumbram essas mudanças, a exemplo de Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, na Bahia; Balsas, no Maranhão; e Uruçuí, no Piauí. Por fim, o trabalho de Vicente Junior (2011) confirma a contribuição do Banco do Nordeste para a expansão do segmento de soja nos cerrados, pois o mesmo vem atuando por meio de financiamento à produção, tanto para investimentos como para o custeio, além do aporte de recursos em ciência e tecnologia.

Com base na Figura 1, observa-se a evolução da produção e da produtividade da soja no Nordeste ao longo das safras de 2001/02 a 2009/2010. A evolução da produção de soja por tonelada mostra um período de ascensão que vai da safra 2001/02 até 2004/05, quando atinge 3.953,1 toneladas, correspondendo a um crescimento de 86%. Na safra 2008/09 houve uma queda na produção de 14% em relação ao ano safra 2007/08; um dos principais motivos está relacionado a problemas climáticos que prejudicaram a safra, especificamente a seca. Após esse declínio houve uma recuperação de 27% na safra 2009/10. Por fim, observa-se em todo o período analisado um crescimento total de 186,93% sendo esse crescimento proveniente, em parte, da inovação tecnológica para essa cultura.

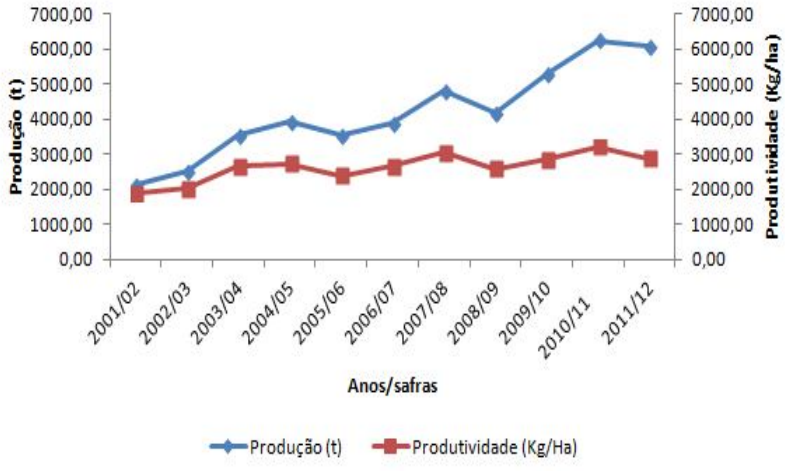

Figura 1 - Evolução da produção de soja (em toneladas) e da produtividade (Kg/ha). Nordeste. Safras 2001/02-2009/10.
Fonte: Conab (2012).

4.1 Sistema de plantio direto

O SPD tem sido uma técnica produtiva importante para a condução da expansão da soja no Brasil, de maneira especial no Piauí, o que tem formado a produção de uma lavoura mais viável do ponto de vista ambiental. O plantio direto é uma técnica de cultivo conservacionista na qual se procura manter o solo sempre coberto por plantas em desenvolvimento e por resíduos vegetais. Essa cobertura tem por finalidade protegê-lo do impacto das gotas de chuva, do escorrimento superficial e das erosões hídrica e eólica. Existem diversos sinônimos ou termos equivalentes para plantio direto: plantio direto na palha, cultivo zero, sem preparo ("*no-tillage*"), cultivo reduzido, entre outros (CRUZ et al., 2006).

O Brasil possui a segunda maior área plantada no mundo sob SPD. Esse fato representa uma grande conquista para a sociedade brasileira em termos de preservação do meio ambiente, uma vez que, em área sob SPD, a perda de solo por erosão é reduzida e o estoque de matéria orgânica, aumentado (LOPES et al., 2004).

Assim, as práticas com o SPD podem minimizar os impactos no solo causados pela sojicultura. Conforme Alvim e Oliveira Junior (2005), esse sistema tem demonstrado sua eficácia na solução dos problemas de solo, principalmente com a introdução de práticas de cobertura de solo no inverno e a rotação de culturas; além de contribuição decisiva para uma agricultura sustentável em termos ambientais, economicamente competitiva e socialmente equitativa, tem sido o foco das atenções de pesquisadores e produtores, dentro do que se pode denominar cadeia de sustentabilidade da agricultura brasileira. Para os autores, o cultivo da soja, especificamente, no Mato Grosso do Sul, que utilizou o SPD, apresenta custos menores e lucratividade maior em comparação ao sistema de plantio convencional, além de ser um sistema preservacionista.

Logo, depois de estabelecido o SPD, os seus benefícios vão além da proteção do solo; incluindo também o rendimento das culturas e a competitividade dos sistemas agropecuários. Com o uso do SPD, o agricultor tem maior garantia de renda e estabilidade da produção, em comparação com os métodos tradicionais de manejo do solo (CRUZ et al., 2006).

De acordo com Rodrigues; Barbosa; Almeida (2009), o uso do plantio direto no município de

Pedro Afonso, no estado de Tocantins, apresenta custos de produção com 13,4% menor que o plantio tradicional. Com base em indicadores de eficiência econômica, eles demonstram uma nítida vantagem econômica com o uso do SPD em relação ao plantio convencional.

Diante disso, acredita-se que o uso de tecnologias modernas e do SPD tenha sido importante para elevar os ganhos de eficiência econômica da soja no Nordeste.

5 A expansão da soja nas microrregiões produtoras do Piauí: uma contribuição da pesquisa agrícola

O Piauí ocupa a terceira posição entre os maiores produtores de grãos do Nordeste, com 2.439,0 toneladas na safra 2010/2011. A Bahia continua sendo o maior produtor, com 7.331,5 toneladas. O Maranhão vem em segundo lugar, produzindo 3.373,1 toneladas, sendo a soja um dos principais produtos exportados (EMBRAPA, 2011).

A Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) atende cinco culturas distintas: soja, milho, feijão, arroz e vigna (feijão de corda). No entanto, um dos seus grandes diferenciais é estar instalada próxima aos produtores de sementes de soja do sul do Maranhão, no sul do Piauí e Tocantins. Segundo o chefe geral da Embrapa Soja, Alexandre Cattelan, a UBS tem como objetivo aumentar a eficiência dos produtores de sementes que comercializam as cultivares de soja da Embrapa nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (EMBRAPA, 2010).

No Piauí, o cultivo de soja teve início em 1972, com o programa de pesquisa voltado para essa cultura através da Estação Experimental “Apolônio Sales”, do Ministério de Agricultura, com o apoio de vários órgãos, sendo um deles a Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural do Piauí. A criação da Embrapa veio a fortalecer o programa que teve continuidade a partir de 1977/1978, com a cooperação do Centro Nacional de Pesquisa de Soja e do Banco do Nordeste do Brasil (NEVES, 2011).

Conforme Pinazza (2007), o crescimento projetado para a produção de soja no Piauí tem sido condicionado a vários fatores, destacando-se alguns:

a) consolidação das zonas produtivas no sudoeste, onde está concentrada a produção;
b) fortalecimento do parque processador de soja;
c) melhoria da estrutura de logística e distribuição da produção em direção ao porto de Itaqui para o mercado externo e, por intermédio da Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), visando atender ao mercado interno da região Nordeste.

A soja é produzida em maior quantidade nas microrregiões do sul do Piauí. Essa produção vem se desenvolvendo com a expansão da área plantada e com o aumento da produtividade. De acordo com a Tabela 1, nos cerrados do Piauí, a produtividade média da soja foi 2.566 kg/ha de 2006 a 2010. O valor médio da área plantada no mesmo período foi de 13252,76, sendo que em 2010 as maiores áreas plantadas ocorreram no município de Uruçuí, com 95.592 hectares, o que correspondeu a uma taxa de crescimento de 24,64%; em seguida, Baixa Grande do Ribeiro, com 73.761 (116%), e Bom Jesus, com 34.635 (27,26%).

Um dos projetos da Embrapa Meio-Norte (EMBRAPA, 2005) é aumentar de forma sustentável em pelo menos 20% a produção de soja nos cerrados do Piauí e do Maranhão; projeto que começou a ser executado nos municípios de Baixa Grande do Ribeiro (PI) e Balsas (MA). Em dois anos, foram estabelecidos sistemas de preparo e de culturas de coberturas vegetais às condições das áreas exploradas. O projeto teve como objetivo maior, segundo o pesquisador Luiz Fernando Carvalho Leite (da Embrapa), conduzir os trabalhos, caracterizar a dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas de preparo e de culturas (EMBRAPA, 2005) para definição das estratégias de manejo, buscando a melhoria da qualidade do solo e do ambiente, dando estabilidade à produção de soja.

De acordo com a Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí (Cepro), em 2009, dentre os municípios que apresentaram maior produto interno bruto (PIB) *per capita* no Piauí destacam-se: Uruçuí, o maior produtor; Baixa Grande do Ribeiro e Ribeiro Gonçalves que figuram como municípios de elevados PIBs *per capita* em função do peso que a agropecuária tem nessas economias, com principal destaque para a produção de soja; e Santa Filomena tem na agropecuária a maior força de sua economia, sendo o 5° maior produtor de soja no Piauí (CEPRO, 2011).

6 Conclusão

Os processos de inovação e capacitação tecnológica atuam diretamente no sistema produtivo, exigindo uma ampla capacidade de

Tabela 1 - Evolução da área plantada de soja (em hectares) e da produtividade (Kg/ha) nos municípios piauienses. 2006-2010

Municípios	Área plantada (hectare)					Produtividade (Kg/ha)				
	2006	2007	2008	2009	2010	2006	2007	2008	2009	2010
Alvorada do Gurguéia	2350	3500	3800	3950	2530	2516	1995	3161	2827	2580
Antônio Almeida	2600	3450	3067	3059	3400	2372	2140	3229	2400	2400
Baixa Grande do Ribeiro	34.143	34346	41408	66715	73761	2613	2716	3299	2841	2730
Bom Jesus	27.215	24994	28022	28387	34635	2535	2421	3273	3023	2003
Corrente	0	0	75	80	1547	0	0	3000	2400	2230
Cristalândia do Piauí	0	0	80	240	580	0	0	3000	3000	2200
Currais	13.564	11374	10776	15818	21194	2065	1896	3180	2260	1997
Gilbués	6.689	7290	11660	8820	13175	2419	2599	3238	3060	2480
Landri Sales	0	0	1745	4866	5000	0	0	3480	2969	3100
Manoel Emídio	0	600	1375	400	0	0	960	3179	3000	0
Monte Alegre do Piauí	5.208	6785	8408	6265	10791	2824	2369	3174	2810	2572
Piracuruca	150	90	140	0	0	2640	1977	1321	0	0
Palmeira do Piauí	5005	5870	7199	8726	10460	1635	1794	3180	2812	2372
Porto Alegre do Piauí	0	1000	1000	1200	1400	0	600	2880	2640	2580
Redenção do Gurguéia	0	0	0	480	0	0	0	0	3000	2155
Regeneração	0	0	0	500	600	0	0	0	3300	2800
Ribeiro Gonçalves	34111	35274	40856	28940	34133	2533	2531	3179	3000	2977
Santa Filomena	13629	12330	15915	19692	25405	2298	2247	3094	2603	2521
Sebastião Leal	10650	6300	5240	10282	7907	2602	1633	3493	3411	3056
Uruçuí	76695	66657	72800	69311	95592	2096	1911	3240	2727	2489

Fonte: IBGE (2013).

geração autônoma e disseminação de conhecimentos, além da criação de um ambiente de aprendizagem contínua para que as inovações sejam compreendidas e neles inseridas.

A expansão da soja na região dos cerrados, especialmente no Nordeste, torna-se evidente com o uso de pesquisas e tecnologias que têm possibilitado as inovações no setor. A consequência tem sido, sem dúvida, maior produção e ganhos de produtividade, principalmente no Piauí, no Maranhão e na Bahia, considerados as novas fronteiras agrícolas do Brasil.

A Embrapa tem papel fundamental na realização de pesquisas voltadas ao melhoramento das sementes de soja, no combate a pragas e doenças, no aperfeiçoamento do plantio e nos novos modos de adaptação das cultivares ao clima e solos na região dos cerrados, garantindo qualidade às sementes genéticas de suas cultivares. O aumento da produtividade cria oportunidades de emprego e de renda para a população das cidades e do campo. Essa expansão está possibili-tando o desenvolvimento das regiões produtoras.

Por fim, observa-se que a soja é produzida em vários municípios no sul do Piauí, nos quais a expansão da área plantada de soja tem sido possível, em parte, por meio da pesquisa e da inovação tecnológica, o que tem garantido elevados ganhos de produtividade a cada safra agrícola ●

Referências

ALVIM, M. I. S. A.; OLIVEIRA JUNIOR, L. B. Análise da competitividade da produção de soja no sistema de plantio direto no estado do Mato Grosso do Sul. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 505-528, jul.-set. 2005.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. A. S. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. *Séries históricas*. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=3#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 15 nov. 2012.

CRUZ, J. C., et al. *Manejo de solos*: plantio direto e rotação de culturas. 2006. Disponível em: <http:// www.embrapa.com.br/plantiodireto>. Acesso em: 31 jan. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004*: a soja no Brasil. 2004. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em: 19 de nov. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Projeto aumentará produção sustentável de soja no Piauí*. 10 out. 2005. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2005/folder.2005-08-15.0415022412/foldernoticia.2005-09-26.0930612798/noticia.2005-10-10.4121855184/ />. Acesso em: 19 nov. 2011.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Unidade de beneficiamento irá incrementar produção de sementes*. 19 abr. 2010. Disponível em:<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/> Acesso em: 16 abr. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Produção de soja no Piauí é destaque*. 27 set. 2011. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/noticias/noticia.php?id=245 >. Acesso em: 18 de nov. 2011.

FUNDO DE APOIO À CULTURA DA SOJA - FACS. *Sobre soja*. Disponível em: <http://www.facsmt.com.br/home/soja/>. Acesso em: 19 nov. 2011.

FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ - CEPRO. *Produto interno bruto dos municípios*: 2005-2009. Avaliação do PIB municipal, Piauí - 2009. Teresina, dez. 2011. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/download/201201/CEPRO02_b1fce814ef.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2011.

HASENCLEVER, L.; TIGRE, P. Estratégia de Inovação. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). *Economia Industrial*: Fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de janeiro: Elsevier, 2002.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. *Agricultural development an international perspective*. Baltimore: John Hopkins University Press, 1971.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Sistema IBGE de recuperação automática (Sidra)*. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=p&o=18> Acesso em: 21 jan. 2013.

KON, A. *Economia industrial*. São Paulo: Nobel,1999.

LOPES, A. S. et al. *Sistema de plantio direto*. 2004. Disponível em: <http://www.anda.org.br/livrostecnicos/pdf> Acesso em: 01 jan. 2012.

MAROUELLI, R. P. *O desenvolvimento sustentável da agricultura no cerrado brasileiro*. 2003. 64 f. Monografia (Especialização em Gestão Sustentável da

Agricultura Irrigada) - Instituto Superior de Administração e Economia, Fundação Getúlio Vargas, Brasília, 2003.

MATESCO, V. R.; HASENCLEVER, l. Indicadores de esforço tecnológico. *Texto para Discussão*, Rio de Janeiro, n. 442. p. 1-24, 1998. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0442.pdf>. Acesso em 15 de nov. de 2011.

NEVES, J. A. *Desempenho agronômico de genótipos de soja sob condições de baixa latitude em Teresina - PI*. 2011. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

PINAZZA, L. A. (Coord.). *Cadeia produtiva da soja*. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007.

RODRIGUES, W.; BARBOSA, G. F.; ALMEIDA, A. *Análise custo/benefício ambiental da produção de soja em áreas de expansão recente nos cerrados brasileiros*: custos e agronegócios. V. 5, n. 2, maio-ago. 2009. [online]. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v5/custo%20beneficio%20soja.pdf> Acesso em: 31 jan. 2012.

VALENTE JUNIOR, A. S. *A expansão do cultivo de soja nos cerrados do Nordeste*. Disponível em: <http://agenciaprodetec.com.br/prosa-a-verbo/44-a-expansao-do-cultivo-de-soja-nos-cerrados-do-nordeste.html>. Acesso em: 18 nov. 2011.

*** Graduando em Ciências Econômicas na Universidade Federal do Piauí (UFPI).**

**** Graduanda em Ciências Econômicas na UFPI.**

***** Graduanda em Ciências Econômicas na UFPI.**

****** Professora Adjunta do Curso de Ciências Econômicas da UFPI.**