

**RENATA ALVES HORVAT**

**ESTUDO DO CONSUMO DE FERTILIZANTES NA REGIÃO DO MATOPIBA E SEUS REFLEXOS NA PRODUÇÃO DE SOJA NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte das atividades para obtenção do título de especialista do curso de pós-graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Profa. Dra. Melissa Watanabe

**CURITIBA**

**2012**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente à Deus, pela presença constante em minha vida.

À minha família, pela compreensão em tantos momentos de ausência.

À UFPR, por disponibilizar um curso de tamanha importância no âmbito do agronegócio.

À Janice Schroeder, pela amizade e companheirismo durante o curso de especialização.

À todos os colegas de pós graduação que compartilharam de mais esta etapa da vida profissional.

À todos aqueles que direta ou indiretamente foram incentivo na continuidade dos meus estudos, para que eu buscasse agregar mais conhecimento, ampliando o leque de oportunidades que a Agronomia oferece.

*“Mares calmos não fazem bons marinheiros.”*

Provérbio Africano

## SUMÁRIO

1. RESUMO .....	06
2. INTRODUÇÃO .....	07
3. OBJETIVO GERAL.....	10
3.1 Objetivos Específicos .....	10
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	11
4.1 A história da soja no Brasil e no mundo .....	11
4.2 Mercado da soja .....	13
4.3 Mercado e consumo de fertilizantes .....	15
5. METODOLOGIA.....	18
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
6.1 Análise histórica .....	19
6.2 Projeções.....	23
7. CONCLUSÃO .....	28
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	30

## LISTA

<b>Figura 1.</b> MAPA DOS BIOMAS BRASILEIROS COM DESTAQUE A LOCALIZAÇÃO DO MATOPIBA .....	07
<b>Figura 2.</b> DESTAQUE DO BLOCO MATOPIBA NO MAPA DO BRASIL.....	19
<b>Gráfico 1.</b> COMPARATIVO ENTRE IMPORTAÇÃO E PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES (2009 A 2011) .....	17
<b>Tabela 1.</b> PRINCIPAIS PAISES CONSUMIDORES DE NPK.....	16
<b>Tabela 2.</b> SÉRIE HISTÓRICA DA ÁREA CULTIVADA COM SOJA NO MATOPIBA X BRASIL (1990 A 2011) E A PARTICIPAÇÃO (%) DO BLOCO NA ÁREA BRASILEIRA .....	20
<b>Tabela 3.</b> SÉRIE HISTÓRICA DO VOLUME DE FERTILIZANTES ENTREGUES NO MATOPIBA, IDENTIFICADOS POR ESTADO, DE 1990 A 2011.....	21
<b>Tabela 4.</b> PARTICIPAÇÃO DO MATOPIBA NO CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE SOJA – HISTÓRICO POR ANO-SAFRA.....	23
<b>Tabela 5.</b> CAGR DO CRESCIMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM SOJA NO MATOPIBA.....	24
<b>Tabela 6.</b> PROJEÇÃO DE ÁREA CULTIVADA COM SOJA DE 2012 A 2022.....	24
<b>Tabela 7:</b> ÍNDICES DE CRESCIMENTO (CAGR) DO CONSUMO DE FERTILIZANTES NO MATOPIBA DE 1990 A 2011 .....	25
<b>Tabela 8:</b> PROJEÇÃO DO CONSUMO DE FERTILIZANTES APLICADO O CAGR DE CADA ESTADO.....	26

## 1. RESUMO

O Brasil vem se destacando a cada ano pela produção de alimentos em escala mundial. A grande disponibilidade de terras agricultáveis e mecanizáveis, além de condições edafoclimáticas adequadas, levaram o país a se tornar o segundo maior produtor de soja do mundo. Tendo em vista a maior demanda pela oleaginosa nos mercados interno e externo, a expansão da área cultivada com o grão ocorreu rapidamente nos últimos anos. Graças a técnicas de manejo aplicadas aos solos brasileiros, aliadas a biotecnologia de sementes, a produção tornou-se possível e viável economicamente em vários estados brasileiros como no Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, juntos conhecidos como MATOPIBA, fazendo referência a última fronteira agrícola brasileira. Os fertilizantes acompanharam essa tendência de crescimento devido à essencialidade do seu uso, sendo com o solo a base para a produção agrícola. As projeções de longo prazo demonstram grande expansão na área cultivada com grãos, especialmente soja no MATOPIBA, dados seus respectivos índices de desenvolvimento, e implicam em um mercado de fertilizantes aquecido nos próximos anos, refletindo diretamente no agronegócio brasileiro.

Palavras chave: soja, fertilizantes, projeção, agronegócio

## ABSTRACT

Each year, Brazil increasingly stands out in a global scale for its food production. The great availability of agricultural land with characteristics that favor mechanization, along with supportive climate conditions, resulted in the country becoming the second largest soybean producer in the world. The increase in soybean production in Brazil is a recent trend noted in the past several years, in response to higher demand for oilseeds in both the domestic and international markets. Improved land management techniques and new developments in seed biotechnology allowed for the expansion of production areas in the otherwise unproductive states of Maranhão, Piauí, Tocantins, and Bahia; states that are now known as the last agricultural frontier in Brazil and referred to as the MATOPIBA region. Fertilizers also had a significant impact in the expansion of these production areas, providing the essential nutrients for this soil base to support agricultural production. Long-term projections demonstrate that further expansion in agricultural production is needed, and these projections show continued noteworthy development of soybean production in the MATOPIBA regions; which would imply an active fertilizer market in the coming years along with a firm Brazilian Agribusiness sector.

Keywords: soybean, fertilizer, prospect, agribusiness

## 2. INTRODUÇÃO

A população mundial deverá atingir 7,8 bilhões de pessoas em 2020 segundo as Nações Unidas (ONU, 2012). Isso implica na necessidade de elevar substancialmente a produção de alimentos nos principais produtores mundiais.

O atual cenário agrícola brasileiro consolida o fato de que a biotecnologia é uma importante aliada no desenvolvimento do agronegócio, permitindo alcançar níveis elevados de produtividade em grãos, fibras, frutíferas, entre outros, em regiões antes consideradas improdutivas como o Cerrado.

Este bioma, considerado a segunda maior região biogeográfica do Brasil, engloba uma biodiversidade comparável à da floresta amazônica, favorecida pela presença de três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul: Tocantins-Araguaia, São Francisco e Prata (CUNHA et al., 2008).

A área do Cerrado apresenta aproximadamente 1,5 milhões de km<sup>2</sup>. Agregando as áreas periféricas, encravadas em outros domínios vizinhos e nas faixas de transição com os biomas Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga, essa área pode ultrapassar 1,8 milhão de km<sup>2</sup>, conforme assinala Coutinho (2004).

**Figura 1.** Mapa dos biomas brasileiros com destaque a localização do MATOPIBA.



Fonte: Adaptado IBGE (2012).

Na década de 70, o Cerrado passou a ser intensamente explorado, tanto para agricultura quanto pecuária. A grande expansão foi direcionada inicialmente ao estado de Mato Grosso, considerado, até então, a fronteira agrícola do momento. Todavia, à medida que as cidades foram sendo estruturadas e a produção agrícola se fortalecendo, outras regiões com a mesma aptidão estavam sendo discretamente exploradas. A principal delas era no oeste da Bahia, principalmente o então povoado de Mimoso do Oeste (que passou a ser chamado de Luís Eduardo Magalhães quando se tornou município em 2000), nos arredores da cidade de Barreiras localizada no mesmo estado. Em seguida o MAPITO – região que engloba os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins, também atraía produtores rurais e investimentos. Juntas passaram a ser as grandes vedetes do agronegócio e receberam a denominação de MATOPIBA, sigla que nomeia o bloco formado pelos quatro estados: Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia.

O principal produto agrícola cultivado nestas regiões, e na maior parte do território nacional, é a soja que ocupa hoje cerca de 49% da área cultivada com grãos no país (MAPA, 2012) e ainda com grande possibilidade de expansão. Esse avanço pode ocorrer tanto sobre áreas de pastagem degradadas, substituição de culturas ou abertura de novas áreas em regiões como Centro-Oeste (já consolidada), Norte e Nordeste (em plena expansão).

Atualmente a produção de soja no Brasil é liderada pelos estados de Mato Grosso, com 29,2% da produção nacional seguido pelo Paraná com 18,4%, Rio Grande do Sul com 14,0% e Goiás com 10,8%. Porém, a produção de soja está evoluindo rapidamente no Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia (CONAB, 2012).

A forte demanda por soja e seus derivados ao redor do mundo sinalizam alertas quando a importância de melhorar cada vez mais os níveis de produtividade e, para tanto, os fertilizantes tem papel fundamental. Além da relação direta com a nutrição mineral das plantas e sua produção, estes insumos representam cerca de 25% do custo de produção da oleaginosa (CONAB, 2012) – base referência Sorriso (MT). A produção nacional de fertilizantes é irrisória frente ao consumo brasileiro (e mundial); sendo assim, a maior parte deles é importada, o que movimenta milhões de toneladas anualmente. Por isso, entender as necessidades das culturas, como e

em que regiões haverá maior necessidade, são fatores imprescindíveis para garantir o abastecimento e a produção agrícola.

A pesquisa será documental e bibliográfica utilizando-se de dados divulgados recentemente, de caráter quantitativo não probabilístico e exploratória.

### **3. OBJETIVO GERAL**

Apresentar os reflexos da expansão agrícola do MATOPIBA na produção brasileira de soja e a projeção do consumo de fertilizantes para os próximos anos.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar uma série histórica do consumo de fertilizantes no Brasil;
- Estudar a expansão agrícola na região do MATOPIBA e a projeção do consumo de fertilizantes nessa região para os próximos 10 anos;
- Avaliar os reflexos do desenvolvimento desta fronteira agrícola para o cultivo da soja.

## 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 A história da soja no Brasil e no mundo

Originária da China, a soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma oleaginosa sendo uma das mais importantes culturas da economia mundial. A planta que conhecemos hoje é muito diferente dos ancestrais que lhe deram origem: espécies de plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China. Sua evolução começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais, entre duas espécies de soja selvagem, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China. Sua importância na dieta alimentar da antiga civilização chinesa era tal que, a soja, juntamente com o trigo, o arroz, o centeio e o milheto, era considerada um grão sagrado, com direito a cerimônias ritualísticas na época da semeadura e da colheita (EMBRAPA, 2004).

Apesar de conhecida e explorada no Oriente há mais de cinco mil anos (é reconhecida como uma das mais antigas plantas cultivadas do planeta), o Ocidente ignorou o seu cultivo até a segunda década do século vinte, quando os Estados Unidos (EUA) iniciaram sua exploração comercial (primeiro como forrageira e, posteriormente, como grão). Em 1940, no auge do seu cultivo como forrageira, foram cultivados, nesse país, cerca de dois milhões de hectares com tal propósito (EMBRAPA, 2004).

A partir de 1941, a área cultivada para grãos superou a cultivada para forragem, cujo cultivo declinou rapidamente, até desaparecer em meados dos anos 60, enquanto a área cultivada para a produção de grãos crescia de forma exponencial, não apenas nos EUA, como também no Brasil e na Argentina, principalmente (EMBRAPA, 2004).

A soja chegou ao Brasil via Estados Unidos, em 1882. Gustavo Dutra, então professor da Escola de Agronomia da Bahia, realizou os primeiros estudos de avaliação de cultivares introduzidas daquele país (BLACK, 2000). Em 1891, testes de adaptação de cultivares semelhantes aos conduzidos por Dutra na Bahia foram realizados no Instituto Agrônomo de Campinas, Estado de São Paulo (SP). Assim como nos EUA, a soja no Brasil dessa época era estudada mais como cultura

forrageira - eventualmente também produzindo grãos para consumo de animais da propriedade - do que como planta produtora de grãos para a indústria de farelos e óleos vegetais. Em 1900 e 1901, o Instituto Agrônomo de Campinas, SP, promoveu a primeira distribuição de sementes de soja para produtores paulistas (EMBRAPA, 2004) e, nessa mesma data, têm-se registro do primeiro cultivo de soja no Rio Grande do Sul (RS), onde a cultura encontrou efetivas condições para se desenvolver e expandir, dadas as semelhanças do ecossistema de origem (sul dos EUA), dos materiais genéticos existentes no País, com as condições climáticas predominantes no extremo sul do Brasil, principalmente o fotoperíodo (BONETTI, 1981).

Com o estabelecimento do programa oficial de incentivo à triticultura nacional, em meados dos anos 50, a cultura da soja foi igualmente incentivada, por ser, desde o ponto de vista técnico (leguminosa sucedendo gramínea), quanto econômico (melhor aproveitamento da terra, das máquinas/implementos, da infraestrutura e da mão de obra), a melhor alternativa de verão para suceder o trigo cultivado no inverno.

Hoje a oleaginosa é o principal produto do agronegócio brasileiro, presente no território nacional há cerca de 129 anos e vem apresentando ciclos de expansão acelerada a partir dos anos 60. Seus grãos têm importante aplicação na agroindústria (produção de óleo vegetal e rações para alimentação animal), indústria química e de alimentos. Recentemente, vem crescendo também o uso como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000) capaz de reduzir em 78% a emissão dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera, além de cosméticos.

A exploração da oleaginosa iniciada no sul do país consolidou-se e hoje já é encontrada nos mais diferentes ambientes, retratado pelo avanço do cultivo em áreas de Cerrado. Entretanto, para esse crescimento, foi necessário o incentivo ao uso de tecnologia em equipamentos e a pesquisa de laboratórios. Estas últimas tiveram a participação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a qual assumiu, a partir da década de 70, um papel de destaque na preparação das condições para o avanço da soja no território nacional, sobretudo

desenvolvendo formas de melhoramento de produtividade e de adaptação dessa oleaginosa em distintos ambientes naturais (ALVES, 2006).

Nos anos 80, a soja liderou a implantação de uma nova civilização no Brasil Central (principalmente nos estados de Goiás e Mato Grosso), levando o progresso e o desenvolvimento para regiões despovoadas e desvalorizadas. Em seguida houve a expansão contínua em novos territórios do bioma Cerrado, estabelecendo uma nova fronteira agrícola chamada de MATOPIBA – Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, no Norte e Nordeste do país. Esta nova fronteira agrícola está se tornando cada vez mais promissora devido à alta produtividade nesta região dadas as boas condições climáticas e a adoção de tecnologias no cultivo da cultura (FREITAS, 2011). Segundo o mesmo autor, as perspectivas da região apontam para o aumento da produção nos próximos anos, e o fator interessante é que esse crescimento pode ser realizado respeitando à legislação ambiental, na qual o código florestal em discussão defende a redução de novos desmatamentos, entretanto o avanço na produção se realizaria mediante a conversão de áreas de pastagem degradadas.

#### **4.2 Mercado da soja**

Os negócios gerados em torno da agricultura tornaram-se o principal suporte da economia brasileira. O agronegócio é responsável por uma parcela significativa das exportações brasileiras e dos empregos gerados no setor (CONAB, 2005). Neste cenário, destaca-se a produção de soja, que nos últimos anos tornou-se um dos principais produtos de exportação do país. A área plantada de soja para a safra 2005/2006 equivalia à soma daquela prevista para os outros quatro principais grãos produzidos no país: arroz, feijão, milho e trigo. O total da área plantada com estes quatro grãos reduziu-se entre 1995 e 2005, enquanto a área destinada à soja mais do que triplicou, segundo Schlesinger *et al.* (2006).

Sob outro ponto de vista, Porcile *et al.* (2000) descrevem que o mercado internacional de soja apresentou uma evolução significativa a partir do aperfeiçoamento dos processos de extração de óleo de soja e da adaptação de novas variedades a diferentes regiões do planeta. Paralelo à tecnologia de equipamentos, a pesquisa e desenvolvimento (P&D) no setor agrícola progride em

considerável velocidade. No Brasil, tanto a iniciativa pública quanto privada investem consideravelmente nesse segmento, com o intuito de obter resultados significativos tantos às instituições de pesquisa quanto aos produtores rurais.

Alston *et al.* (2001) estimaram que a Embrapa é responsável por 52% de P&D em agricultura no Brasil; os governos estaduais, por 20% e as Universidades, por cerca de 21% (período da estimativa: 1996). Além disso, o setor privado tem tido enorme importância no desenvolvimento de novas variedades no Brasil e que há muita pesquisa que não envolve diretamente a Embrapa.

Esta ação conjunta levou o Brasil a uma posição confortável no ranking mundial. O histórico dessa parceria pode ser observado em números: a produção brasileira de soja passou de 1,056 milhão de toneladas em 1969 para 66,3 milhões na safra 2011/12 conforme divulgação da Conab (2012), mesmo após problemas climáticos expressivos sofridos pelo país, ocasionando quebra na safra brasileira nesse mesmo ano. Mesmo assim, o Brasil ocupa hoje o lugar de segundo maior produtor mundial, logo atrás dos Estados Unidos. Toda essa produção tem destino garantido já que a demanda por alimentos é uma realidade mundial.

Segundo o Ministério da Agricultura (MAPA, 2012) a indústria nacional transforma, por ano, cerca de 30,7 milhões de toneladas de soja, produzindo 5,8 milhões de toneladas de óleo comestível e 23,5 milhões de toneladas de farelo protéico, contribuindo para a competitividade nacional na produção de carnes, ovos e leite. Além disso, a soja e o farelo de soja brasileiros possuem alto teor de proteína e padrão de qualidade Premium, o que permite sua entrada em mercados extremamente exigentes como os da União Europeia e do Japão. Assim, os três principais produtos do chamado complexo soja (grão, farelo e óleo) representaram, em 2005, 8% das exportações do país, ou cerca de 9,5 bilhões de dólares (SCHLESINGER *et al.*, 2006). Estes produtos correspondem a mais de um terço de toda a soja comercializada no mercado internacional.

Estudo divulgado pelo WWF Brasil (2009) explica que para atender às demandas internas e externas de óleo de soja, farelo de soja e biodiesel, o Brasil teria que esmagar 57,8 milhões de toneladas de soja em 2020, o que representaria um crescimento de 23,0 milhões de toneladas em relação ao volume estimado para 2009.

Como se projeta também uma demanda crescente para as exportações brasileiras de soja em grão, a demanda total por soja saltaria de 74,6 milhões de toneladas em 2009 para 129,3 milhões de toneladas em 2020. Tal demanda exigiria um crescimento significativo da produção brasileira, a qual deveria saltar de 70,2 milhões de toneladas estimadas em 2009 para 125,7 milhões de toneladas projetadas em 2020. Este volume demandaria um crescimento significativo na área plantada, considerando as premissas adotadas de crescimento médio da produtividade brasileira. Para atender toda a demanda projetada, a área plantada com soja no Brasil teria que registrar um crescimento absoluto de 14,0 milhões de hectares. Se considerada apenas a produção de soja, as estimativas oficiais de organizações de produtores e órgãos de pesquisa apontam para uma disponibilidade adicional de cerca de 100 milhões de hectares para a expansão do seu cultivo no Brasil (SCHLESINGER e NORONHA, 2006).

Como a China e os Estados Unidos não dispõem de grandes áreas para expansão do cultivo, espera-se que este crescimento se dê primordialmente nos países produtores da América do Sul como Argentina, Brasil e Paraguai.

O cenário otimista de um país que tem para onde e como crescer a sua produção, projeta um salto produtivo na cultura de mais de 40% até 2020, enquanto que nos Estados Unidos, atualmente o maior produtor mundial, o crescimento no mesmo período deverá ser no máximo de 15%. Com essa projeção, o Brasil atingirá a produção de mais de 105 milhões de toneladas, quando será isoladamente o maior produtor mundial dessa commodity (VENCATO *et al.*, 2010).

### **4.3 Mercado e consumo de fertilizantes**

O bloco MATOPIBA está situado basicamente sobre a área do Cerrado cuja principal limitação é a condição de baixa fertilidade natural do solo. Nesse bioma, os latossolos são tipos mais representativos (CORREIA *et al.*, 2004).

Os latossolos possuem grande potencial para a agricultura. Contudo, suas condições físicas e químicas exigem um manejo adequado que incluem basicamente o uso de fertilizantes, conseqüentemente outros investimentos. Esses

insumos fornecem os nutrientes necessários para o desenvolvimento das culturas, dadas suas respectivas exigências.

Adubo ou fertilizante pode ser definido como um produto mineral ou orgânico, natural ou sintético, fornecedor de um ou mais nutrientes vegetais (ANDA, 1998). Além disso, pode ser originado de rochas sedimentares, magmáticas ou metamórficas ou por meio da ação/reação química de outros produtos. Eles podem ser classificados de acordo com o nutriente predominante em sua composição, tipo de rocha, origem, entre outros. A combinação de diferentes nutrientes origina as mais variadas fórmulas de fertilizantes, que atenderão os mais variados mercados.

Os fertilizantes são considerados “commodities” nos mercados internacionais. Todavia, não são, necessariamente, produtos com pouca tecnologia agregada. Os insumos utilizados na sua produção exigem um grau de sofisticação industrial relativamente alto e são, sobretudo, intensivos em capital e escala – como os petroquímicos (enxofre, ureia); ou o potássio e fósforo – que dependem de infraestrutura mineradora (SEAE, 2011).

O Brasil é um país que importa grande parte dos fertilizantes que consome, porém, a nível mundial é o quarto colocado segundo dados divulgados pela Anda (2011).

**Tabela 1.** Principais países consumidores de NPK.

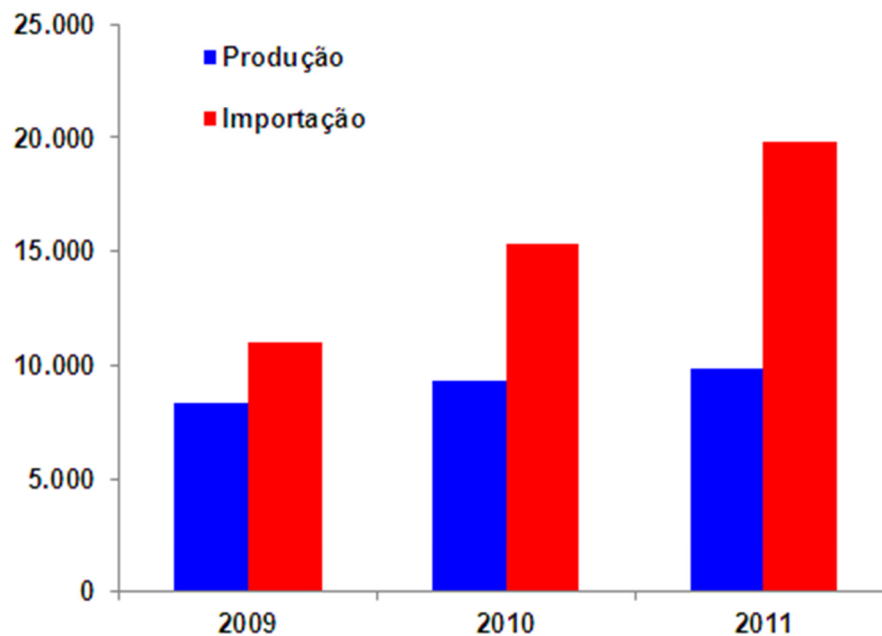
País	Consumo mundial de NPK (mil toneladas)		
	2009	2010	2011
China	48.880	49.900	50.900
Índia	26.486	28.122	29.358
EUA	18.643	20.593	20.775
Brasil	9.046	10.134	11.656

**Fonte:** ANDA (2011).

Embora tenha um grande número de misturadores e produtores de matérias-primas, a produção nacional não é suficiente para suprir toda a demanda, tão crescente nos últimos anos. Fernandes, *et al.* (2009) explicam que as primeiras fábricas de fertilizantes no Brasil surgiram na década de 40 e dedicavam-se exclusivamente à mistura NPK. A exploração das minas de fosfato e as outras indústrias químicas existentes na época, apoiadas pelo governo, somando-se às

importações, eram suficientes para atender a demanda nacional. A partir da década de 1990, o setor de fertilizantes apresentou um crescimento vigoroso, principalmente devido às privatizações que ocorreram no setor durante o processo de abertura da economia. Contudo, a produção não acompanhou o ritmo de crescimento da demanda, como pode ser observado no Gráfico 1.

**Gráfico 1.** Comparativo entre importação e produção nacional de fertilizantes (2009 a 2011).



Fonte: Adaptado ANDA (2011).

A cultura que mais consome fertilizantes no Brasil é a soja, atingindo 35% do total entregue no País. A dependência internacional do Brasil por praticamente 64% dos fertilizantes pode ser considerada um gargalo para o crescimento da produção, além disso, há as variações de preços nos mercados internacionais.

A importância dos fertilizantes para a produção de alimentos no Brasil é consideravelmente elevada. Podemos observar no período compreendido entre as safras 92/93 até 2006/2007 em que o crescimento médio anual de área plantada no Brasil foi de 1,7%, o consumo de fertilizantes cresceu 5,9% ao ano e a produção de grãos 4,5% (ANDA, 2012; CONAB, 2012).

## 5. METODOLOGIA

Quanto aos fins de investigação, serão utilizadas metodologias de pesquisa exploratórias que são desenvolvidas com objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato (GIL, 2006). De acordo com Vergara (2004) uma investigação exploratória é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. A pesquisa possui caráter bibliográfico devido contribuição de diferentes autores e documental que, segundo Severino (2007), os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico.

As projeções de longo prazo permitem estimar o crescimento de determinada variável para os próximos anos, baseando-se na análise de sua respectiva série histórica, levando em consideração os demais fatores inerentes ao estudo. O período de projeção utilizado neste trabalho será de 2012/13 até 2022, completando um período de 10 anos.

O índice mais utilizado para esta estimativa é o CAGR (Compounded Annual Growth Rate), pois aplica uma taxa de crescimento pré-determinada no decorrer do tempo que se quer avaliar. A projeção do estudo para os próximos anos será feita calculando-se o CAGR ou taxa composta de crescimento anual, conforme a fórmula abaixo aplicada ao histórico da variável analisada.

$$\text{CAGR}(t_0, t_n) = \left( \frac{V(t_n)}{V(t_0)} \right)^{\frac{1}{t_n - t_0}} - 1$$

onde:

$V(t_0)$  = valor inicial

$V(t_n)$  = valor final

$t_n - t_0$  = número de anos

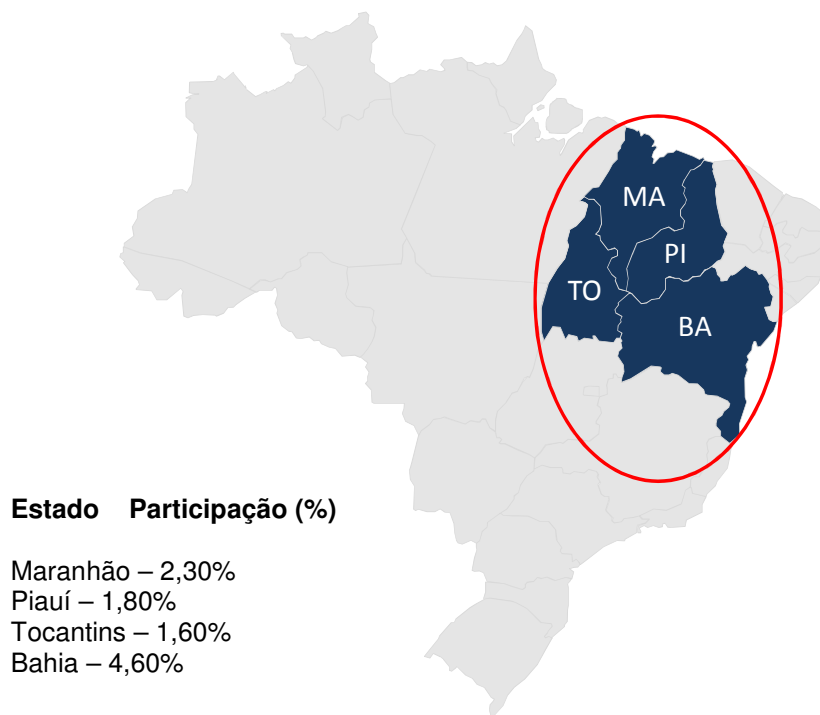
Esse índice será aplicado para auxiliar nas estimativas do consumo de fertilizantes na região conhecida como MATOPIBA considerando o aumento da área cultivada com soja e seus reflexos na produção nacional do grão.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Análise histórica

Juntos, Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia cultivaram aproximadamente 2,3 milhões de hectares de soja colhidos na safra 2010/11, 11% a mais que em 2009/10. Estes estados deverão produzir 7,3 milhões de toneladas nos próximos anos, um salto de 26,9% graças ao incremento da produtividade. Em 2012, esses estados responderam por 10,3% da produção brasileira, dos quais o Maranhão representa 2,30%, Piauí 1,80%, Tocantins 1,60% e Bahia 4,60% do total (MAPA, 2012).

**Figura 2.** Destaque do bloco MATOPIBA no mapa do Brasil.



**Fonte:** Adaptado IBGE (2012) e MAPA (2012).

Na Tabela 2 observa-se a evolução da área cultivada com soja no bloco estudado, bem como sua representatividade nos números do país. O crescimento gradativo no período indica a migração lenta e continua para a região, o que pode ser explicado pela necessidade de grandes investimentos na derrubada da

vegetação nativa de cerrado (leia-se abertura de novas áreas agricultáveis), além do manejo do solo dependente de grandes investimentos.

**Tabela 2.** SÉRIE HISTÓRICA DA ÁREA CULTIVADA COM SOJA NO MATOPIBA X BRASIL (1990 A 2011) E A PARTICIPAÇÃO (%) DO BLOCO NA ÁREA BRASILEIRA.

Anos	Área Cultivada com Soja (mil hectares)						Brasil	%
	MA	PI	TO	BA	Total			
1990	5		4	278	287	9.743	2,9%	
1991	21		12	330	363	9.582	3,8%	
1992	43		16	380	438	10.717	4,1%	
1993	63		23	434	520	11.502	4,5%	
1994	92	14	17	471	593	11.679	5,1%	
1995	89	10	5	433	537	10.663	5,0%	
1996	120	18	22	456	616	11.381	5,4%	
1997	144	29	40	556	769	13.158	5,8%	
1998	163	30	40	580	813	12.995	6,3%	
1999	176	40	57	635	908	13.623	6,7%	
2000	210	62	66	691	1.029	13.970	7,4%	
2001	238	87	105	800	1.230	16.386	7,5%	
2002	274	116	148	850	1.389	18.475	7,5%	
2003	343	159	244	822	1.567	21.376	7,3%	
2004	375	197	356	870	1.798	23.301	7,7%	
2005	383	232	310	873	1.797	22.749	7,9%	
2006	384	220	268	851	1.723	20.687	8,3%	
2007	422	254	332	905	1.912	21.313	9,0%	
2008	387	273	311	948	1.919	21.743	8,8%	
2009	502	343	364	1.017	2.226	23.468	9,5%	
2010	518	384	405	1.044	2.350	24.181	9,7%	
2011	560	445	451	1.113	2.568	25.001	10,3%	

Fonte: CONAB (2012).

A crescente expansão ocorrida nos últimos anos na região estudada deve-se a um conjunto de fatores: boas condições agrícolas - terras planas e facilmente mecanizáveis - chuvas bem distribuídas no ciclo produtivo e custo da terra inferior ao praticado em outras regiões tradicionais na produção de grãos como o sul do país e até mesmo o Mato Grosso.

No ano de 2011, entre os quatro estados, a Bahia lidera o bloco em área plantada, superando 1 milhão e 100 mil hectares, com destaque para o oeste do estado, onde se concentra a produção de grãos. Em seguida vem o Maranhão, com 560 mil hectares, seguido pelo Tocantins e Piauí, com 445 mil e 451 mil hectares cultivados com soja, respectivamente, totalizando 2 milhões 568 mil hectares. No

último levantamento sistemático da produção agrícola divulgado em agosto pela CONAB, a área cultivada com soja no país em 2011 foi de 25.001 milhões de hectares. Isso implica dizer que 10,3% da área brasileira de soja estão localizadas no MATOPIBA (Tabela 2).

Paralelo ao aumento da área cultivada ampliou-se anualmente o volume de fertilizantes entregues nesta região, como pode ser observado na Tabela 3 no mesmo período considerado. Devido o estado de Tocantins ter sido criado na década de 90, apenas em 1997 a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA) passou a divulgar seu consumo de fertilizantes.

**Tabela 3. SÉRIE HISTÓRICA DO VOLUME DE FERTILIZANTES ENTREGUES NO MATOPIBA, IDENTIFICADOS POR ESTADO, DE 1990 A 2011.**

Anos	Volume de Fertilizantes Entregues (toneladas)						%
	MA	PI	TO	BA	TOTAL	Brasil	
1990	18.149	8.542		188.814	215.505	8.206.530	2,6%
1991	24.017	9.942		298.970	332.929	8.475.566	3,9%
1992	24.764	10.922		306.691	342.377	9.248.705	3,7%
1993	40.132	13.019		383.540	436.691	10.508.866	4,2%
1994	56.615	14.734		495.686	567.035	11.906.026	4,8%
1995	49.698	12.667		465.459	527.824	10.777.033	4,9%
1996	79.981	21.250		525.718	626.949	12.164.776	5,2%
1997	92.473	22.718	36.351	611.309	762.851	13.857.268	5,5%
1998	133.528	24.839	51.866	688.619	898.852	14.694.201	6,1%
1999	103.582	29.379	48.714	691.642	873.317	13.710.606	6,4%
2000	143.120	46.586	69.284	839.112	1.098.102	16.402.842	6,7%
2001	151.300	56.171	64.079	861.868	1.133.418	16.640.687	6,8%
2002	183.214	63.371	97.293	988.778	1.332.656	19.113.003	7,0%
2003	248.639	93.284	162.642	1.155.215	1.659.780	22.796.232	7,3%
2004	302.189	108.768	173.014	1.294.322	1.878.293	22.767.489	8,2%
2005	256.381	111.220	183.103	1.163.866	1.714.570	20.194.731	8,5%
2006	269.073	130.500	188.128	1.217.113	1.804.814	20.981.734	8,6%
2007	335.734	147.125	208.593	1.521.238	2.212.690	24.608.993	9,0%
2008	302.255	170.676	156.429	1.407.099	2.036.459	22.429.232	9,1%
2009	364.685	184.870	145.801	1.440.693	2.136.049	22.400.301	9,5%
2010	375.789	234.623	190.709	1.666.282	2.467.403	24.516.181	10,1%
2011	486.675	328.923	276.754	1.865.035	2.957.387	28.326.254	10,4%

Fonte: ANDA (2012).

Comparativamente, ao se observar as entregas de fertilizantes em todo país, nota-se a crescente participação desse bloco na relevância dos números divulgados pela ANDA. Para se ter uma ideia, de todas as entregas do insumo registradas em

1990 apenas 2,6% delas foram realizadas no MATOPIBA. Enquanto em 2011, esse número chegou a 10,4% do total, superando 2,9 milhões de toneladas (Tabelas 3). No volume total final divulgado pela ANDA no ano passado, a região do MATOPIBA enquadra-se como a nona colocada no ranking de entregas ao consumidor, superada pelos estados de Mato Grosso, São Paulo e Minas Gerais que são os primeiros colocados, respectivamente (ANDA, 2012).

A união desses dois fatores (área x consumo de fertilizantes) tem como consequência o crescimento direto da produção agrícola. Os dados oficiais trabalharam com ano-safra para divulgar o volume de grãos produzido no período. No caso da soja o plantio ocorre a partir do mês de setembro em algumas regiões do Brasil como no Mato Grosso (que é o primeiro estado a iniciar as atividades) e a colheita se estende até junho em plantios mais tardios como ocorre no MATOPIBA. O histórico desse bloco comparado à produção nacional da soja e o detalhamento percentual da participação brasileira estão apresentados na Tabela 4.

Em parâmetros gerais, a produção de soja brasileira vem apresentando um crescimento médio de 3,8% ao ano. Contudo, estes valores foram abaixo do esperado na safra 11/12, em que a produção foi 12% inferior à safra 10/11, devido estiagem na região sul, conforme indicam o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, divulgado pelo IBGE. Porém, os investimentos em tecnologia e deslocamento do eixo de produção para as fronteiras agrícolas continuam, como é possível observar nos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia. Em 2012 esses quatro estados juntos somaram 11,3% de toda soja produzida no país, embora os dados desta safra ainda sejam estimados (Tabela 4).

No último levantamento de safra divulgado pela Conab no mês de setembro, a produção agrícola do ano safra 2011/2012 foi reajustada, considerando as perdas ocorridas pela estiagem na região sul do país e algumas regiões do norte/nordeste. É importante distinguir as regiões quanto à participação na produção nacional embora seja o bloco objeto de estudo. Na safra finalizada este ano, a participação do MATOPIBA correspondeu a 8% do total produzido, valor inferior aos quase 10% obtidos na safra passada. Parte dessa queda justifica-se por questões climáticas e o aumento da produção em regiões tradicionais como Mato Grosso e Paraná.

**Tabela 4. PARTICIPAÇÃO DO MATOPIBA NO CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE SOJA – HISTÓRICO POR ANO-SAFRA.**

Ano Safra	Produção Soja (mil toneladas)						%
	MA	PI	TO	BA	MATOPIBA	Brasil	
1990/91	8	-	7	556	571	15.395	3,7%
1991/92	25	-	19	495	540	19.419	2,8%
1992/93	91	-	26	591	708	23.042	3,1%
1993/94	138	12	42	868	1.061	25.059	4,2%
1994/95	170	25	33	1.073	1.300	25.934	5,0%
1995/96	200	23	9	699	931	23.190	4,0%
1996/97	252	36	20	1.012	1.320	26.160	5,0%
1997/98	302	57	80	1.202	1.641	31.370	5,2%
1998/99	391	69	94	1.151	1.704	30.765	5,5%
1999/00	439	100	137	1.525	2.201	32.890	6,7%
2000/01	483	143	139	1.450	2.215	38.432	5,8%
2001/02	570	91	263	1.464	2.387	42.230	5,7%
2002/03	655	308	378	1.556	2.897	52.018	5,6%
2003/04	924	397	607	2.218	4.146	49.793	8,3%
2004/05	998	554	921	2.401	4.874	52.305	9,3%
2005/06	1.025	545	700	1.991	4.261	55.027	7,7%
2006/07	1.084	486	647	2.297	4.514	58.392	7,7%
2007/08	1.263	819	911	2.748	5.741	60.018	9,6%
2008/09	975	769	856	2.418	5.018	57.166	8,8%
2009/10	1.331	868	1.071	3.111	6.381	68.688	9,3%
2010/11	1.600	1.144	1.227	3.508	7.479	75.324	9,9%
2011/12*	1.651	1.263	1.383	3.183	7.479	66.383	11,3%

Fonte: CONAB (2012). \* Estimativa.

## 6.2 Projeções

A expansão da produção de soja no país dar-se-á pela combinação da expansão de área e de produtividade. O incremento da produção por área plantada sugere um crescente aumento no consumo de fertilizantes (Tabela 5) e outros insumos, que completam o pacote tecnológico de culturas, elevando a produtividade, desacelerando a abertura de novas áreas.

Observando o crescimento de área cultivada (Tabela 2) é possível determinar o índice que leva a esta evolução, aplicando-se a fórmula para determinação do CAGR, sendo obtidos os dados abaixo (Tabela 5).

Ao observar ao CAGR de cada estado nota-se que os valores são expressivos no MAPITO enquanto a Bahia mostra-se num crescimento

desacelerado. Entretanto, ao se considerar valores absolutos, este estado tem uma expansão mais significativa.

**Tabela 5. CAGR DO CRESCIMENTO DA ÁREA CULTIVADA COM SOJA NO MATOPIBA.**

CAGR	MA	PI	TO	BA	Total
	25,7%	18,1%	25,4%	6,8%	11,0%

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2012. Índice calculado.

Em valores percentuais, o Maranhão lidera o grupo, com 25,7% de crescimento anual, seguido pelo Tocantins (25,4%), Piauí (18,1%) e por último a Bahia (6,8%). Entretanto, ao considerar as áreas aptas ao cultivo da oleaginosa, o Piauí tem grandes chances de ultrapassar o Maranhão em poucos anos, por conta da localização das áreas passíveis de crescimento, localizadas em chapadas, regiões mais planas do estado, o que facilita mecanização.

Para efeito de projeção será aplicado o CAGR médio entre os estados de 11% (Tabela 5) para determinar qual seria a área cultivada de soja nos próximos 10 anos. Definido o índice, tem-se:

**Tabela 6. PROJEÇÃO DE ÁREA CULTIVADA COM SOJA DE 2012 A 2022.**

Anos	Projeção Área Plantada (mil hectares)				
	MA	PI	TO	BA	Total
2012	621	494	501	1.235	2.851
2013	690	548	556	1.371	3.165
2014	766	608	617	1.522	3.513
2015	850	675	685	1.690	3.900
2016	944	749	761	1.876	4.329
2017	1.047	832	844	2.082	4.806
2018	1.163	924	937	2.312	5.335
2019	1.291	1.025	1.040	2.566	5.923
2020	1.433	1.138	1.155	2.849	6.575
2021	1.591	1.263	1.282	3.162	7.298
2022	1.766	1.403	1.423	3.510	8.102

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2012. \*Projeção da área de soja utilizando o CAGR médio.

Conforme valores obtidos na Tabela 6, a área cultivada com soja no MATOPIBA deverá superar os 8 milhões de hectares em 2022. É evidente que os percentuais de crescimento oscilam de um ano para outro, com diferença entre os

estados dados diferentes fatores inerentes à expansão da área agricultável ou conversão de culturas, que vai desde questões ambientais até mesmo logísticas, para escoamento da produção.

Todavia, esse crescimento é irreversível tendo em vista que em regiões tradicionais não há mais áreas a expandir. Sendo assim, a tendência é que cada vez mais a produção agrícola seja direcionada para esta região, levando consigo a melhorias nas cidades circundadas pelas grandes propriedades.

Por fim, aplicando-se a mesma metodologia para obtenção do CAGR no estudo do volume de fertilizantes entregues nos estados analisados, obtêm-se os seguintes valores (Tabela 7):

**Tabela 7:** ÍNDICES DE CRESCIMENTO (CAGR) DO CONSUMO DE FERTILIZANTES NO MATOPIBA DE 1990 A 2011.

CAGR	MA	PI	TO	BA	Total
	17,0%	19,0%	10,1%	5,5%	13,3%

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2012. Índice calculado.

Na média geral, os quatro estados apresentaram um crescimento médio de 13,3% no consumo de fertilizantes, com destaque para a Piauí, Maranhão, seguidos pelo Tocantins e Bahia. Em valores absolutos a Bahia é o estado que apresenta o maior acréscimo na utilização destes insumos. Essa diferença no consumo de fertilizantes está ligada principalmente às características do solo, que podem variar muito em níveis de fertilidade de um estado para outro, exigindo um manejo mais detalhado e específico para cada região.

Na Tabela 8 encontra-se a projeção do volume de fertilizantes que deverá ser entregue em cada estado do bloco até 2022, considerando o índice médio de crescimento de cada estado, apresentado na Tabela 7.

A projeção indica que o consumo de fertilizantes deve superar as 11 milhões de toneladas nos quatro estados. Este número é plausível se consideradas as projeções de aumento de área cultivada com grãos, especialmente a soja. Outra maneira de projetar o consumo de fertilizantes é multiplicando-se a adubação média do estado pela área plantada. Porém, essa metodologia é apenas de uso prático, não havendo explicação científica detalhada a respeito. De qualquer maneira, os

valores seriam próximos aos obtidos através do CAGR médio. Todas essas estimativas servem para direcionar o mercado de fertilizantes, principalmente o dimensionamento da capacidade produtiva mundial, estudo de fornecedores e necessidade de ampliação da malha logística que irá transportar os insumos e, posteriormente, os grãos que serão produzidos.

**Tabela 8: PROJEÇÃO DO CONSUMO DE FERTILIZANTES APLICADO O CAGR DE CADA ESTADO.**

Anos	Volume de Fertilizantes Entregues (toneladas)*				
	MA	PI	TO	BA	Total
2012	569.190	391.378	304.841	1.966.776	3.350.213
2013	665.696	465.691	335.779	2.074.067	3.795.219
2014	778.564	554.114	369.857	2.187.211	4.299.333
2015	910.569	659.327	407.393	2.306.528	4.870.409
2016	1.064.954	784.517	448.738	2.432.353	5.517.340
2017	1.245.516	933.478	494.280	2.565.042	6.250.203
2018	1.456.692	1.110.723	544.444	2.704.970	7.080.410
2019	1.703.673	1.321.623	599.699	2.852.531	8.020.894
2020	1.992.529	1.572.567	660.561	3.008.141	9.086.300
2021	2.330.360	1.871.159	727.600	3.172.241	10.293.223
2022	2.725.470	2.226.447	801.443	3.345.292	11.660.461

**Fonte:** Dados de pesquisa, 2012. \*Estimativa da entrega de fertilizantes utilizando o índice CAGR proporcional a cada estado.

As estimativas para soja grão indicam uma produção crescente brasileira de 88,9 milhões de toneladas em 2021/2022. Esta projeção é 17,8 milhões de toneladas maior se comparada à produção brasileira da oleaginosa na safra 2011/2012 segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2012).

A FIESP (2012) explica que a produção brasileira de soja deve apresentar um crescimento médio de 2,8% ao ano até 2022, índice maior do que os 1,4% estimado para o mundo. Segundo a mesma publicação, o Brasil aumentará a sua participação nas exportações mundiais nos principais produtos do agronegócio em 2022. Além disso, a incorporação de terras também deverá ser menor; enquanto entre 2002 e 2011 foram incorporados 1.212 mil hectares por ano, no período projetado 2012-2022 serão necessários 443 mil hectares por ano, enaltecendo a importância de investimentos em alta tecnologia cuja tendência é elevar a produção sem alterar

muito o tamanho da área já cultivada. Isso resultará na preservação de aproximadamente 5,2 milhões de hectares.

Segundo as projeções do MAPA, a produção de grãos (arroz, feijão, soja, milho e trigo) deve aumentar em 21,1%, enquanto a área deverá expandir-se em 9,0%. As estimativas realizadas até 2021/2022 são de que a área total plantada com lavouras deve passar de 64,9 milhões de hectares em 2012 para 71,9 milhões em 2022. Um acréscimo de 7,0 milhões de hectares. Essa expansão de área está concentrada em soja, mais 4,7 milhões de hectares (MAPA, 2012).

## 7. CONCLUSÃO

O MATOPIBA deverá apresentar aumento significativo da produção de grãos, bem como sua área cultivada e, por consequência, o consumo de fertilizantes. A região formada pelos estados de Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia deve atingir uma produção de grãos de 20,0 milhões de toneladas nos próximos 10 anos numa área plantada de 7,7 milhões de hectares em 2021/22, equivalente ao que é estimado para a safra 12/13 no Mato Grosso, mas que poderá surpreender ainda mais, alcançando patamares de 11 milhões de hectares (MAPA, 2012).

As áreas que vem sendo ocupadas nesses estados têm algumas características essenciais para a agricultura moderna: são planas e extensas, solos potencialmente produtivos, disponibilidade de água, e clima propício com dias longos e com elevada intensidade luminosa. A maior limitação, no entanto, são as precárias condições logísticas, especialmente transporte terrestre, portuário, comunicação e, em algumas áreas, ausência de serviços financeiros e estrutura das cidades circundadas pelas áreas agrícolas (MAPA, 2012).

Considerando as estimativas do Ministério da Agricultura, que apontam para uma taxa de crescimento de 1,9% ao ano, e a realidade local das fronteiras agrícolas é possível afirmar que alguns estados concentrarão esse crescimento, seja pelas condições edafoclimáticas propícias ao cultivo de grãos, seja pelo menor valor da terra, ou até mesmo pelo desafio de tornar o país cada vez mais produtivo.

Em todo país 4,8 milhões de hectares serão incrementados à atual área de soja, principalmente no MATOPIBA. O Mato Grosso, antes considerado a fronteira agrícola deve reduzir seus índices de crescimento, principalmente devido às questões ambientais.

A produção brasileira de soja pode dar ao país o título de maior produtor mundial em 2012/2013, devido à forte seca que castiga a região produtora de grãos nos Estados Unidos. Portanto, há mais incentivo de crescimento para as fronteiras agrícolas do Brasil, com maior investimento em tecnologia e adubação, além da ampliação das áreas cultivadas. De acordo com o último levantamento da Conab a safra 2012/13 terá um acréscimo de 1,75 milhão de hectares, atingindo a marca de 26,75 milhões de hectares.

Considerando tais estimativas, ressalva-se a importância de se determinar o consumo de fertilizantes, que influenciará suas negociações futuras, abrangendo toda cadeia do agronegócio, desde as empresas que distribuem os insumos, tendo em vista que a maior parte deles é importada, até mesmo as esmagadoras de soja para determinar a capacidade industrial matéria prima para as próximas etapas do ciclo produtivo.

Apesar de problemas climáticos aos quais está sujeito o Brasil, por suas dimensões continentais, os investimentos devem continuar em escalas cada vez maiores, tanto para elevar a posição do país ao bloco mais importante do mundo na produção de soja, quanto para obter melhores condições agrícolas nas propriedades brasileiras.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALSTON, J. M.; PARDEY, P. G. Attribution and Other Problems in Assessing the Returns to Agricultural R&D. **Agricultural Economics**, v. 25, n. 2-3, p. 141-152, 2001.
- ALVES, V. E. L. **Mobilização e modernização nos cerrados piauienses: formação territorial no império do agronegócio**. 2006. Tese. 305 p. Universidade de São Paulo (USP).
- ANDA. **Associação Nacional para Difusão de Adubos**. Disponível em: [www.anda.gov.br](http://www.anda.gov.br). Acesso em 01 out. 2012.
- ANDA. Associação Nacional para Difusão de Adubos. **Os adubos e a eficiência das adubações**. Boletim Técnico 3. São Paulo, Ed. 3, p. 43, 1998.
- BLACK, R. J. Complexo soja: fundamentos, situação atual e perspectiva. In: CÂMARA, G. M. S. (Ed.). **Soja: tecnologia de produção II**. Piracicaba: ESALQ, p.1-18, 2000.
- BONETTI, L. P. Distribuição da soja no mundo : origem, história e distribuição. In: MIYASAKA, S.; MEDINA, J.C. (Ed.). **A soja no Brasil**. Campinas: ITAL, p. 1-6, 1981.
- CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Intenção de plantio – primeiro levantamento, outubro 2012. Disponível em: [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br). Acesso em 01 out. 2012.
- CORREIA, J. R.; REATTO, A; SPERA, S. T. Solos e suas relações com o uso e o manejo. In: SOUSA, D. M. G. de.; LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2004. cap. 1, p. 29-58.
- COSTA NETO, P. R. & ROSSI, L. F. S. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura**. Química Nova, v. 23, p. 4, 2000.
- COUTINHO, L.M. **Aspectos do cerrado: domínio e bioma**. Disponível em: <http://eco.ib.usp.br/cerrado/aspectos-bioma.htm>. Acesso em 30 jul. 2012.
- CUNHA, N. R.S.; LIMA, J. E.; GOMES, M. F. M.; BRAGA, M. J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural [online]**. 2008, vol. 46, n. 2, pp. 291-323. ISSN 0103-2003. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032008000200002>. Acesso em 01 out. 2012.

DROS, J. M. Administrando os avanços da produção de soja. Dois cenários da expansão do cultivo de soja na América do Sul. Amsterdã: AIDEnvironment (WWF), 2004. Disponível em: [www.wwf.org](http://www.wwf.org). Acesso em 01 out. 2012.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em 20 dez. 2012.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2012. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em 05 ago. 2012.

FERNANDES, E.; GUIMARÃES, B. A.; MATHEUS, R. R. **Principais empresas e grupos brasileiros do setor de fertilizantes**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 29, p. 203-228, mar. 2009.

FIESP. **Outlook Brasil 2022**. Disponível em: [www.fiesp.com.br/outlookbrasil](http://www.fiesp.com.br/outlookbrasil). Acesso em 05 abr. 2012.

FREITAS, M. C. M. A CULTURA DA SOJA NO BRASIL: O crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 7, n.12; 2011 Pág.1

GIL. A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Ed.5. São Paulo: Atlas, 2006.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: [www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br). Acesso em 03 jul. 2012.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2020**, Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2012, 76 p.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Soja**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja>. Acesso em 20 dez. 2012.

PORCILE, G.; PAULA, N.; SCATOLIN, F. **Arranjos produtivos do complexo soja paranaense**. Livro Digital. Universidade Federal do Paraná, 2000.

SCHLESINGER, S., NORONHA, S. 2006. O Brasil está nu! O avanço da monocultura de soja, o grão que cresceu demais. Fase, 148 pp.

SCHLESINGER, S., LASCHEFSKI, K., ASSIS, W.F.T., RODRIGUES, D. ORTIZ, L. 2006. Agronegócio + Agroenergia: Impactos Cumulativos e Tendências Territoriais da Expansão das Monoculturas para a Produção de Bioenergia. Disponível em:

[http:// www.fboms.org.br/files/agronegocioagroenergia.pdf](http://www.fboms.org.br/files/agronegocioagroenergia.pdf). Acesso em 20 de dez. 2012.

SEAE. Secretaria de Acompanhamento Econômico. Ministério da Fazenda. Panorama do mercado de fertilizantes. Disponível em: [www.seae.fazenda.gov.br/.../i\\_fert\\_seae\\_-2011\\_fertilizantesglauco.pdf](http://www.seae.fazenda.gov.br/.../i_fert_seae_-2011_fertilizantesglauco.pdf). Acesso em 02 de jan. 2013.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VENCATO, A. Z., et al. **Anuário Brasileiro da Soja 2010**. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, p. 144, 2010.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

WWF BRASIL. **O impacto do mercado mundial de biocombustíveis na expansão da agricultura brasileira e suas consequências para as mudanças climáticas**. Programa de agricultura e meio ambiente. Brasília, p. 66. 2009. Disponível em: [www.wwf.org.br](http://www.wwf.org.br). Acesso em 10 ago. 2012.