



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA BAHIA**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS – CAMPUS IX**

**DARIO LANDULFO NOVAIS FILHO**

**Análise da área, produção e produtividade da soja no Oeste da  
Bahia entre as safras de 1996/1997 a 2016/2017**

**BARREIRAS – BA**

**2017**

**DARIO LANDULFO NOVAIS FILHO**

**Análise da área, produção e produtividade da soja no Oeste da  
Bahia entre as safras de 1996/1997 a 2016/2017**

Monografia apresentada ao Departamento de  
Ciências Humanas da Universidade do  
Estado da Bahia, UNEB-Campus IX, como  
requisito parcial para avaliação da disciplina  
Monografia do Curso de Eng. Agrônômica.  
Orientador: MSc. Ramão Jorge Dormelles

**BARREIRAS – BA**

**2017**

**DARIO LANDULFO NOVAIS FILHO**

**Análise da área, produção e produtividade da soja no Oeste da Bahia entre as safras de 1996/1997 a 2016/2017**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado de Engenharia Agrônoma para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo, pela Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Humanas, *Campus IX*.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2017

---

**Prof. DSc. Carlos Alberto Leitão Ferraz**

Universidade do Estado da Bahia

---

**Prof. DSc. Alexandro Pereira Andrade**

Universidade do Estado da Bahia

---

**Prof. MSc. Álvaro André Ferro Rossi**

Faculdade São Francisco de Barreiras

***“A vida é como um piano. Teclas brancas representam à felicidade, e as pretas as angústias. Com o passar do tempo você percebe que as teclas pretas também fazem música ”***

Nicholas Spark

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por todo amor, por todos os ensinamentos, pela maturidade adquirida, agradeço por todos os momentos em que me mostrou o caminho a seguir, por me conduzir e por me dar a confiança que sempre esteve ao meu lado.

Agradeço aos meus amados pais, Dario Landulfo Novais, Jadir de Oliveira Tavares, minha tia Nadir Tavares Botelho, por me ensinarem desde cedo os valores de um homem, caminhar pelos caminhos corretos, e ser íntegro. Agradeço por todos os esforços que fizeram por mim, principalmente na busca pelos meus estudos.

Agradeço a minha namorada, Inamara Caires, com quem aprendi e venho aprendendo a ser uma pessoa melhor, agradeço por todo amor, carinho e companheirismo. Agradeço pelos esforços, pela dedicação e por me motivar em momentos difíceis. Você foi fundamental em minha vida.

Agradeço aos meus orientadores e professores MSc. Ramão Jorge Dormelles, MSc. Marcos Vanderlei pelo apoio, confiança e ensinamentos adquiridos sob sua orientação. Agradeço também ao professor DSc. Carlos Alberto pelo apoio dedicado a mim nessa reta final.

Agradeço aos meus amigos Ramon Santos, João Paulo e Guilherme Matos, sempre leais, amigos de longa data. Obrigado pela ajuda e motivação na realização desse trabalho. Amizades que levarei para a vida!

Agradeço ao meu amigo Adonel Filho pelas conversas motivadoras, pela confiança depositada em minha pessoa, pelos ensinamentos e conselhos, um amigo que tive o prazer de conhecer.

Por fim o meu grande abraço e obrigado a todos que não foram mencionados, mas que fazem parte dessa conquista, pois contribuíram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

LANDULFO, Dario Novais. **ANÁLISE DA ÁREA, PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE DA SOJA NO OESTE DA BAHIA ENTRE AS SAFRAS DE 1996/1997 A 2016/2017**. 2017. 41p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade do Estado da Bahia, Campus IX, Barreiras – Bahia, 2017.

## **RESUMO**

O objetivo desse trabalho foi analisar a evolução da área cultivada, produção, produtividade da cultura da soja no Oeste da Bahia, nas últimas duas décadas. A pesquisa foi dividida em três fases, sendo a primeira entre as safras de 1996/1997 a 2005/2006, 2006/2007 a 2016/2017 e todo o período estudado 1996/1997 a 2016/2017. Os dados foram obtidos junto à série histórica da Companhia Nacional de Abastecimento. As variáveis estudadas foram, área plantada e produção, área plantada e produtividade, produção e produtividade. Foi calculado o coeficiente de Pearson, para avaliar o quanto as variáveis estão se correlacionando ao longo dos anos. A análise evidencia que o grande crescimento da produção de soja no oeste da Bahia, foi em decorrência quase que exclusivamente da incorporação de novas áreas ao processo produtivo, do que propriamente pelo aumento do rendimento médio da cultura nos últimos 20 anos. Nesse contexto, há um forte indício de que a produtividade média da soja na região atingiu um nível de equilíbrio produtivo. Alguns fatores influenciaram esse cenário, como o surto da praga *Helicoverpa armigera* em 2012/2013 impactando negativamente na produção, assim também como o déficit hídrico sofrido na região nas últimas safras. 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 os possíveis motivos da desaceleração da sua eficiência produtiva.

**Palavras-chave:** Soja. Oeste da Bahia. Produção. Pearson

LANDULFO, Dario Novais. **ANALYSIS OF AREA, PRODUCTION AND PRODUCTIVITY OF SOYBEAN IN WESTERN BAHIA BETWEEN YIELDS OF 1996/1997 TO 2016/2017**. 2017.41p. Monograph (Agricultural Engineering) – University of the State of Bahia, Campus IX, Barriers-Bahia, 2017.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to analyze the evolution of the cultivated area, production, and yield of the soybean crop in the West of Bahia in the last two decades. The research was divided in three phases, being the first one between the harvests of 1996/1997 to 2005/2006, 2006/2007 to 2016/2017 and all the period studied from 1996/1997 to 2016/2017. The data were obtained from the history series of National Supply Company. The studied variables were planted area and production, planted area and productivity, production and productivity. The Pearson coefficient was calculated to assess how much the variables are correlating over the years. The analysis shows that the great growth of soybean production in the west of Bahia was due to the incorporation of new areas into the production process, rather than the increase in the average yield of the crop in the last 20 years. In this context, there is a strong indication that average soybean productivity in the region has reached a level of productive equilibrium. Some factors influenced this scenario, such as the outbreak of the pest *Helicoverpa armigera* in 2012/2013 negatively impacting production, as well as the water deficit suffered in the region in the last harvests. It is important to think about increasing productivity for commercial crops, both to reduce the pressure for the opening of new areas of cultivation and thus to contribute to the preservation of the environment, and to increase the profitability of the crop. For this, it is indispensable to study the possible reasons for the deceleration of its productive efficiency.

**Key words:** Soybean. West of Bahia. Production. Pearson

## **LISTA DE FIGURAS**

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Figura 1. Localização Geográfica da Região Oeste da Bahia .....</b>             | <b>11</b> |
| <b>Figura 2. Etapas da Produção.....</b>                                           | <b>15</b> |
| <b>Figura 3. Mapa da precipitação total nas safras 2016/2017 .....</b>             | <b>26</b> |
| <b>Figura 4. Mapa da precipitação total e acumulada nas safras 2016/2017 .....</b> | <b>27</b> |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabela 1. Participação de cada cultura na Matriz produtiva do Oeste Baiano entre a safra 2013-2014.....</b>              | <b>12</b> |
| <b>Tabela 2. Participação de cada cultura na Matriz produtiva do Oeste Baiano entre a safra 2014-2015.....</b>              | <b>13</b> |
| <b>Tabela 3. Área plantada, produção e produtividade entre as safras de 1996/1997 a 2016/2017.....</b>                      | <b>21</b> |
| <b>Tabela 4. Variações observadas de Área plantada, produção e produtividade entre as safras 1996/1997 a 2016/2017.....</b> | <b>30</b> |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1- Modelo Gráfico da Correlação Linear de Pearson.....                                                                                         | 19 |
| Gráfico 2 - Área plantada x produção entre as safras de 1996/1997 – 2005/2006. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....       | 22 |
| Gráfico 3 - Área plantada x produção entre as safras de 1996/1997 – 2005/2006. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....       | 23 |
| Gráfico 4 - Área plantada x produção entre as safras de 2006/2007 – 2016/2017. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....       | 23 |
| Gráfico 5 - Produção x produtividade entre as safras de 1996/1997 – 2005/2006. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....       | 24 |
| Gráfico 6 - Produção x produtividade entre as safras de 1996/1997 – 2016/2017. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....       | 25 |
| Gráfico 7 - Produção x produtividade entre as safras de 2006/2007 – 2016/2017. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....       | 25 |
| Gráfico 8 - Área plantada x produtividade entre as safras de 1996/1997 – 2005/2006. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....  | 28 |
| Gráfico 9 - Área plantada x produtividade entre as safras de 2006/2007 – 2016/2017. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.....  | 28 |
| Gráfico 10 - Área plantada x produtividade entre as safras de 1996/1997 – 2016/2017. $R^2$ Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson..... | 29 |

## SUMÁRIO

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>                                                 | <b>07</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                                        | <b>09</b> |
| 2.1 Origem da Soja.....                                                  | 09        |
| 2.2 Mercado da Soja.....                                                 | 09        |
| 2.3 A região Oeste da Bahia.....                                         | 10        |
| 2.4 A cultura da soja como um agente modificador do Oeste<br>baiano..... | 13        |
| <b>3 ÁREA PLANTADA, PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE.....</b>                    | <b>14</b> |
| <b>4 O COEFICIENTE DE PEARSON.....</b>                                   | <b>16</b> |
| 4.1 Definições e Propriedades.....                                       | 16        |
| 4.2 Interpretação da Formula de Pearson.....                             | 17        |
| <b>5 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>                                         | <b>19</b> |
| <b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>                                     | <b>21</b> |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                                       | <b>31</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                                  | <b>32</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo mundial de proteína animal, sobretudo das carnes de frango e de suíno, cresceu expressivamente nas últimas duas décadas. Um dos impactos gerados por este fato foi o aumento na demanda por farelos proteicos utilizados na fabricação de ração animal, normalmente oriundos de grãos de soja (HENCHION et al., 2014).

O outro produto derivado da soja em grão é o óleo. No ano agrícola 1996/97, quase 97% do produto era voltado para a alimentação humana. Porém, o aumento exponencial no esmagamento de soja, em virtude da demanda pelo seu farelo, fez com que o crescimento na produção do óleo fosse superior à sua demanda para alimentação. Isto gerou um excedente do produto, que passou a ser direcionado para o mercado industrial, notadamente o de biocombustíveis (BENAVIDES et al., 2013).

Segundo Guazioli (2006), nos últimos 20 anos, os níveis tecnológicos alcançados pelos produtores rurais brasileiros atingiram um alto patamar que pode ser mensurado pelo grande aumento da produtividade no campo. Este desempenho no campo só foi possível graças à utilização de insumos, basicamente sementes, adubos e defensivos agrícolas de primeira linha disponíveis para o setor.

A Região Oeste, tornou-se a principal fronteira agrícola do Estado. Nas décadas de 80 e 90, a região conheceu uma expansão agropecuária sem precedentes, e devido ao acréscimo significativo nas áreas de grãos, cultivos perenes e na agricultura irrigada, produziram-se importantes transformações, principalmente no que se refere ao uso e ocupação da terra, fez da Bahia um importante produtor nacional de grãos, café, carnes, frutas e fibras, gerando empregos diretos e indiretos, fortalecendo a economia local e um amplo desenvolvimento da região (MENDONÇA, 2006).

Devido ao aumento da oferta de crédito para o setor, clima, recursos hídricos solos apropriados, mão-de-obra e avanços tecnológicos disponíveis, a Região Oeste quando comparado aos seus concorrentes, possui grandes vantagens, e hoje está a um nível mundialmente reconhecido.

A região em questão possui destaque pela atividade em larga escala, realizada com empreendedorismo e alto nível de excelência nos processos de produção, servindo de modelo de crescimento agrícola e uso de tecnologia avançada para outras regiões. A soma de ações de correção do solo, características geográficas e políticas públicas, além do clima da região que conta com as estações bem definidas,

topografia plana e índices pluviométricos que contribuem na definição dos limites territoriais, além de uma extensa bacia hidrográfica com rios perenes que potencializando a irrigação, transformaram a realidade do agronegócio regional, tornando a região uma das mais produtivas do país. A presença da agroindústria e dos canais de exportação no estado consolidaram o Oeste da Bahia como o polo de grãos do Nordeste (SOJA PLUS, 2015).

De acordo com Mendonça (2006), o potencial de produção da região leva em consideração, o estoque de áreas disponíveis para ocupação e a evolução provável dos índices de rendimento agrícola de cada cultura. Evidentemente, ambas variáveis dependem das condições do mercado, pois abertura de novas áreas ou investimentos em tecnologia para assegurar ganhos de rendimento agrícola e maior lucratividade, com consequente desenvolvimento da economia da região.

O presente trabalho objetivou-se a evolução do crescimento da área plantada, produção e produtividade, analisando o quanto esses fatores se correlacionaram ao longo dos anos para o sucesso da cultura na região oeste da Bahia. Os dados anuais de área cultivada com soja, produção e produtividade, nas últimas duas décadas (entre as safras 1996/97 e 2016/17), foram obtidos junto à série histórica divulgada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Origem da Soja

A soja (*Glycine max* L.) é uma dicotiledônea da família das leguminosas originária da Ásia, em Manchúria, região da China, e que foi domesticada há cerca de 4500-4800 anos na região com o objetivo de utilizar o grão na dieta humana. É uma das culturas mais antigas e espalhou-se pelo mundo por intermédio de viajantes ingleses e imigrantes japoneses e chineses (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005; MISSÃO, 2008).

A Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) considera que o cultivo da soja foi introduzido no Brasil a partir dos Estados Unidos, por volta de 1882, quando foi sujeita a estudos da Escola de Agronomia da Bahia e, em seguida, pela Estação Agropecuária de Campinas, foi distribuída e cultivada pela primeira vez pelos produtores rurais paulistas.

O grão chegou depois com maior intensidade com os primeiros imigrantes japoneses em 1908 e foi introduzida oficialmente no Rio Grande do Sul em 1914, precisamente na cidade de Santa Rosa. Alguns pesquisadores discordam, e consideram que a soja foi introduzida no Brasil em 1908, por imigrantes japoneses nos Estados da Região Sul (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Porém, a expansão da soja no Brasil aconteceu nos anos 70, com o interesse crescente da indústria de óleo e a demanda do mercado internacional (SOJA, 2009).

Com o passar do tempo a importância do cultivo da soja foi sendo observada, passando a ser vista como um produto comercial promissor e em potencial, o que levou a abertura de novas áreas sob vegetação do cerrado, trazendo consigo mudanças socioeconômicas para as regiões que se instalava.

### 2.2 Mercado da Soja

A cultura da soja, é um grande exemplo do sucesso alcançado pelo agronegócio nacional. Com o aumento de novas áreas plantadas, pesquisas e incentivos agrícolas houve um aumento significativo na produção nos últimos anos, ocasionando um desenvolvimento econômico e social para diversas regiões produtoras no país. Dentre

as regiões que foram significativamente modificadas pela cultura da soja, o Oeste da Bahia se destaca, sendo hoje considerado um polo produtor e referência para as demais localidades.

Em agosto de 2017, as exportações do agronegócio brasileiro alcançaram o montante de US\$ 9,04 bilhões, o que significou crescimento de 18,5% em comparação aos US\$ 7,63 bilhões exportados em agosto de 2016. Com esse valor, o agronegócio representou 46,4% do total das vendas externas brasileiras no mês. Os cinco principais setores do agronegócio no período foram: complexo soja (grão, farelo e óleo), com participação de 30,7% das exportações; carnes, com 16,6%; complexo sucroalcooleiro, com 12,6%; produtos florestais, com 11,2%; e cereais, farinhas e preparações, com participação de 9,6%. (MAPA, 2017).

As exportações do complexo soja cresceram 27,9% em relação a agosto de 2016, com a cifra de US\$ 2,78 bilhões. A maior parcela desse valor foi gerada pelas exportações de soja em grãos, que alcançaram quantidade recorde para o mês de agosto com 5,95 milhões de toneladas (+55,9%), o que resultou em uma cifra de US\$ 2,23 bilhões (+40,5%). Apesar disso, o preço médio do produto caiu 9,9% no período, passando de US\$ 417 para US\$ 376 por tonelada. O farelo de soja foi o segundo principal produto negociado pelo setor, com receita de US\$ 426,05 milhões (-7,8%) para 1,23 milhão de toneladas embarcadas (+12,2%) e preço médio no período de US\$ 347 por tonelada (-17,8%). Já as vendas externas de óleo de soja totalizaram US\$ 115,18 milhões (-2,3%), com alta no preço médio do produto (+8,3%) e queda na quantidade comercializada (-9,7%), com 154,50 mil toneladas. (MAPA, 2017).

De acordo com a (CONAB) Companhia Nacional de Abastecimento, na Região Nordeste ocorreu um incremento percentual da área plantada com a oleaginosa no país de 7,6%. Sendo na Bahia, o cultivo da soja nessa safra ocupou a área de 1.580,3 mil hectares, entre os cultivos de sequeiro e irrigado. Com a colheita finalizada, estima-se uma produtividade de 3.242 kg/ha e uma produção de 5.123,3 mil toneladas de grãos.

### **2.3 A região Oeste da Bahia**

A região Oeste é composta de duas áreas de características fundiárias distintas. São elas o “vale” e o “cerrado”. A região do vale margeia o Rio Grande e possui uma topografia variada, com depressões e saliências, onde predomina a

agricultura de subsistência, com atividades mais tradicionais como, mandioca, milho, arroz, feijão e pecuária. Já no cerrado, apresenta-se áreas planas e, portanto, favoráveis à mecanização, desenvolveu-se o principal polo agrícola da Bahia, com perfil produtivo de agricultura empresarial e intensiva. Destacam-se os cultivos de soja, algodão, milho e café.

A região de Cerrado limita-se a Oeste com os estados de Goiás e Tocantins, e compreende os municípios de Formosa do Rio Preto, Riachão das Neves, Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, São Desidério, Correntina, Jaborandi, Cocos e Baianópolis.



Figura 1. Localização Geográfica da Região Oeste da Bahia.

Tendo 14 milhões de hectares, sendo que oito milhões de hectares satisfazem à área de solo sob vegetação de cerrados com água e clima adequados à agricultura e à pecuária dos quais menos de dois milhões de hectares estão sendo efetivamente utilizados. Desta feita, a região passou a tornar-se a fronteira agrícola basilar do Estado da Bahia e do Nordeste. (MENDONÇA, 2006; JORNAL NOVOESTE 2005).

Entre os municípios da região destacam-se na produção agrícola, as cidade de Barreiras, com uma larga escala na produção de algodão, milho soja e café, Luís Eduardo Magalhães um dos pioneiros na produção de soja em grande escala para exportação, assim como também na produção de algodão e café, impulsionando expressivamente a economia da Região Oeste, fato que despertou o interesse de empresas de grande porte em adentrar a região, ofertando oportunidades de emprego a população e estimulando a economia. Ocorre ainda no município, a Bahia Farm Show, uma importante feira do agronegócio, que traz as mais recentes inovações tecnológicas no cenário agrícola, e fortalecendo ainda mais os negócios na região, e que segundo os idealizadores, os valores giram em torno de um bilhão durante o evento.

Neste contexto, temos ainda o município de São Desidério, que tem atraído muitos empreendedores agrícolas para a produção de soja, algodão e café, além de já ser considerada uma cidade deveras promissora. Há outros municípios produtores na região, podemos citar, por exemplo, os municípios de Correntina, Riachão das Neves, Formosa do Rio Preto, Jaborandi, Coribe e Cocos.

Como pode ser observado na tabela 1 e 2, entre as principais matrizes produtivas no oeste da Bahia, destaca-se a cultura da soja como o principal carro chefe na produção agrícola da região.

Tabela 1. Participação de cada cultura na Matriz produtiva do Oeste Baiano entre a safra 2013-2014.

| Nº | CULTURAS                                    | TC | Safra 2013-14 |             |              |               |
|----|---------------------------------------------|----|---------------|-------------|--------------|---------------|
|    |                                             |    | Área (ha)     | Produtiv.   | Produção     | VBP           |
|    |                                             |    |               | 4º - Set/12 | (t)          | (milhões R\$) |
| 1  | SOJA (sc)                                   |    | 1.310.000,0   | 42,2        | 3.333.768,0  | 2399,8        |
| 2  | ALGODÃO (@ / Capulho) - Oeste               |    | 308.196,6     | 269,0       | 1.243.293,5  | 2124,0        |
| 3  | MILHO (sc)                                  |    | 265.000,0     | 145,0       | 2.332.650,0  | 1012,5        |
| 4  | ARROZ (sc)                                  |    | 6.000,0       | 30,0        | 10.800,0     | 9,4           |
| 5  | FEIJÃO                                      |    | 9.000,0       | 50,0        | 27.000,0     | 60,8          |
| 6  | FEIJÃO VIGNA (sc) sequeiro 1ª safra         |    | 50.000,0      | 17,0        | 46.800,0     | 67,0          |
| 7  | CAPIM - Prod. Sementes (kg)                 |    | 25.000,0      | 450,0       | 11.250,0     | 52,0          |
| 8  | SORGO (sc)                                  |    | 60.000,0      | 60,0        | 63.750,0     | 117,5         |
| 9  | CAFÉ - TOTAL                                |    | 14.704,0      | 36,3        | 23.705,4     | 138,3         |
| 10 | EUCALIPTO (m³)                              |    | 57.500,0      | 200,0       | 11.500.000,0 | 517,5         |
| 11 | OUTRAS CULTURAS¹                            |    | 58.791,4      | -           | 108.597,9    | 147,0         |
| 12 | 2ª Safra - Área Irrigada                    |    | 100.500,0     |             |              |               |
| 1  | Matriz Prod. Oeste - Seq./Irrig.            |    | 2.264.692,0   |             | 7.201.614,7  | 6.645,7       |
| 2  | Matriz Prod. Algodão Sudoeste - Seq./Irrig. |    | 12.323,0      | 40,0        | 7.393,8      | -             |
| 3  | Total geral                                 |    | 2.277.015,0   |             | 7.209.008,5  | 6.645,7       |

Fonte: Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA).

Tabela 2. Participação de cada cultura na Matriz produtiva do Oeste Baiano entre a safra 2014-2015.

| Nº | CULTURAS                                    | TC | 2ª Estimativa Safra 2014-15 |           |                    |               | Variações (%) 3º Lvtº |        |        |
|----|---------------------------------------------|----|-----------------------------|-----------|--------------------|---------------|-----------------------|--------|--------|
|    |                                             |    | Área (ha)                   | Produtiv. | Produção 4º (t-m³) | VBP (Milhões) | Safra -               |        |        |
|    |                                             |    |                             |           |                    |               | Área                  | Prod   | VBP    |
| 1  | SOJA (sc)                                   |    | 1.420.000,0                 | 49,0      | 4.201.200,0        | 3.648,2       | 8,4                   | 26,0   | 52,0   |
| 2  | ALGODÃO (@ / Capulho) - Oeste               |    | 290.000,0                   | 270,0     | 1.183.200,0        | 2.344,3       | (5,9)                 | (4,8)  | 10,4   |
| 3  | MILHO (sc)                                  |    | 220.000,0                   | 135,0     | 1.799.085,0        | 655,4         | (17,0)                | (22,9) | (35,3) |
| 4  | ARROZ (sc)                                  |    | 6.000,0                     | 30,0      | 10.800,0           | 9,4           | -                     | -      | -      |
| 5  | FEIJÃO                                      |    | 10.000,0                    | 50,0      | 30.000,0           | 50,0          | 11,1                  | 11,1   | (17,7) |
| 6  | FEIJÃO VIGNA (sc) sequeiro 1º safra         |    | 50.000,0                    | 17,0      | 46.800,0           | 78,0          | -                     | -      | 16,4   |
| 7  | CAPIM - Prod. Sementes (kg)                 |    | 25.000,0                    | 450,0     | 11.250,0           | 11,3          | -                     | -      | (78,4) |
| 8  | SORGO (sc)                                  |    | 64.500,0                    | 30,0      | 62.100,0           | 28,7          | 7,5                   | (2,6)  | (75,6) |
| 9  | CAFÉ - TOTAL                                |    | 14.163,0                    | 43,5      | 28.389,0           | 165,6         | (-3,7)                | 19,8   | 19,8   |
| 10 | EUCALIPTO (m³)                              |    | 60.000,0                    | 200,0     | 28.389,0           | 517,5         | 4,3                   | (99,8) | -      |
| 11 | OUTRAS CULTURAS¹                            |    | 99.442,0                    | -         | 116.726,0          | 181,4         | 69,1                  | 7,5    | 23,4   |
| 12 | 2ª Safra - Área Irrigada                    |    | 110.000,0                   |           | 315.300,0          | 237,5         |                       |        |        |
| 1  | Matriz Prod. Oeste - Seq./Irrig.            |    | 2.369.105,0                 |           | 7.804.850,0        | 7.927,2       | 4,6                   | 8,4    | 19,3   |
| 2  | Matriz Prod. Algodão Sudoeste - Seq./Irrig. |    |                             |           |                    |               |                       |        |        |
| 3  | Total geral                                 |    | 2.369.105,0                 |           | 7.804.850,0        | 7.927,2       | 4,0                   | 8,3    | 19,3   |

Fonte: Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA).

## 2.4 A cultura da soja como um agente modificador do Oeste baiano

Segundo a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia, são os principais carros chefes da produção do Oeste baiano, a soja, o algodão, café, arroz, feijão e a fruticultura.

A Soja é o carro chefe da produção agrícola do Oeste da Bahia, ocupando 58,8% da área total cultivada na região. Atualmente, a soja do Oeste corresponde a 4,8% da produção nacional e a 58% da produção do Nordeste. Na safra 2010/11, a produção cresceu de 3.213 mil toneladas para 3.628,8 mil toneladas (13,3%). Este resultado foi obtido graças ao aumento da produtividade, que saiu de 51 sacas/ha para 56 sacas/ha (9,8%). (AIBA, 2016)

A região Oeste da Bahia, até a década de 1980, era conhecida como “Além São Francisco”, fazendo uma referência à falta de expressão econômica e ao isolamento dessa região com relação a capital do Estado e outros centros importantes do país. A partir dos anos de 1940 ocorreram muitas mudanças no território. O que era antes o “Além São Francisco”, agora compõe o Novo Nordeste, região promissora com um grande desempenho econômico e acentuadas desigualdades sociais (FILHO, 2011).

Ainda segundo Filho (2011) o processo de reestruturação produtiva agropecuária do cerrado trouxe grandes transformações na configuração territorial da Região Oeste do Estado da Bahia, inclusive promovendo o surgimento da cidade de Luís Eduardo Magalhães com origens da necessidade técnica da agricultura científica e da disputa política entre sulistas. Estratégias de caráter economicista pelo governo, tendem a produzir nesta região, safras com recordes de grãos

Ao longo dos anos, motivada pelos grandes avanços agrícolas, a região oeste, se modificou, tendo a soja como a sua principal cultura. Mudanças essas que vão desde econômicas a sociais, gerando empregos diretos e indiretos, trazendo investimentos e pesquisas o que a tornou um polo produtivo, assumindo assim um papel decisivo para o desenvolvimento da Região.

### 3 ÁREA PLANTADA, PRODUÇÃO E PRODUTIVIDADE

Área plantada com produtos vegetais é a porção do imóvel explorada com culturas temporárias ou permanentes, inclusive com reflorestamentos de essências exóticas ou nativas, destinadas a consumo próprio ou comércio, bem assim a efetivamente utilizada com a produção de forrageira de corte destinada à alimentação de animais de outro imóvel rural (RITR,2002).

Em geral o conceito de produção é a atividade de transformação (processo) de matéria-prima em utilidades necessárias ao consumidor, sendo assim nenhuma organização sobrevive, a menos que produza algo para satisfazer as necessidades humanas, em termos de bens ou serviços. Cada organização define o seu modelo sistêmico, pois este depende do produto a ser comercializado e da capacidade de produção, assim como das características do mercado e público alvo.

Como pode ser observado na figura 2, em cada etapa no sistema de produção, existe uma certa complexidade, onde cada fase traz consigo o seu grau de importância para o produto final.

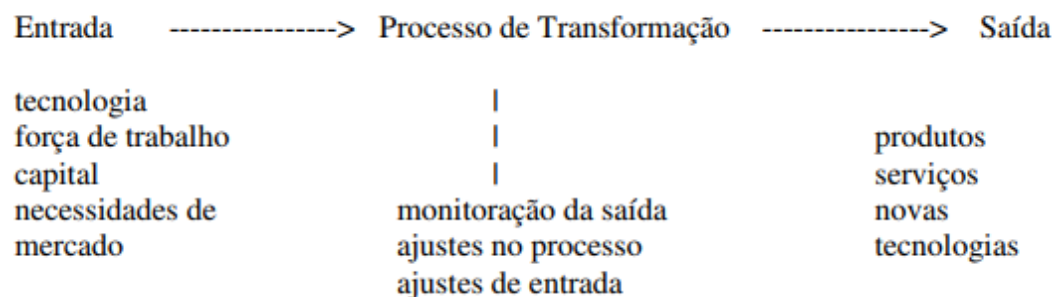


Figura 2. Etapas da Produção.

Para Costa (1983), o termo produtividade é referente a quantidade produzida em relação do tempo gasto para se produzir. Dessa forma a produtividade é basicamente definida como a relação entre os resultados obtidos e os recursos utilizados.

A produtividade média ou rendimento médio é a medida do desempenho de uma 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.

Em outras palavras a produtividade é a redução do tempo gasto para se executar um serviço, ou o aumento da qualidade de produtos elaborados, com a manutenção dos níveis de qualidade, sem o acréscimo de mão-de-obra ou aumento dos recursos necessários.

## 4 O COEFICIENTE DE PEARSON

### 4.1 Definições e Propriedades

O coeficiente de correlação de Pearson costuma ser atribuído exclusivamente a Karl Pearson, no entanto, como bem lembrou Stanton (2001), a origem desse coeficiente remonta o trabalho conjunto de Karl Pearson e Francis Galton (Stanton, 2001: 01). Garson (2009) afirma que correlação “é uma medida de associação bivariada (força) do grau de relacionamento entre duas variáveis”. Para Moore (2007), “A correlação mensura a direção e o grau da relação linear entre duas variáveis quantitativas” (Moore, 2007: 100/101).

Para o estudo da Correlação de Pearson, é fundamental compreender seus conceitos chaves: “associação” e “linearidade”. Afinal, o que significa dizer que duas variáveis estão associadas? Em termos estatísticos, duas variáveis se associam quando elas guardam semelhanças na distribuição dos seus escores. Ou seja, elas podem se associar a partir da distribuição das frequências ou pelo compartilhamento de variância. No caso da correlação de Pearson ( $r$ ) vale esse último parâmetro, ou seja, ele é uma medida da variância compartilhada entre duas variáveis. Sua formula é a seguinte:

$$r = \frac{1}{n-1} \sum \left( \frac{x_i - \bar{X}}{s_x} \right) \left( \frac{y_i - \bar{Y}}{s_y} \right)$$

Dessa forma o modelo linear supõe que o aumento ou decremento de uma unidade estudada na variável X gera o mesmo impacto na outra unidade estudada Y. Para compreensão em termos gráficos (Gráfico 1), por relação linear entende-se que a melhor forma de ilustrar o padrão de relacionamento entre duas variáveis é através de uma linha reta. Portanto, a correlação de Pearson ( $r$ ) exige um compartilhamento de variância e que essa variação seja distribuída linearmente.

## 4.2 Interpretação da Formula de Pearson

O coeficiente de correlação Pearson ( $r$ ) varia de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis. Uma correlação perfeita (-1 ou 1) indica que o escore de uma variável pode ser determinado exatamente ao se saber o escore da outra. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis.

( $r$ ) = 1 Significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis.

( $r$ ) = -1 Significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis, isto é, se uma variável aumenta, a outra sempre diminui.

( $r$ ) = 0 Significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra, porém pode haver uma dependência não linear, que pode ser investigado por outros meios.

Todavia, como valores extremos (0 ou 1) dificilmente são encontrados na prática, o que faz necessário discutir como os pesquisadores podem interpretar a magnitude dos coeficientes. Para Cohen (1988), valores entre 0,10 e 0,29 podem ser considerados pequenos; escores entre 0,30 e 0,49 podem ser considerados como médios; e valores entre 0,50 e 1 podem ser interpretados como grandes.

Dancey e Reidy (2005) apontam para uma classificação ligeiramente diferente:  $r$  = 0,10 até 0,30 (fraco);  $r$  = 0,40 até 0,6 (moderado);  $r$  = 0,70 até 1 (forte). Seja como for, o certo é que quanto mais perto de 1 (independente do sinal) maior é o grau de dependência estatística linear entre as variáveis. No outro oposto, quanto mais próximo de zero, menor é a força dessa relação.

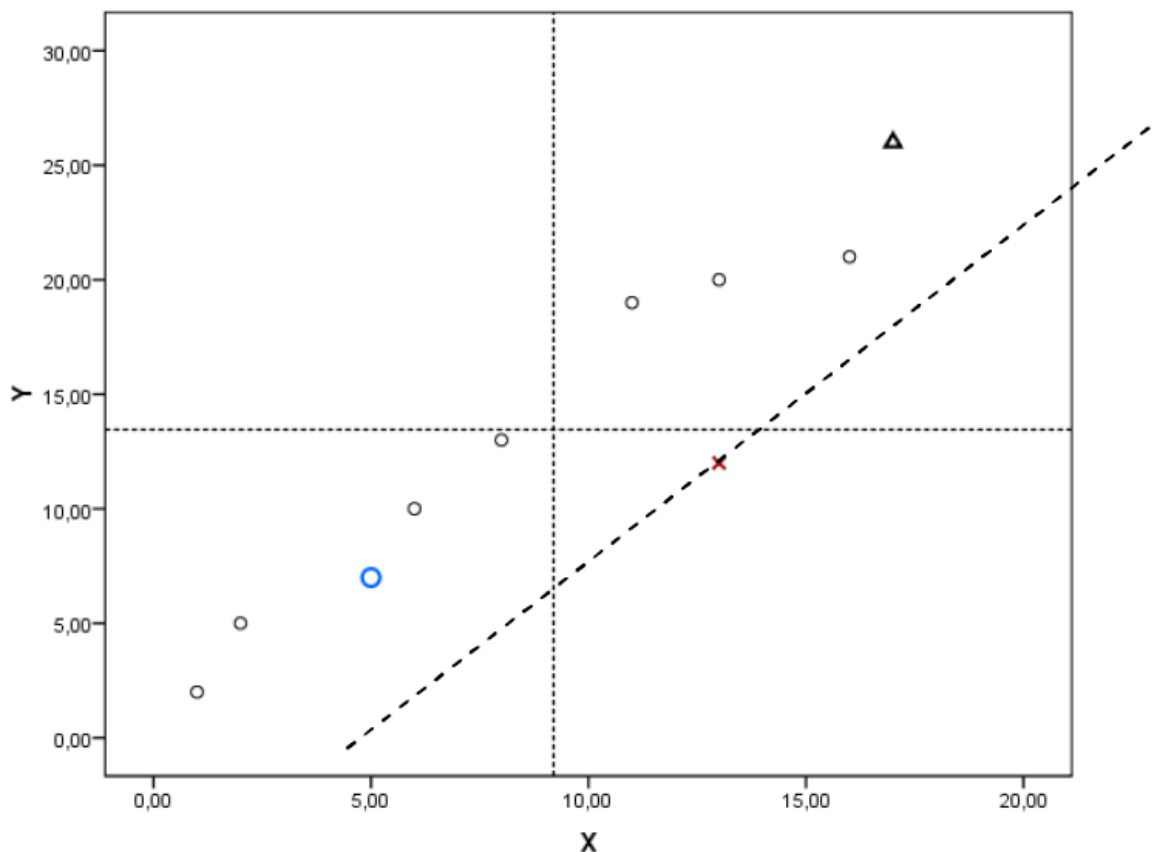


Gráfico 1 - Modelo Gráfico da Correlação Linear de Pearson.

Como pode ser observado, há uma correlação linear positiva entre X e Y. Detalhadamente, isso implica que quando um valor está acima da média de X espera-se que ele também esteja acima da média de Y (as linhas pontilhadas representam as médias das respectivas variáveis, sendo 9,20 para X e 13,5 para Y). Por exemplo, ao se considerar o triângulo preto, observa-se que ele está acima da média em ambas as variáveis (17; 26).

No outro oposto, ao saber que o círculo azul está abaixo da média de X, observa-se que ele também está abaixo da média de Y (5; 7). Em quase todas as oportunidades que X assumiu um valor acima da média Y também o fez. Da mesma forma, quase todas as vezes que X ficou abaixo da média Y também ficou. A única exceção fica por conta da cruz vermelha já que essa observação está acima da média em X, mas ficou abaixo do termo médio em Y (13;12). Se ela fosse excluída da análise chegaríamos a um coeficiente de valor igual a 1, ou seja, haveria um compartilhamento de 100% da variância entre X e Y.

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

Para Rao (1999), a estatística é uma ciência que estuda e pesquisa sobre: o levantamento de dados com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo; o processamento de dados para a quantificação de incerteza existente na resposta para um determinado problema; a tomada de decisões sob condições de incerteza, sob o menor risco possível.

A relevância da estatística nos dias de hoje é algo indiscutível em todas as áreas de conhecimento, é notório que com o avanço da tecnologia e a expansão da informática as técnicas estatísticas tornaram-se mais amigáveis e, com isso, mais utilizadas. O cenário agrícola se beneficia amplamente dos meios estatísticos para tomadas de decisão, uma vez que o conceito de agricultura de precisão vem sendo fortemente difundido nos dias atuais.

O presente trabalho avaliou a evolução do crescimento da área plantada, produção e produtividade na região oeste. Os dados anuais de área cultivada com soja, produção e produtividade, nas últimas duas décadas (entre as safras 1996/97 e 2016/17), foram obtidos junto à série histórica divulgada pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2017).

Foram determinados os coeficientes de correlação de Pearson, entre área plantada e produção, área plantada e produtividade, produção e produtividade. Os dados foram interpretados de acordo com a classificação de Dancey e Reidy. Para tal, a série histórica foi dividida em 3 fases, sendo a primeira compreendendo as safras de 1996/97 a 2005/06 e a segunda de 2006/07 a 2016/17 e a terceira, todo o período estudado. As análises foram realizadas com auxílio de planilhas no Excel.

Em estudos que envolvem duas ou mais variáveis, é comum o interesse em conhecer o relacionamento entre elas, além das estatísticas descritivas normalmente calculadas. A medida que mostra o grau de relacionamento entre duas variáveis, é chamada de coeficiente de correlação, conhecida também como medida de associação, de interdependência, de intercorrelação ou de relação entre as variáveis.

O método de Pearson permite estudar as relações ou associações. Esta análise mostra o grau de relacionamento entre as variáveis, fornecendo um número indicador de como as variáveis variam conjuntamente.

Tabela 3. Área plantada, produção e produtividade entre as safras de 1996/1997 a 2016/2017

|           | Área Plantada (mil há) | Produção (mil t) | Produtividade (kg/há) |
|-----------|------------------------|------------------|-----------------------|
| 1996/1997 | 456                    | 1012,3           | 2220                  |
| 1997/1998 | 556,3                  | 1201,6           | 2160                  |
| 1998/1999 | 580,2                  | 1150,5           | 1983                  |
| 1999/2000 | 635,3                  | 1524,7           | 2400                  |
| 2000/2001 | 690,6                  | 1450,3           | 2100                  |
| 2001/2002 | 800,4                  | 1464             | 1830                  |
| 2002/2003 | 850,4                  | 1556,2           | 1830                  |
| 2003/2004 | 821,5                  | 2218,1           | 2700                  |
| 2004/2005 | 870                    | 2401,2           | 2760                  |
| 2005/2006 | 872,6                  | 1991,3           | 2282                  |
| 2006/2007 | 850,8                  | 2297,2           | 2700                  |
| 2007/2008 | 905                    | 2747,6           | 3036                  |
| 2008/2009 | 947,5                  | 2418             | 2552                  |
| 2009/2010 | 1016,5                 | 3110,5           | 3060                  |
| 2010/2011 | 1043,9                 | 3507,5           | 3360                  |
| 2011/2012 | 1112,8                 | 3182,6           | 2860                  |
| 2012/2013 | 1281,9                 | 2692             | 2100                  |
| 2013/2014 | 1312,7                 | 3308             | 2520                  |
| 2014/2015 | 1422                   | 4180,7           | 2940                  |
| 2015/2016 | 1526,9                 | 3211,1           | 2103                  |
| 2016/2017 | 1580,3                 | 5123,3           | 3242                  |
|           |                        |                  |                       |

Fonte: CONAB (Série histórica 1996/1997 a 20016/2017).

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três fases estudadas, 1996/1997 a 2005/2006, 2006/2007 a 2016/17 e todo o período 1996/1997 a 2016/2017 quando avaliada a área plantada e produção (Gráficos 2, 3 e 4) a correlação foi forte e positiva, tendo os seguintes valores respectivamente (0,83 – 0,74 – 0,90) o que já era de se esperar, uma vez que houve um crescente aumento de novas áreas, o que levou também há um aumento na produção. Esses dados comprovam a expansão da produção de soja no oeste baiano ao longo dos últimos 20 anos, e é explicada pelo aumento na área plantada.

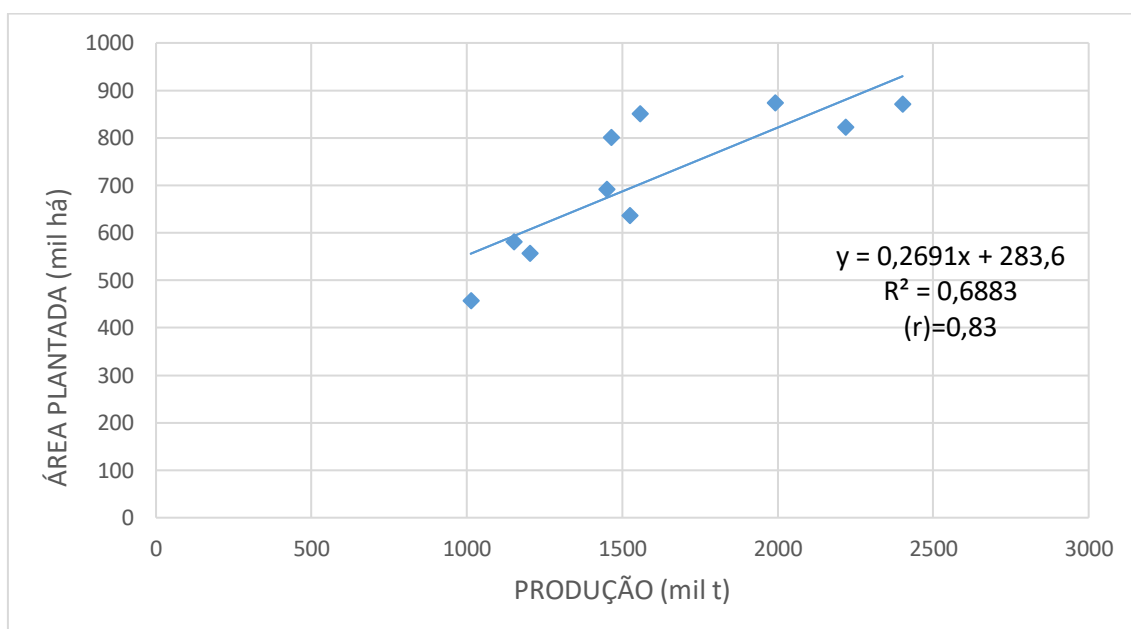


Gráfico 2 - Área plantada x produção entre as safras de 1996/1997 – 2005/2006.  $R^2$  Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

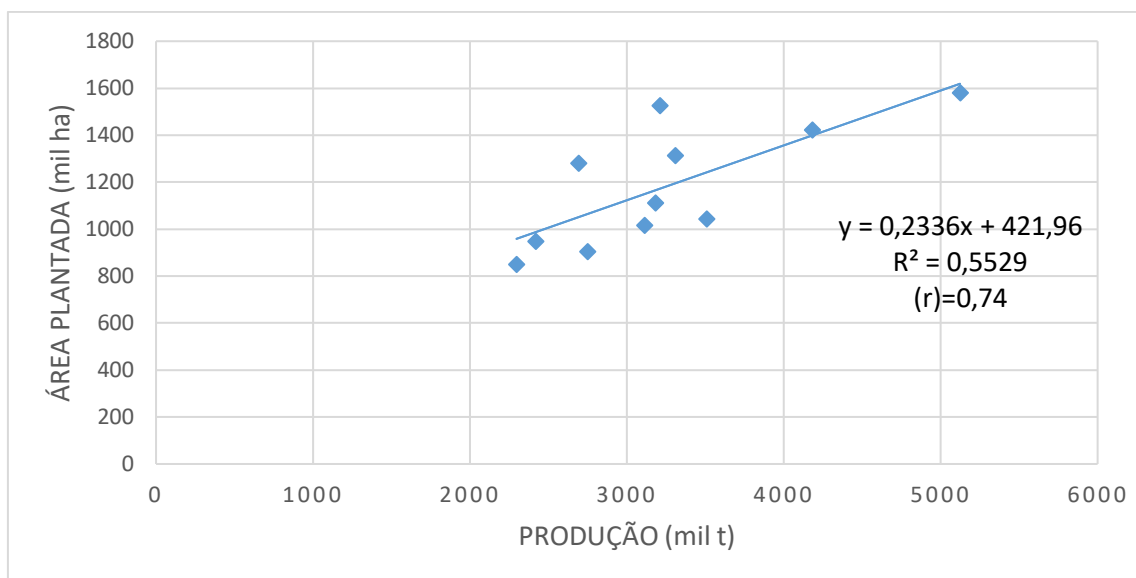


Gráfico 3 - Área plantada x produção entre as safras de 2006/2007 – 2016/2017. R² Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

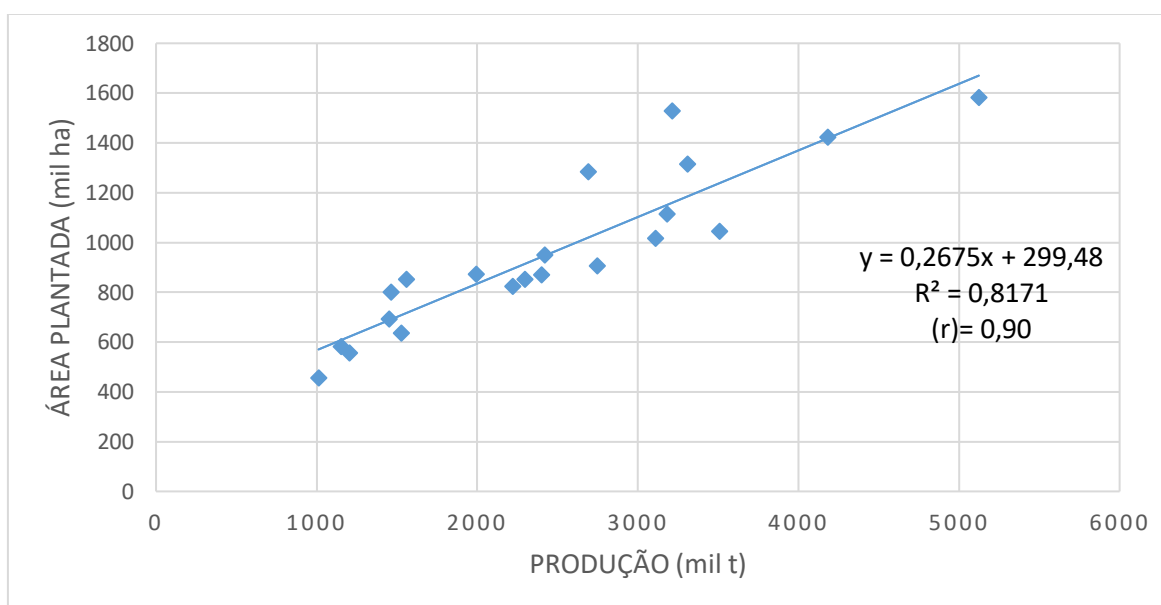


Gráfico 4 - Área plantada x produção entre as safras de 1996/1997 – 2016/2017. R² Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

Alguns fatores que explicam e motivaram o aumento da área plantada são: aumento da oferta de crédito para o setor, o clima que conta com estações bem definidas, extensa bacia hidrográfica com rios perenes potencializando a irrigação, solos apropriados, mão-de-obra e avanços tecnológicos disponíveis introduzidos na agricultura, condições favoráveis de comercialização internacional da soja brasileira que tem a safra no período da entressafra americano e o preço das terras, esses aspectos influenciaram no aumento das áreas cultivadas com soja no Oeste da Bahia.

Quando avaliada a produção e produtividade a correlação foi forte e positiva nas fases 1996/1997 a 2005/2006 e todo o período 1996/1997 a 2016/2017 (Gráficos 5 e 6) tendo os seguintes valores dos coeficientes respectivamente, (0,71 – 0,74). Já na fase que compreende 2006/2007- 2016/2017 (Gráfico 7) a correlação foi moderada (0,48), ou seja, o aumento da produção não teve um aumento correlativo na produtividade, esse fato pode ser explicado pela quebra de safra, motivada pelo estresse hídrico vivido na região, perdas na colheita devido aos grãos com grau de umidade acima do indicado, devido a necessidade de antecipar a colheita, e o surto na safra de 20012/2013 com a ocorrência da Lagarta do gênero *Helicoverpa* que impactou drasticamente na produção, e que trouxe ainda reflexos nas safras seguintes.

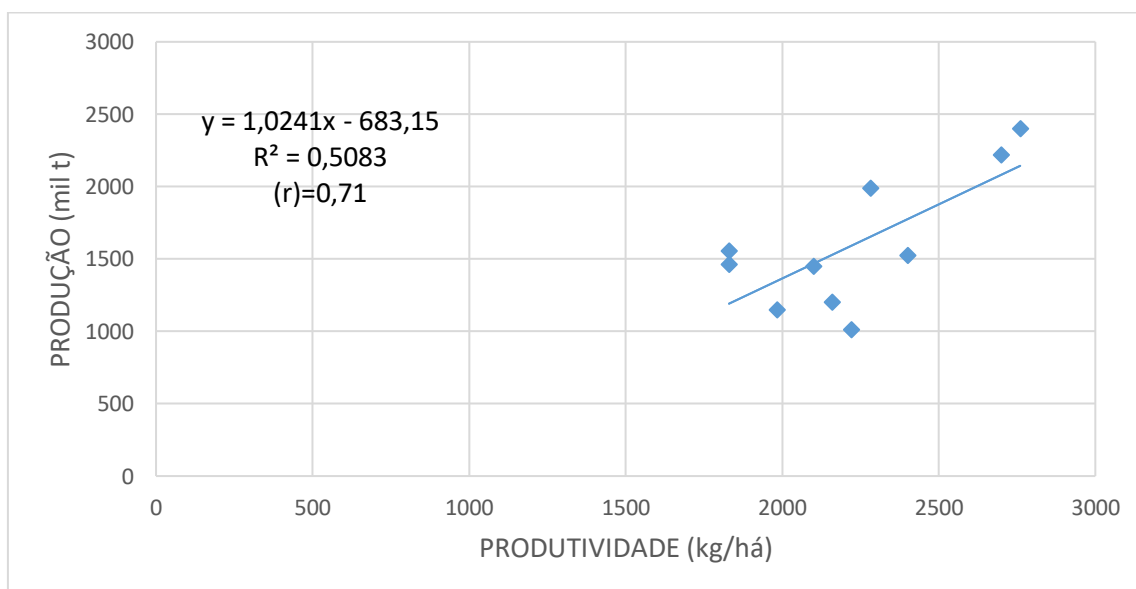


Gráfico 5 - Produção x produtividade entre as safras de 1996/1997 – 2005/2006. R² Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

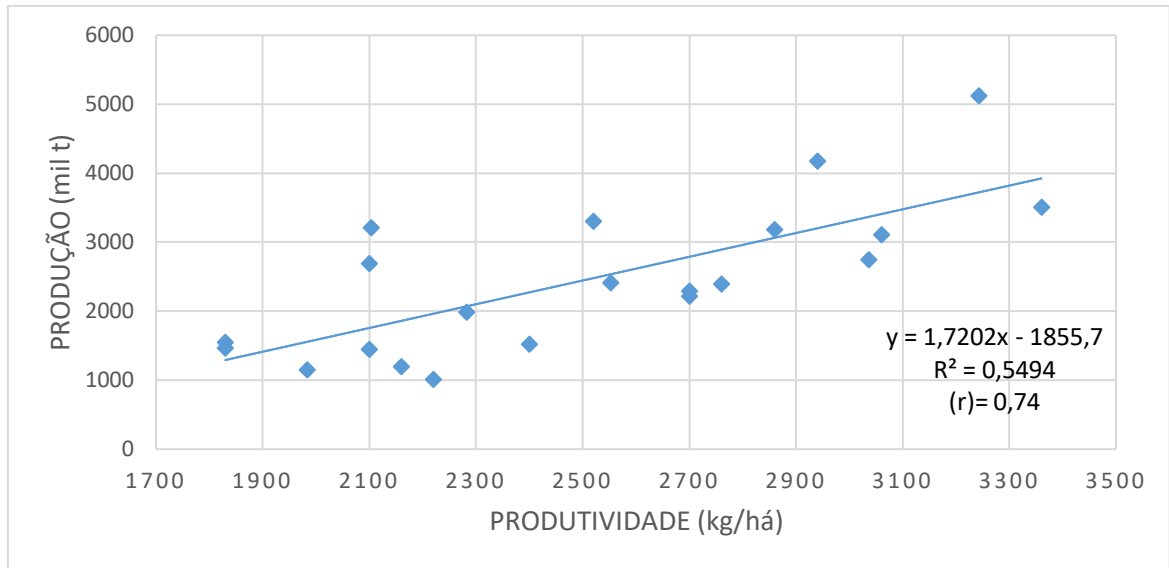


Gráfico 6 - Produção x produtividade entre as safras de 1996/1997 – 2016/2017. R² Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

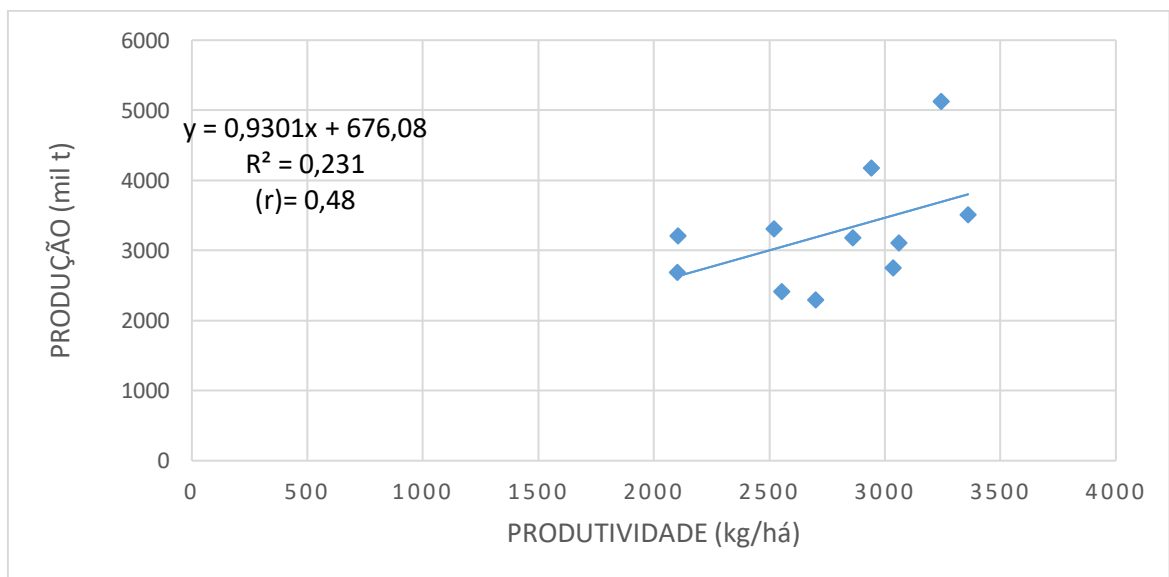


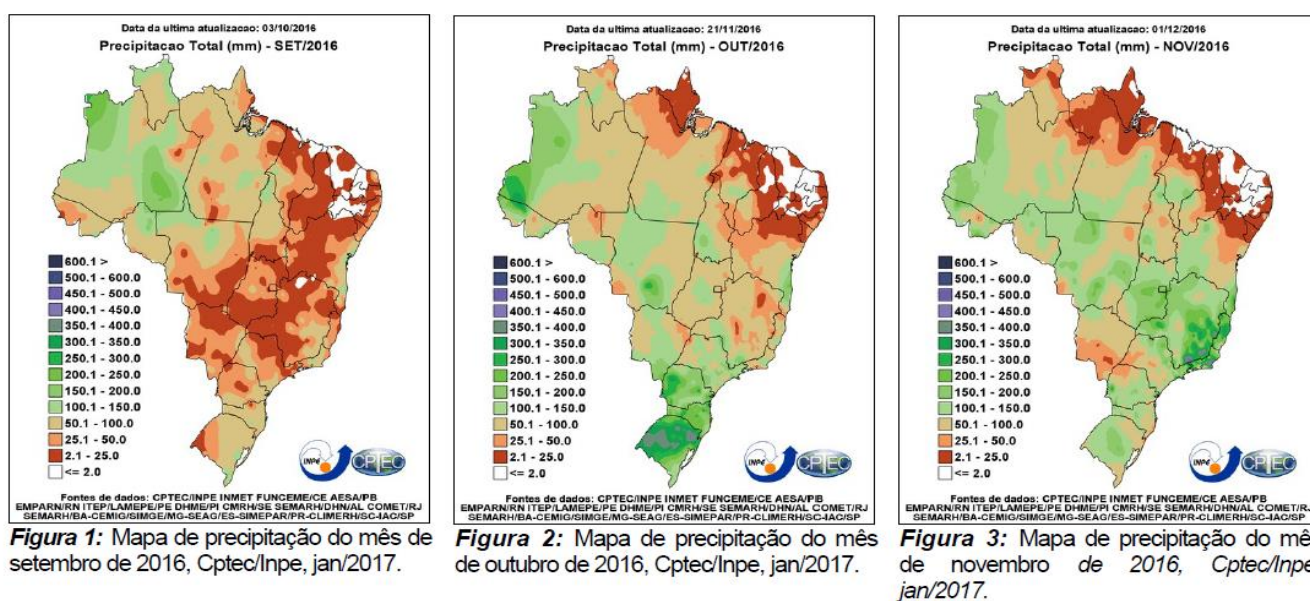
Gráfico 7 - Produção x produtividade entre as safras de 2006/2007 – 2016/2017. R² Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

Como até safra 2012/2013 a *Helicoverpa armigera* era considerada uma praga inexistente no país, surpreendendo os produtores, foi preciso buscar conhecimento na literatura internacional, desde a identificação dos indicadores de amostragem até a necessidade de aplicação de inseticidas. Essa situação tornou mais demorada a tomada de decisão, agravando ainda mais a perda de produção no campo e consequentemente a produtividade.

Já o déficit hídrico quando analisada a evolução no ano agrícola, em setembro (figura 4 - 1) não foram registradas precipitações significativas. As chuvas nas regiões

produtoras foram inferiores a 50 mm, indicadas pela coloração marrom e marrom-claro no mapa, não havendo condições para o cultivo. Em outubro (figura 4 - 2) e novembro (Figura 4 - 3) foram registrados de 50 mm a 150 mm de chuvas (representadas no mapa pela coloração verde-musgo e verde-claro) havendo condição de baixa restrição e favoráveis para o plantio, germinação e desenvolvimento vegetativo das culturas de grãos.

Figura 3. Mapa da precipitação total nas safras 2016/2017



Fonte: CPTEC/INPE.

No mês dezembro (figura 5 - 4) foram registrados de 50 mm a 100 mm de chuvas, concentradas nos primeiros 15 dias, favorecendo a finalização dos plantios. Em janeiro (figura 5 - 5) foram registradas precipitações inferiores a 50 mm, caracterizando um quadro de restrição hídrica para as plantas em desenvolvimento vegetativo, floração e frutificação.

Figura 4. Mapa da precipitação total e acumulada nas safras 2016/2017

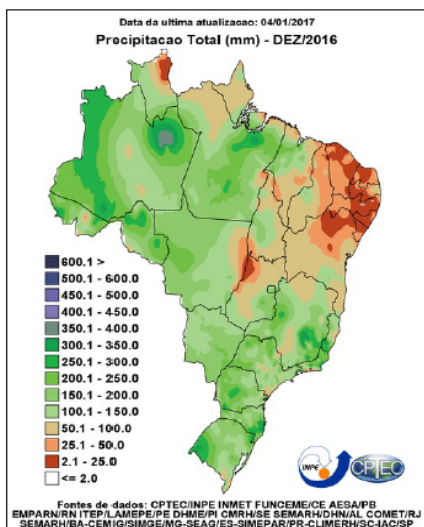


Figura 4: Mapa de precipitação do mês de dezembro de 2016, Cptec/Inpe, jan/2017.

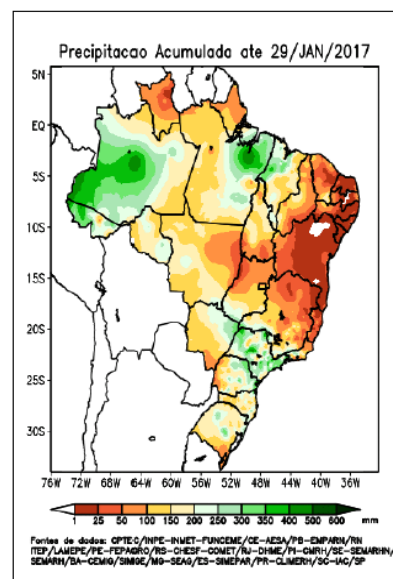


Figura 5: Mapa de precipitação do mês de janeiro de 2017, Cptec/Inpe, jan/2017.

Figura CPTEC/INPE.

Com esse cenário a cultura da 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. 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.

Quando avaliada produtividade e área plantada (Gráficos 8 e 9) os resultados indicaram uma baixa correlação nas fases 1996/1997 a 2005/2006 e 2006/2007 a 2016/2017, (0,20 e -0,22) respectivamente. Esses resultados implicam em um fato já observado na região, a abertura de novas áreas não vem influenciando o aumento de produtividade, pelo contrário, na fase 2006/2007 a 2016/2017 o valor negativo mesmo que baixo indica que uma variável se correlaciona com a outra de forma distinta, ou seja, o aumento de área influenciou na queda de produtividade.

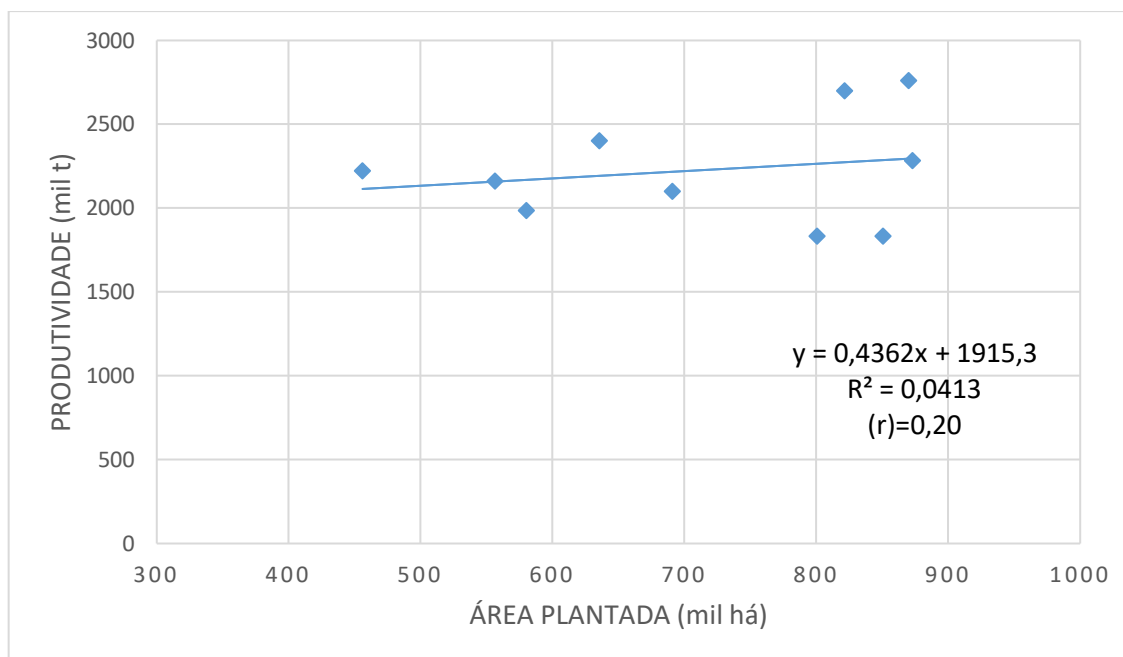


Gráfico 8 - Produtividade x área plantada entre as safras de 1996/1997 – 2005/2006.  $R^2$  Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

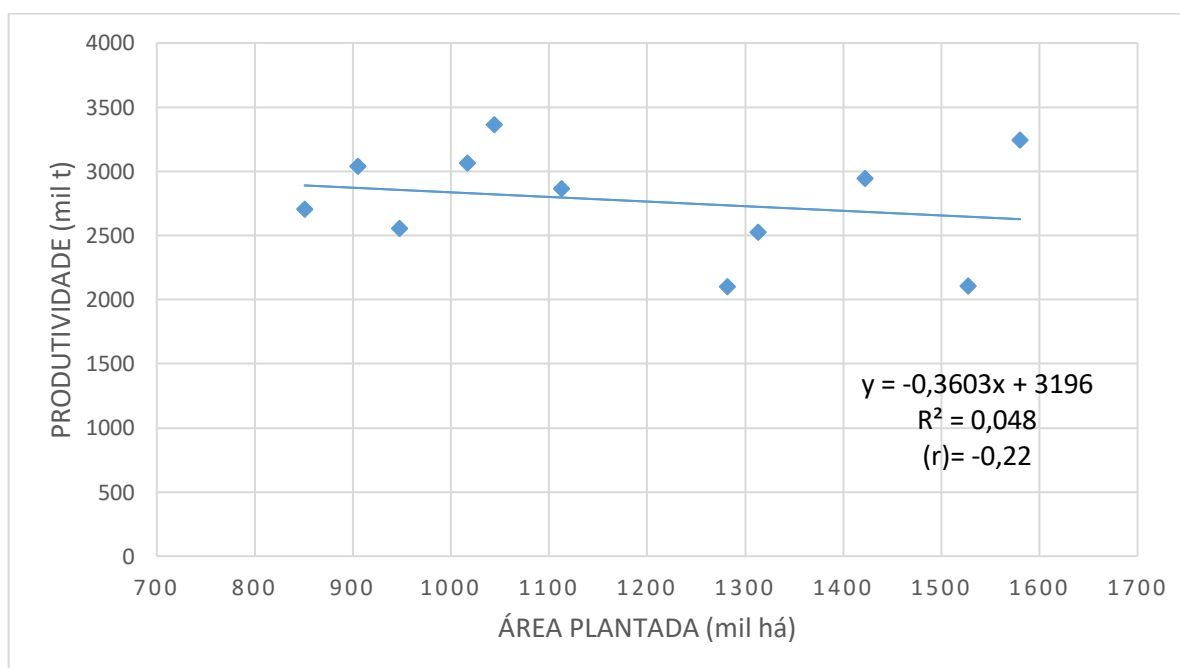


Gráfico 9 - Produtividade x área plantada entre as safras de 2006/2007 – 2016/2017.  $R^2$  Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

Já todo o período estudado 1996/1997 – 2016/2017 (Gráfico 10) obteve uma correlação moderada (0,41). Houve um grande aumento nas áreas plantadas, porém a produtividade não acompanhou esse crescimento. A média de sacas por hectare

ficou em 41,8 enquanto a safra de 2016/2017 atingiu 54 sacas por hectare o que ainda está abaixo da ideal para a região. Nas duas últimas décadas, o rendimento médio teve crescimento menor comparado com a evolução da área.

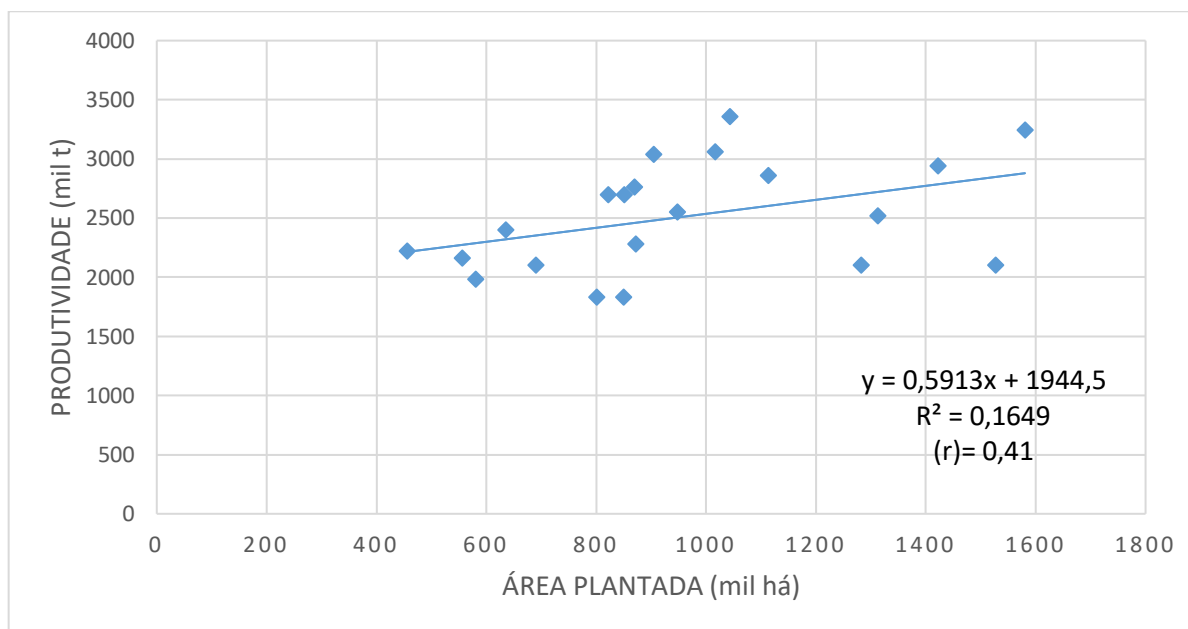


Gráfico 10 - Produtividade x área plantada entre as safras de 1996/1997 – 2016/2017.  $R^2$  Coeficiente de determinação. (r) Correlação de Pearson.

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.

Na tabela 3, podemos confirmar ainda mais os resultados encontrados, onde pode-se observar as variações que ocorreram ao longo das duas décadas. O aumento de área em todo o período foi quase que constante, com uma média de crescimento entre safras de 6,5%. Ocorreram ainda nesse período pequenas quedas, mas no geral a ampliação da área plantada pela cultura da Soja, se manteve em constante avanço.

Quando analisada a produção, a mesma também apresentou um crescimento em todo o período, com uma variação média produtiva de 11%, porém em safras específicas (Coloração em vermelho), observou-se quedas expressivas, sendo

20012/2013 causadas pela *Helicoverpa armigera*, o que ocasionou uma queda de produção significativa. Quando analisados os períodos separadamente, pode-se observar os efeitos negativos causados pela praga, uma vez que em 2011/2012 a produção era de 3182,6 mil toneladas, para 2692 mil toneladas em 2012/2013. Já nos dois anos seguintes com um conhecimento técnico mais abrangente sobre o controle a lagarta, desde o manejo ao uso de defensivos agrícolas a produção voltou a crescer com uma produção média 3744,35 mil toneladas.

Em 2015/2016 as quedas na produção foram motivadas pelo déficit hídrico na região, freando o crescimento observado nos últimos dois anos, com uma variação negativa na produção de 23% em relação ao ano anterior. Ainda nesse período pode-se observar a influência do fenômeno El Niño, que provocou condições climáticas desfavoráveis para a produção de grãos. Em algumas regiões produtoras, o excesso de chuvas atrapalhou a produção, enquanto em outras como a região oeste a seca foi o grande problema da temporada. Esse aspecto ainda pode ser sentido nas safras seguintes.

Tabela 4. Variações observadas de Área plantada, produção e produtividade entre as safras 1996/1997 a 2016/2017

|           | Variação (%) |          |               |
|-----------|--------------|----------|---------------|
|           | Área         | Produção | Produtividade |
| 1996/1997 | --           | --       | --            |
| 1997/1998 | 22%          | 19%      | -3%           |
| 1998/1999 | 4%           | -4%      | -8%           |
| 1999/2000 | 9%           | 33%      | 21%           |
| 2000/2001 | 9%           | -5%      | -14%          |
| 2001/2002 | 16%          | 1%       | -13%          |
| 2002/2003 | 6%           | 6%       | 0%            |
| 2003/2004 | -3%          | 43%      | 48%           |
| 2004/2005 | 6%           | 8%       | 2%            |
| 2005/2006 | 0%           | -17%     | -17%          |
| 2006/2007 | -2%          | 15%      | 18%           |
| 2007/2008 | 6%           | 20%      | 12%           |
| 2008/2009 | 5%           | -12%     | -16%          |
| 2009/2010 | 7%           | 29%      | 20%           |
| 2010/2011 | 3%           | 13%      | 10%           |
| 2011/2012 | 7%           | -9%      | -15%          |
| 2012/2013 | 15%          | -15%     | -27%          |
| 2013/2014 | 2%           | 23%      | 20%           |
| 2014/2015 | 8%           | 26%      | 17%           |
| 2015/2016 | 7%           | -23%     | -28%          |
| 2016/2017 | 3%           | 60%      | 54%           |

Fonte: Conab (Série histórica 1996/1997 a 2016/2017).

Já a produtividade em todo o período, é observada várias oscilações, o que reforça os resultados encontrados. No geral houve um baixo rendimento, como as safras 2000/2001 e 2001/2002 que apresentaram quedas seguidas e as safras 2012/2013 e 2015/2016 com os menores índices. Com a estabilidade do rendimento médio da soja, surgem vários estudos e ponderações acerca das perspectivas de crescimento da produtividade para o futuro, que possam não apenas viabilizar economicamente a produção, mas também reduzir o impacto ambiental, uma vez que o objetivo é alcançar a máxima rentabilidade possível, causando menos risco ao meio ambiente.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise evidencia que o grande crescimento da produção de soja no oeste da Bahia, foi em decorrência quase que exclusivamente da incorporação de novas áreas ao processo produtivo, do que propriamente pelo aumento do rendimento médio da cultura nos últimos 20 anos.

Nesse contexto, há um forte indício de que a produtividade média da soja na região 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. Alguns fatores influenciaram esse cenário, como o surto da praga *Helicoverpa armigera* em 2012/2013 impactando negativamente na produção, assim também como o déficit hídrico sofrido na região nas últimas safras.

Mesmo com o aumento nas áreas produtivas a produtividade da soja apresenta evidências de que não há crescimento significativo nas últimas duas décadas. 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 os possíveis motivos da desaceleração da sua eficiência produtiva.

É bom ressaltar que a produtividade também tem seu papel no aumento da produção. A questão fundamental é que as duas devem estar correlacionadas, o que nos leva a entender que é necessário superar as barreiras existentes para se atingir o potencial de produtividade da cultura, uma vez que em um futuro não distante, a abertura de novas áreas será menor, exigindo dos produtores cada vez mais o uso eficiente dos recursos.

As perspectivas para a produtividade da soja no futuro dependem do rompimento e alavancagem do atual equilíbrio produtivo que se estabeleceu na região. O estudo registra que o potencial de produtividade da soja ainda está longe de ser atingido. E 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.

## REFERÊNCIAS

AlBA. Principais Culturas, Soja. **Aiba.org.br**, 2016. Disponível em: <<http://aiba.org.br/principais-culturas/>>. Acesso em: 23 de setembro de 2017.

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. Editora Atlas AS, 2007.

BORILLI, S. P. et al. Análise de desenvolvimento econômico da região oeste do estado da Bahia. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, v. 5, n. 2, 2008.

BRASIL, Lei N. 10.973 de 2 de dezembro de 2004. **Dispões sobre Incentivos à Inovação e à Pesquisa Científica e Tecnológica no Ambiente Produtivo**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm)>. Acesso em: 18 de maio de 2017.

BRESSER-PEREIRA, L. C. O conceito histórico de desenvolvimento econômico. **Texto para discussão EESP/FGV**, v. 157, 2006.

BENAVIDES, P.T.; SALAZAR, J.; DIWEKAR, U. Economic comparison of continuous and batch production of biodiesel using soybean oil. *Environmental. Progress & Sustainable Energy*, v.32, p.11–24, 2013.

CONAB. 10º Levantamento - Safra 2016/2017 - Grãos. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&ordem=M%EAs/Ano%20da%20publica%E7%E3o>>. Acesso em: 22 de setembro de 2017.

CONAB. Séries históricas. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&Pagina\\_objcmsconteudos=3](http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&Pagina_objcmsconteudos=3)>. Acesso em: 05 de outubro de 2017.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. A produção de grãos 2016/2017 está entre 210,9 e 215,1 milhões de toneladas. **CONAB, 2016**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=42277>>. Acesso em: 14 de maio de 2017.

CHIAVENATO, I. **Teoria geral da administração**. São Paulo: McGraw Hill, 1979.

COSTA, ANTÔNIO L. M. C. – **A questão da produtividade**. et. al. FLEURY, AFONSO C. C. & VARGAS, NILTON. Organização do trabalho São Paulo: Atlas. 1983.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1988.

DAVIS, J.; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness**. Harvard University Graduate School of Business Administration, Boston, 1957.

DRUCKER, P. F. **Prática da administração de empresas**. Tradução de Carlos A. Malferrari. São Paulo: Pioneira, 1981.

DANCEY, C.; REIDY, J. **Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS para Windows**. Porto Alegre, Artmed, 2006.

FERRON, A. I.; PFÜLLER, E. E.; SILVA, O. T. **PLANEJAMENTO E DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO: ESTUDO DE CASO NA EMPRESA TEMPERO BOM-SANANDUVA/RS.**; RACI, Getúlio Vargas, v.9, n.19, Jan/Jul. 2015. ISSN 1809-6212.

FILHO, J. N. V. R. A reestruturação produtiva agropecuária da Região Oeste da Bahia e a produção espacial da cidade do campo de Luís Eduardo Magalhães. **SEMINÁRIO URBANISMO NA BAHIA**, v. 11, p. 1-20, 2011

GUANZIROLI, C. E. **Agronegócio no Brasil: perspectivas e limitações**. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro-RJ, 2006. Disponível em: <[http://www.uff.br/econ/download/tds/UFF\\_TD186.pdf](http://www.uff.br/econ/download/tds/UFF_TD186.pdf)>. Acesso em 14 de maio de 2017.

GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M. PIB do agronegócio baiano, 2004. **Bahia Agrícola**, v. 7, n. 2, 2006.

HENCHION, M.; MCCARTHY, M.; RESCONI, V.C.; TROY, D. **Meat consumption: trends and quality matter**. Meat Science, v.98, p.561-568, 2014.

MENDES, J. T. G.; PADILHA JUNIOR, J. B. **Agronegócio: uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MAPA. Estatísticas de Comércio Exterior, Nota da Balança (Agosto/2017). **agricultura.gov.br**, 22 set. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/relacoes-internacionais/estatisticas-de-comercio-exterior>>.

MENDES, K.; FIGUEIREDO, J. C.; MICHELS, I. L. A NOVA ECONOMIA INSTITUCIONAL E SUA APLICAÇÃO NO ESTUDO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. **Revista de Economia e Agronegócio-REA**, v. 6, n. 3, 2015.

MENDONÇA, J. O. – O potencial de crescimento de grãos no oeste da Bahia. **Revista Bahia Agrícola**, v.7, n.2, abril, 2006.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre: Departamento de plantas de lavouras da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf, 2005.

MISSÃO, M. R. SOJA, ORIGEM, CLASSIFICAÇÃO, UTILIZAÇÃO E UMA VISÃO ABRANGENTE DO MERCADO. **Maringá Management**, v. 3, n. 1, 2008.

NO AGRONEGÓCIO. **Anais do Encontro Científico de Administração, Economia e Contabilidade**, v. 1, n. 1, 2011

OLIVEIRA, R. A. M. **A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO (PCP) DENTRO DE UMA ORGANIZAÇÃO**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). FACULDADE CENECISTA DE CAPIVARI – FACECAP. Capivari – São Paulo, 2014.

REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica**. Barueri – SP.: Mamole, 2004.

RUFINO, J. L.S. **Origens e conceitos do agronegócio**. Informe Agropecuário, Belo horizonte: Epamig, v.20, nº 199, Jul./Ago. 1999.

RECEITA FEDERAL. INSTRUÇÃO NORMATIVA SRF Nº 256, DE 11 DE DEZEMBRO DE 2002. Disponível em: <<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=15137>>. Acesso em: 23 de setembro de 2017.

RAO, C. R. **Statistics: a technology for the millennium Internal**. J. Math. & Statist. Sci, v.8, n.1, junho 1999.

SANCHES, C. A. **DESENVOLVIMENTO REGIONAL A PARTIR DE CLUSTERS PRODUTIVOS: O CASO DA AGROINDÚSTRIA DA SOJA NO OESTE DA BAHIA**.

Tese (Pós-Graduação). UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO. Salvador, 2008.

SCOLARI, D. **A inovação tecnológica comprometida.** Artigo científico/técnico de 2006. Disponível em: <[www.portaldoagronegocio.com.br/index](http://www.portaldoagronegocio.com.br/index)>. Acesso em 09 de fevereiro de 2017.

SOJA-PLUS. SOBRE A REGIÃO OESTE DA BAHIA. [2015]. Disponível em: <<http://sojaplusbahia.com.br/sobre-a-regiao>>. Acesso em 18 de maio de 2017.

SOUZA, M. S.; SANTANA, R. S. A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO: um estudo na Afla indústria de bebidas. **Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira.** 2012.

SOJA, A. História, tendências e virtudes. **Funcionais & Nutracêuticos**, v. 1, p. 28-40, 2009.

SPAGNOLO, T. F. O. et al. Dinâmica da expansão agrícola do município de São Desidério-BA entre os anos de 1984 a 2008, importante produtor nacional de soja, algodão e milho. **Geo UERJ**, v. 2, n. 23, p. 603-618, 2012.

STANTON, J. M. "Galton, Pearson, and the peas: A brief history of linear regression for statistics instructors". **Journal of Statistical Education**, 9,3, 2001. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/JSE/v9n3/stanton.html>>.

VILARINHO, M. R. **Questões sanitárias e o agronegócio brasileiro.** Disponível em: <<http://www.embrapa.br/embrapa/>>. Acesso em 19 de fevereiro de 2017.