

# **MECANIZAÇÃO DA AGRICULTURA: DEMANDA POR TRATORES DE RODAS E MÁQUINAS AGRÍCOLAS NOS ESTADOS DA REGIÃO NORDESTE**

Kelly Samá Lopes de Vasconcelos\*  
Tiago José Jesus da Silva\*\*  
Sonia Rebouças da Silva Melo\*\*\*

**RESUMO:** O objetivo do trabalho foi identificar quais Estados da Região Nordeste são os maiores demandantes de máquinas agrícolas e tratores de rodas para, a partir daí, realizar o cálculo do índice de mecanização e seu reflexo na produtividade. Os dados foram extraídos dos anuários estatísticos, de 2009 e 2011, da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), e também dos anuários estatísticos da Produção Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dos anos de 2007 a 2010. Realizou-se uma análise descritiva dos dados; o cálculo das elasticidades para alguns produtos agrícolas. Observou-se que a mecanização da agricultura não atingiu todas as regiões brasileiras de maneira homogênea, mesmo no âmbito do Nordeste alguns estados sobressaem em detrimento de outros. Sergipe apresenta o melhor índice de mecanização, devido à implementação de políticas governamentais, além dos produtores agrícolas serem organizados em cooperativas, enquanto que a Paraíba apresenta os piores índices, região caracterizada pela utilização de práticas tradicionais de cultivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Índice de Mecanização; Produtividade; Elasticidade.

## **MECHANIZATION OF AGRICULTURE: DEMAND FOR TRACTORS AND AGRICULTURAL MACHINES IN THE NORTHEASTERN STATES OF BRAZIL**

**ABSTRACT:** Brazilian northeastern states with the highest demand in agricultural machines and wheeled tractors are identified and the mechanization index and its

---

\* Discente de Ciências Econômicas; Bolsista PIBIC-UFPE; Membro do Grupo de Pesquisa em Economia Aplicada e Desenvolvimento Sustentável – GPEAD pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE-CAA, Caruaru, Pernambuco, Brasil; E-mail: kellydevasconcelos@ig.com.br.

\*\* Discente de Ciências Econômicas Universidade Federal de Pernambuco - UFPE-CAA, Caruaru, Pernambuco, Brasil; e-mail: tiagojesuseco@hotmail.com.

\*\*\* Doutora em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Caruaru, Pernambuco, Brasil; Docente do Núcleo de Gestão - Graduação em Economia – UFPE/CAA; Membro do GPEAD; e-mail: soniareboucas@gmail.com.

impacts on productivity are calculated. Data derived from 2009 and 2011 statistical yearbooks published by the National Association of Motor Vehicles Manufacturers (ANFAVEA) and from the yearly statistics of the Municipal Agricultural Production (PAM) of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) for 2007-2010. A descriptive analysis of data was provided coupled to the calculation of elasticity for some agricultural products. Agricultural mechanization failed to reach homogeneously all Brazilian regions even though several northeastern states were more underscored than others. Whereas the state of Sergipe had the best mechanization index due to the implementation of government policies and to cooperatives of agricultural producers, the state of Paraíba, characterized by traditional agriculture practices, had the worst index.

**KEY WORDS:** Mechanization Index; Productivity; Elasticity.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos poucos países que apresenta capacidade de expandir sua produção agropecuária, seja mediante aumento da área plantada, seja pelo incremento da produtividade. Diante dessa perspectiva, a mecanização desempenharia um papel fundamental para que esse potencial seja expresso (NOGUEIRA, 2001 apud ERENO, 2008).

Com isso, existe a propensão à modernização da agricultura brasileira tornando-se cada vez mais mecanizada diante das necessidades do mercado, utilizando tratores, colhedoras e implementos agrícolas, que, por sua vez, tornam-se incrementos de lucratividade para os empreendimentos rurais.

Tal modernização está condicionada à indústria de tratores de rodas e de colhedoras, sendo estas as principais fornecedoras de bens de capital para o setor, compondo a principal via da modernização agrícola. Mas a realidade enfrentada pela Região Nordeste apresenta outras necessidades básicas diferentemente do resto do País. Devido à sua extensão territorial, as desigualdades sociais e ambientais apresentam diversidades e necessidades distintas. Porém, um exemplo bem sucedido é a agricultura irrigada no sertão, com ganhos crescentes de mercado, além de projetos voltados para o semiárido com foco na implantação da agricultura de sequeiro.

É de fundamental importância que seja levada em conta a homogeneidade dos agentes aos quais as políticas agrícolas são destinadas, principalmente sabendo-se da necessidade de conhecimento dos fatores que são diferenciais quando se fala em pequenas propriedades agrícolas, podendo ser determinante o sucesso de programas de difusão tecnológica, bem como colaborar para a priorização de ações de pesquisa. Um exemplo dessa prática é apresentada pela Embrapa Semiárido, que desenvolveu uma metodologia para tipificar os sistemas de produção em uso pelos produtores do Nordeste semiárido, a qual identifica, classifica e hierarquiza os fatores que limitam o desenvolvimento da agropecuária na região (ARAÚJO et., 2005).

Quando são observados os pequenos agricultores da região semiárida do Nordeste, percebe-se que a agricultura praticada por eles, em sua maioria, apresenta um baixo nível de inovação tecnológica na qual as atividades agrícolas dessa região ainda realizam-se em grande parte sob formas tradicionais de cultivo. Contudo, os agricultores da região Nordeste, em alguns casos, apesar de reconhecerem as práticas agrícolas inovadoras, pouco as utilizam pelo fato de que existem fatores socioeconômicos e ambientais, tais como: *status* socioeconômico, renda familiar, bem como extensão das propriedades rurais, que acabam não favorecendo a utilização de tais técnicas pelos agricultores dessa região. Isso, por sua vez, proporciona um menor aproveitamento dos recursos disponíveis em suas propriedades, limitando a expansão produtiva bem como sua evolução (CAVALCANTI; RESENDE, 2002).

A utilização da mecanização nos estabelecimentos rurais nordestinos ainda é uma realidade pouco disseminada, pois, em sua maioria, ainda utilizam práticas rudimentares em sua produção, fator este que afeta a produtividade de grande parte das áreas dessa região (BANCO DO NORDESTE, 2010).

O surgimento do setor de máquinas e implementos para a agricultura proporcionou a modificação das técnicas de produção, bem como a trajetória de oferta de produtos agrícolas, permitindo o acesso a práticas de produção mais eficientes na agricultura. Essa crescente procura por mecanização e tecnologias cada vez mais avançadas, tornam-se fatores fundamentalmente importantes para o entendimento das atuais tendências deste setor (VIAN; ANDRADE JÚNIOR, 2010).

Toda essa modernização da agricultura brasileira propiciou impactos distintos nas diferentes regiões, sendo os impactos menos positivos, mais visíveis, na

região nordeste, onde alguns estados dessa região apresentam uma escassa utilização de recursos tecnológicos em sua estrutura produtiva, pois os produtores rurais dessa região estão cada dia mais distantes das tendências inovadoras e modernizadoras desse novo mundo rural, exigidas pela evolução das práticas produtivas da sociedade contemporânea (BALSAN, 2006).

Cavalcanti e Resende (2002) fizeram um levantamento junto aos pequenos agricultores de três comunidades da região semiárida da Bahia e Pernambuco, quanto à utilização de tecnologias para convivência com a seca e os fatores que afetam sua adoção. O trabalho foi realizado nas comunidades de Conceição, no município de Jaguarari (BA), Lagoa dos Cavalos, Petrolina (PE) e Algodões de Baixo, no município de Casa Nova (BA), no período de janeiro a dezembro de 2001. Em cada comunidade foi aplicado um questionário junto aos agricultores selecionados por meio de uma amostra aleatória simples, num total de 88 agricultores, com as seguintes variáveis: 1) agricultores que utilizam a cisterna rural; 2) agricultores que utilizam o barreiro para irrigação suplementar; 3) agricultores que utilizam a barragem subterrânea; 4) agricultores que utilizam o sistema de captação de água de chuva *in situ*; 5) agricultores que utilizam o capim *buffel*; 6) agricultores que utilizam a maniçoba e leucina; e 7) motivos da não utilização das tecnologias. Os resultados obtidos mostraram que 68,99% dos agricultores respondentes não utilizam as tecnologias. O desconhecimento das técnicas pelos agricultores é o principal motivo da não utilização destas. Diante desses dados, pode-se concluir que há necessidade de maior difusão e demonstração destas tecnologias para os agricultores.

Araújo et al. (2005) aplicaram 106 questionários, no município de Curaçá (BA), com o objetivo de diagnosticar e tipificar os sistemas de produção praticados pelos produtores familiares e os resultados apontaram a existência de seis tipos de sistemas de produção: Pecuária de subsistência; Pecuária; Pecuária comercial; Agricultura irrigada mista; Agricultura irrigada; e Produtores pauperizados. Constatou-se que os sistemas de produção praticados são bastante diferenciados, sobretudo quando se considera seus níveis de capitalização e a intensidade do uso de tecnologia.

Pontes e Padula (2005) procuraram analisar os impactos do MODERFROTA nas quantidades produzidas, vendidas e exportadas pela indústria de máquinas agrícolas em relação aos desembolsos de recursos pelo BNDES – Banco Nacional

de Desenvolvimento Econômico e Social, bem como as transformações nas relações entre a indústria, os agentes financeiros, as concessionárias e os produtores rurais. Os resultados da pesquisa revelam o efetivo papel do MODERFROTA como dinamizador do setor agropecuário e seus correlatos no período de 2000 a 2004: aumento de 88,5% nas unidades produzidas de tratores e 143,09% de colheitadeiras. Desde o ano de 2000 as exportações de tratores de rodas tiveram um incremento de 581,51% nas unidades exportadas e cresceram 563,69% nas unidades exportadas de colheitadeiras. As transformações foram relevantes também nas relações entre produtores rurais, concessionárias, bancos de fomento e indústria de máquinas.

Vian et al. (2007) analisaram a modernização da agricultura e da agroindústria canavieira, a partir da segunda metade do século XX, mostrando as principais inovações técnicas adotadas, seus impactos na elevação da produtividade agrícola e industrial, na geração de emprego no campo, e sua relação com o meio ambiente. Este processo foi desigual nas principais regiões produtoras, Norte, Nordeste e Centro-Sul, e não foi capaz de equalizar o desenvolvimento técnico e social destas. Apesar dos avanços econômicos obtidos nos últimos anos, a agroindústria canavieira continua sendo apontada como responsável por problemas sociais e ambientais nas regiões produtoras, onde proliferam-se ações trabalhistas e civil-públicas contra as atividades deste setor.

O objetivo deste trabalho consiste em identificar quais Estados da Região Nordeste são os maiores demandantes de máquinas agrícolas e tratores de rodas e, posteriormente, realizar-se-á o cálculo do índice de mecanização para que se possa identificar se o uso de tais tecnologias afeta a produtividade de alguns produtos agrícolas, bem como verificar qual produto agrícola é mais elástico ao índice de mecanização.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

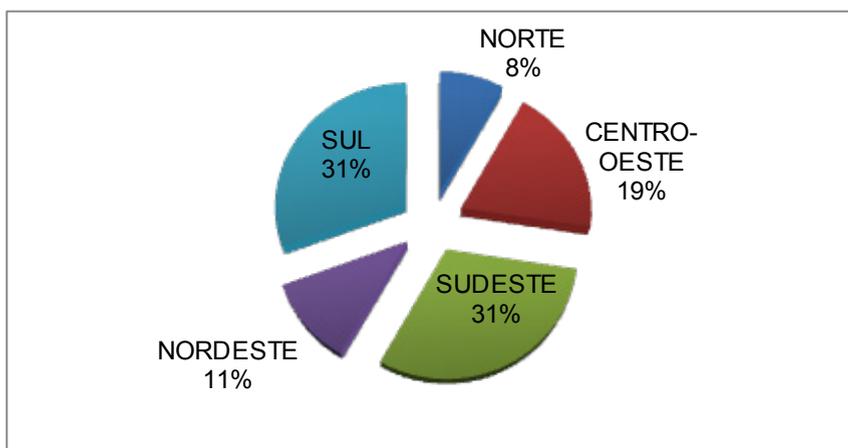
Realizou-se inicialmente a análise descritiva dos dados; posteriormente, o cálculo das elasticidades para sete produtos agrícolas, tendo como variável dependente a produtividade agrícola e variável independente o índice de mecanização, os quais foram obtidos por meio de uma regressão simples. A área

de estudo foi a Região Nordeste do Brasil e seus respectivos Estados. Os dados são de fontes secundárias oriundos da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) – anuários estatísticos 2009 e 2011, bem como da Produção Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – 2007, 2008, 2009 e 2010.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o anuário estatístico da Anfavea (2011), no Gráfico 1 é observada a concentração geográfica das concessionárias de máquinas automotrizes, particularmente localizadas nas regiões Sul e Sudeste.

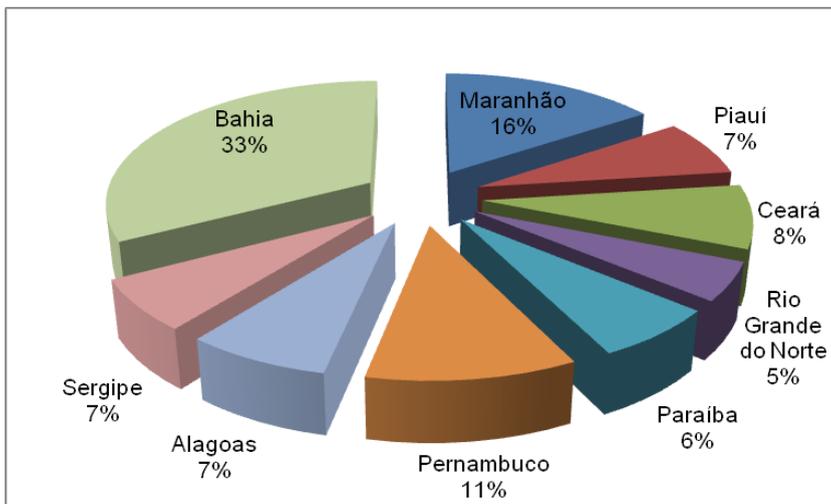
Ainda que a fronteira agrícola esteja se expandindo em direção ao Nordeste, o processo de mecanização pelo qual a agricultura atravessa está diretamente atrelado a fatores históricos e de localização. No caso do Sudeste existe o fator localização próximo à indústria e no Sul se tem a fronteira com países sul-americanos (CASTILHOS et al., 2008).



**Gráfico 1.** Concentração geográfica das concessionárias de máquinas agrícolas automotrizes no Brasil, nas cinco regiões, em 2010.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA (2011).

A demanda apresentada no gráfico 1 é detalhada por Estados nordestinos, a seguir, no gráfico 2. A Bahia apresenta o maior percentual na utilização de tecnologias, sendo justificado através da diversidade da matriz produtiva na agricultura. Em segundo lugar está o Maranhão que vem se destacando com a cultura do arroz, segundo dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do IBGE. Apesar de todos os Estados nordestinos produzirem arroz, o Maranhão é o responsável pela maior fatia dessa cultura na Região. Nos demais Estados é predominante a utilização de meios de produção com a ausência de tecnologia, por isso a baixa demanda por máquinas agrícolas.



**Gráfico 2.** Distribuição por Estados na Região Nordeste das concessionárias de máquinas agrícolas automotrizes, em 2010.

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA (2011).

Na Tabela 1, pode-se observar que a Bahia é responsável por um bom percentual da demanda por tratores de rodas, seguida por Pernambuco e Maranhão, enquanto que na Paraíba esse bem de capital é pouco procurado.

Algumas das principais características da agricultura paraibana é a agricultura familiar, a maioria dos reservatórios de água é formada por barreiros, açudes e cisternas, sem acesso ao controle da água. As práticas de controle da erosão são realizadas por poucos agricultores (SANTOS et al., 2010).

Realizam, ainda, a rotação de culturas e o plantio consorciado pela maioria; além de fazerem uso da adubação orgânica (cerca de 80% usam defensivos naturais) e a produção é voltada para o consumo familiar. É preciso que esses pequenos produtores tenham acesso à assistência técnica, para que seja o primeiro passo no aumento da produção e assim ampliem sua renda (SANTOS et al., 2010).

**Tabela 1.** Vendas de tratores de rodas no mercado nordestino

Estado / ano	Tratores de rodas							
	2007	%	2008	%	2009	%	2010	%
Maranhão	334	14,64	449	14,78	383	12,81	577	11,49
Piauí	82	3,59	123	4,05	227	7,59	172	3,42
Ceará	162	7,10	242	7,97	348	11,64	697	13,88
Rio Grande do Norte	43	1,89	40	1,32	28	0,94	133	2,65
Paraíba	35	<b>1,53</b>	18	<b>0,59</b>	18	<b>0,60</b>	69	<b>1,37</b>
Pernambuco	376	16,48	430	14,15	478	15,99	707	14,08
Alagoas	171	7,50	189	6,22	173	5,79	388	7,73
Sergipe	249	10,92	465	15,31	352	11,78	517	10,29
Bahia	829	<b>36,34</b>	1082	<b>35,62</b>	982	<b>32,85</b>	1762	<b>35,09</b>
NORDESTE	2281	100,00	3038	100,00	2989	100,00	5022	100,00

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA (2009; 2011)

A Tabela 2 mostra que a utilização de máquinas agrícolas automotrizes acompanha a tendência de mercado dos tratores de rodas, com diminuição da demanda no decorrer de quatro anos para o Maranhão. O foco dos problemas do atraso agrícola nordestino pode ser distinguido não apenas pela pouca demanda por máquinas e equipamentos, mas pela necessidade de desenvolvimento com a adoção de novas técnicas de produção.

Nas últimas décadas é observada uma propensão à modernização da agropecuária, sendo a mecanização uma das grandes responsáveis pelo processo. Essa tecnologia está aplicada especialmente à produção de grãos e frutas, atividade a qual está inserida em um mercado extremamente competitivo, o internacional,

onde são demandados aumentos progressivos de escala para assim reduzir custos. O essencial é que este tipo de atividade continue sendo viável para os produtores, à medida que não os excluam do processo produtivo. Entretanto, não é realidade que o acesso seja igualitário à tecnologia, crédito e ainda à assistência técnica por parte dos pequenos produtores, tendo os mesmos que conviver com baixas produtividades e dificuldades de sobrevivência da atividade (BASTOS; GOMES, 2010).

**Tabela 2.** Vendas de máquinas agrícolas automotrizes no mercado nordestino

Estado / ano	Máquinas Agrícolas Automotrizes							
	2007	%	2008	%	2009	%	2010	%
Maranhão	427	14,86	567	13,93	484	11,52	711	10,69
Piauí	108	3,76	159	3,91	296	7,05	229	3,44
Ceará	223	7,76	399	9,81	562	13,38	976	14,67
Rio Grande do Norte	105	3,65	131	3,22	84	2,00	201	3,02
Paraíba	69	2,40	52	1,28	64	1,52	110	1,65
Pernambuco	492	17,12	595	14,62	724	17,24	1106	16,62
Alagoas	188	6,54	226	5,55	225	5,36	442	6,64
Sergipe	278	9,67	521	12,80	414	9,86	591	8,88
Bahia	984	34,24	1419	34,87	1347	32,07	2287	34,38
NORDESTE	2874	100,00	4069	100,00	4200	100,00	6653	100,00

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA, anuário estatístico 2009 e 2011.

Os dados da Tabela 3 apresentam o indicador que demonstra o índice de mecanização da agricultura, calculado através da relação número de hectares por tratores de rodas. Para a Paraíba, este índice correspondeu em 2007 a 17; em 2008 chegou a 37; em 2009 ficou em 36, sendo clara a utilização dos métodos tradicionais de cultivo praticadas nesse Estado. Já Sergipe, no mesmo período, apresenta os melhores índices 2, 1 e 1, respectivamente.

A estrutura agrária e agrícola sergipana passou por mudanças, tanto pela implementação de políticas governamentais de colonização, cooperativas agrícolas, cultura irrigada do arroz, hortaliças e fruticultura, como pelo apoio a assentamentos

rurais no I Plano Nacional de Reforma Agrária (I PNRA) e os que o sucederam, todos eles com base na utilização de insumos modernos e tecnologias geradas pela pesquisa: com sementes certificadas e/ou melhoradas, fertilizantes, agrotóxicos, a própria mecanização, dentre outros (LOPES, 2009).

**Tabela 3.** Índice de mecanização da agricultura nordestina

(continua)

Estado	Ano	Área cultivada (1000 ha)	Tratores de rodas (unidades)	Índice mecanização (ha/ tratores)
NORDESTE	2007	12.858,8	2281	6
Maranhão	2007	1.657,8	334	5
Piauí	2007	1.199,6	82	15
Ceará	2007	1.942,3	162	12
Rio Grande do Norte	2007	470,0	43	11
Paraíba	2007	600,4	35	17
Pernambuco	2007	1.134,4	376	3
Alagoas	2007	642,4	171	4
Sergipe	2007	403,7	249	2
Bahia	2007	4.808,2	829	6
NORDESTE	2008	13.281,4	3038	4
Maranhão	2008	1.667,1	449	4
Piauí	2008	1.200,6	123	10
Ceará	2008	2.013,3	242	8
Rio Grande do Norte	2008	485,0	40	12
Paraíba	2008	661,2	18	37
Pernambuco	2008	1.309,2	430	3
Alagoas	2008	675,6	189	4
Sergipe	2008	409,3	465	1

				(conclusão)
<b>Bahia</b>	<b>2008</b>	<b>4.860,1</b>	<b>1082</b>	<b>4</b>
NORDESTE	2009	13.174,8	2989	4
Maranhão	2009	1.624,3	383	4
Piauí	2009	1.281,0	227	6
Ceará	2009	2.076,3	348	6
Rio Grande do Norte	2009	497,9	28	18
Paraíba	2009	653,8	18	36
Pernambuco	2009	1.196,8	478	3
Alagoas	2009	650,8	173	4
Sergipe	2009	418,4	352	1
Bahia	2009	4.775,2	982	5
<b>NORDESTE</b>	<b>2010</b>	<b>12.453,2</b>	<b>6653</b>	<b>2</b>
Maranhão	2010	1.765,9	711	2
Piauí	2010	1.262,9	229	6
Ceará	2010	1.769,2	976	2
Rio Grande do Norte	2010	346,1	201	2
Paraíba	2010	443,0	110	4
Pernambuco	2010	1.103,6	1106	1
Alagoas	2010	612,3	442	1
Sergipe	2010	458,3	591	1
Bahia	2010	4.692,0	2287	2

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA, (2009; 2011) e IBGE/PAM de 2007 a 2010.

No ano de 2010, o índice de mecanização apresenta uma nova dinâmica para a agricultura atingindo positivamente quase todo o Nordeste. Apenas o Piauí sustentou o mesmo índice de mecanização agrícola (6) quando comparado a 2009. Segundo dados do IBGE, em 2008, o Piauí possuía o menor PIB *per capita* brasileiro: R\$ 5.372,56, valor abaixo da média nacional (R\$ 15.989,75).

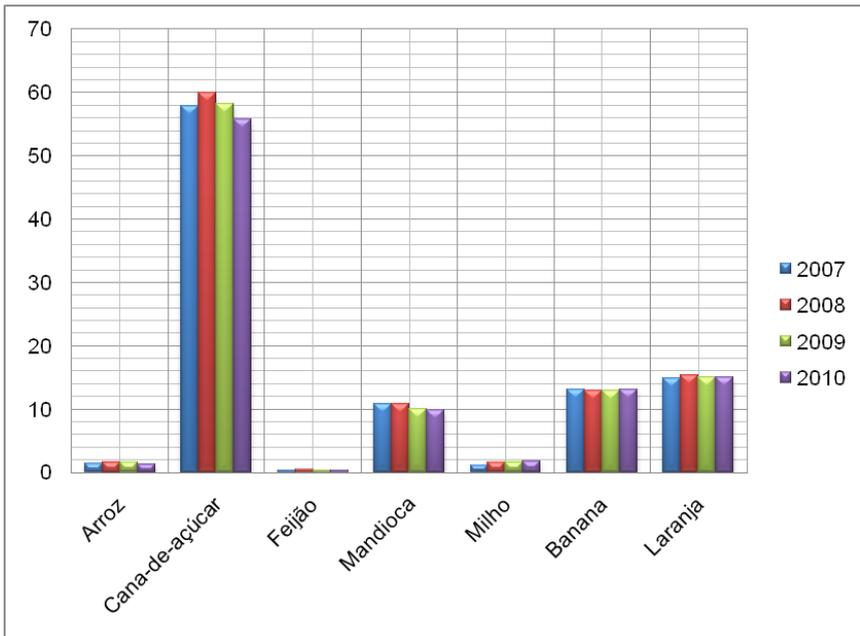
Na Tabela 4 observa-se o cálculo das elasticidades. Percebe-se que a cana de açúcar, a laranja, a banana e a mandioca são mais produtivas por serem elásticas à mecanização; conseqüentemente demandam mais insumos como tratores que auxiliam na aplicação de defensivos agrícolas, bem como na abertura e manutenção de estradas, além de serem utilizados no transporte de insumos e da colheita.

**Tabela 4.** Elasticidades da produtividade agrícola em relação ao índice de mecanização

Cultura	Elasticidade <sup>1</sup>
Arroz	0,3669
Cana	3,6871
Feijão	-0,8010
Mandioca	2,0648
Milho*	0,8472
Banana	2,2870
Laranja	2,4663

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da ANFAVEA ( 2009; 2011) e IBGE/PAM (2007;2008;2009; 2010).

No Gráfico 3 é observada a produtividade agrícola de algumas culturas do Nordeste. A produção de arroz ainda é pequena, mas a Região é representada pelo Maranhão com uma das maiores participações na produção arrozeira do País, vale destacar que todos os Estados nordestinos são produtores dessa cultura.



**Gráfico 3.** Nordeste: Produtividade agrícola, toneladas por hectare  
 Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE/PAM (2007; 2008; 2009; 2010).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo buscou identificar quais os Estados da Região Nordeste são os maiores demandantes de máquinas e tratores de roda, realizando o cálculo do índice de mecanização e seu reflexo na produtividade. Os resultados obtidos demonstram que existem diferenças bastante significativas entre os Estados da referida região no que tange à utilização da mecanização em sua produção.

Observa-se que as inovações tecnológicas na agricultura através da utilização de máquinas e implementos agrícolas permitiram um novo foco de direcionamento nas atividades produtivas do País, visto que devido a uma rápida expansão da industrialização houve a necessidade de se reestruturar o campo, preparando-o para atender aos interesses da indústria em expansão. Com isso, as relações de produção

na agricultura apresentaram modificações que tiveram o intuito de redefinir e proporcionar toda uma mudança nas estruturas socioeconômicas das áreas rurais do País.

Contudo, a mecanização da agricultura não atingiu todas as regiões brasileiras de maneira homogênea; mesmo no âmbito do Nordeste alguns estados sobressaem em detrimento de outros, bem como alguns segmentos produtivos. Bahia apresenta o melhor índice de mecanização devido à implementação de políticas governamentais, além dos produtores agrícolas serem organizados em cooperativas, enquanto que a Paraíba apresenta os piores índices, caracterizado pela utilização de práticas tradicionais de cultivo.

Deste modo, toda essa expansão da agricultura moderna embora venha modificando as técnicas dos meios de produção, o que por sua vez leva a uma alteração nas formas de produção agrícola, acaba gerando transformações heterogêneas nas áreas rurais do Nordeste, visto que as políticas de desenvolvimento rural são muitas vezes marcadas por vantagens e desigualdades entre as áreas dessa região.

Em suma, diante dos resultados encontrados, percebe-se a grande importância da adoção e implementação da tecnologia através de máquinas e equipamentos nas atividades agrícolas do Nordeste, fundamentalmente devido à expansão da fronteira agrícola que surge em direção dessas áreas. Levando em consideração que toda essa expansão acaba contribuindo para uma elevação da produtividade do País, mediante a modernização das estruturas produtivas das áreas rurais do Nordeste, sendo esses fatores primordiais para que se possam integrar cada vez mais outras regiões à economia nacional, propagando desse modo, o desenvolvimento rural sustentável.

## 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos dois pareceristas anônimos pelos valiosos comentários e sugestões. Quaisquer erros remanescentes e/ou omissões são de inteira responsabilidade dos autores.

## REFERÊNCIAS

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Máquinas agrícolas automotrizes: produção, vendas internas e exportações.** Anuário da indústria automobilística brasileira. 2009.

ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. **Máquinas agrícolas automotrizes: produção, vendas internas e exportações.** Anuário da indústria automobilística brasileira. 2011.

ARAUJO, J. L. P.; CORREIA, R. C.; OLIVEIRA, C. A. V. et al. Sistemas de produção do nordeste semi-árido: o caso do município de Curaçá. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2005.

BALSAN, R. Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.

BANCO DO NORDESTE. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste ETENE. Informe Rural ETENE. **Utilização de máquinas e implementos agrícolas nos estabelecimentos rurais do Nordeste.** Ano 4, nº 9, 2010.

BASTOS, S. Q. A.; GOMES, J. E. Dinâmica estrutural-diferencial da agricultura de Minas Gerais 1994/2008. In: CONGRESSO DA SOBER, 48., 2010. **Anais...** Mato Grosso do Sul, 2010.

CASTILHOS, C. C.; JORNADA, M. I. H.; STEINBERG, S. S. W. et al. Indústria de máquinas e implementos agrícolas no RS: notas sobre a configuração recente. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 4., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2008.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. As tecnologias utilizadas pelos pequenos agricultores do Nordeste semi-árido e os fatores que afetam sua adoção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo, RS: Universidade de Passo Fundo, 2002. CD-ROM

ERENO, L. H. Z. Estudo comparativo entre a utilização real e a determinada pelo planejamento da mecanização agrícola em empresas rurais de soja e arroz. 2008, 102f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação, 2008.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE**. 2007, 2008, 2009 e 2010.

LOPES, E. S. A. A pluriatividade na agricultura familiar do estado de Sergipe. In: LOPES, E. S. A.; COSTA, J. E. da (Org.). **Territórios rurais e agricultura familiar no Nordeste**. Aracaju: EDUFS, 2009. v. 1, p. 103-186.

PONTES, N. R.; PADULA, A. D. Avaliação dos impactos e transformações do Programa Moderfrota na Indústria de Máquinas Agrícolas. In: CONGRESSO DA SOBER -, 43., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2005.

SANTOS, A. J. G.; MONTENEGRO, F. T.; ALMEIDA, L. S. et al. Avaliação do sistema de produção agrícola da agricultura familiar na Paraíba. In: CONGRESSO CEARENSE DE AGROECOLOGIA, 2., 2010, Cariri. **Anais...** Cariri, CE: UFC, 2010.

VIAN, C. E. F.; GONCALVES, D. B.; HANASHIRO, M. M. et al. Progresso técnico organização do trabalho e questões ambientais na expansão atual da agroindústria canavieira no Centro-Sul do Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina, PR, 2007.

VIAN, C. E. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. M. Evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo: origens e tendências. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 48., 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS: [s.n.], 2010.

*Recebido em: 21 de junho de 2012*

*Aceito em: 17 de outubro de 2012*