

Modernização da agropecuária dos municípios do estado do Ceará

Modernization of agriculture in the municipalities of the state of Ceará

Luan Oliveira dos Santos¹
Kilmer Coelho Campos²

RESUMO

O processo de modernização da agropecuária cearense se deu de forma lenta, não uniforme e acompanhada do combate à pobreza rural. O objetivo desta pesquisa foi analisar a intensidade de modernização agropecuária para os municípios do estado do Ceará por meio da construção de um Índice de Modernização Agropecuária – IMA. Para tanto, foram utilizadas técnicas estatísticas de análise multivariada. Os dados utilizados foram retirados do Censo Agropecuário de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Os resultados mostram contraste do nível tecnológico empregado na agropecuária dos diferentes municípios cearenses. Verificou-se que, a média do IMA para os municípios do Ceará foi baixa e mais da metade deles estão abaixo da média e que apenas cinco municípios do total de 164 analisados apresentaram níveis de modernização na agropecuária bom. Dessa forma, o estado do Ceará deve investir mais em políticas públicas de assistência técnica, de aumento de financiamento e de uso de máquinas e equipamentos.

Palavras-Chave: Análise Fatorial; Índice de Modernização; Agropecuária; Ceará.

ABSTRACT

The process of modernization of agriculture of Ceará occurred slowly, not uniform and accompanied the fight against rural poverty. The objective of this research was to analyze the intensity of the agricultural modernization for the municipalities in the State of Ceará through the construction of an Agricultural Modernization Index – AMI. For this purpose, statistical techniques of multivariate analysis were used. The data used were taken from the 2017 Agricultural Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE. The results show a contrast of the technological level used in agriculture in the different municipalities of Ceará. It was found that, the average of the IMA for the municipalities of Ceará was low and more than half of them are below the average and that only five municipalities of the total of 164 analyzed presented levels of modernization in agriculture good. Thus, the state of Ceará should invest more in public policies for technical assistance, increased financing and the use of machinery and equipment.

Keywords: Factor Analysis; Index of Modernization; Agriculture; Ceará

JEL Classification: Q10; Q16; Q18

¹ Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER) da Universidade Federal do Ceará. E-mail: lods.luan@alu.ufc.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9827-6536>

² Professor Associado II do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará e Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. E-mail: kilmer@ufc.br

ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-7752-2542>

INTRODUÇÃO

A agropecuária é um setor de elevada importância na economia brasileira apresentando grande relevância na ocupação e geração de renda sendo importante o estudo da produtividade e do valor agregado dos produtos, principalmente nos últimos anos quando se vem saindo de uma produção simples e puramente de campo para uma produção com mais fatores de capital e tecnologia, profissionais com maior qualificação, e comercialização em centros de negócios. Suas atividades correspondem a agricultura, pecuária, pesca, aquicultura, extrativismo vegetal e florestal (MAIA, 2017).

No Ceará, o principal grupo de produtos da agricultura é a produção de grãos que se concentra na produção de milho, feijão, fava e arroz, geralmente refletindo uma alta participação da cultura de subsistência vulnerável e que não provê renda suficiente para a manutenção da família dos produtores em condições satisfatórias. Por conta disso, criou-se uma confusão entre agricultura de subsistência e agricultura familiar. A primeira é familiar e quase em sua totalidade não lucrativa e a segunda por sua vez, pode ter um alto retorno para o produtor, o qual pode estar organizado até empresarialmente, diferente da agricultura de subsistência.

O Ceará é produtor de determinados tipos de frutas, destacando-se entre os principais estados produtores de frutas frescas, como melão, melancia, banana, manga, dentre outras. Além disso, se destaca como um dos maiores produtores de caju. Em consequência disso, o Ceará está entre os principais exportadores de frutas do Brasil, possuindo, inclusive, reconhecimento internacional desses produtos (IPECE, 2017).

Um dado que exemplifica bem a importância do setor agropecuário diz respeito ao número de pessoas ocupadas, com 928.646 pessoas, segundo o Censo Agropecuário de 2017. Outro dado importante do Censo Agropecuário, que reforça o caráter social da atividade, é que 75,5% dos estabelecimentos eram da agricultura familiar, o que mostra a importância desse tipo de produtor para a atividade no Estado, como também no Nordeste (79,2%) e no Brasil (76,8%). Em 2017, o Estado possuía 394.330 estabelecimentos representando cerca de 17% e 7,8% dos existentes no Nordeste e no Brasil, respectivamente.

A modernização agrícola brasileira ocorreu de forma parcial beneficiando os grandes produtores e de forma heterogênea. As regiões Sul e Sudeste e posteriormente a região Centro-Oeste se modernizaram mais rapidamente em comparação ao Nordeste onde predomina-se uma agricultura de subsistência e rudimentar (FIGUEIREDO; HOFFMANN, 1998; SILVA, 1999; SOUZA; KHAN, 2001).

Essa modernização foi arquitetada pelo Estado para dinamizar a produção agrícola iniciando-se nos anos 1950 e pouco mais de dez anos depois foi possível observar os primeiros resultados do investimento, sobretudo, na produção de soja. Essa *commodity* de grande demanda internacional tomou espaço de diversas culturas tradicionais. Os novos métodos e técnicas não atingiram todos os produtores e nem todos os espaços (MATOS; PESSÔA, 2011).

O processo de modernização da agropecuária traz diversos benefícios como a abertura de mercado de consumo para a indústria de máquinas, insumos e equipamentos e o aumento da produtividade. Porém, esse processo pode gerar consequências negativas destacando-se o uso intensivo de fertilizantes, o

esgotamento, a erosão e a poluição do solo assim como a redução da mão de obra rural e o endividamento dos agricultores (IRMÃO, 2016).

Sendo assim, o presente artigo procurou fornecer algumas evidências empíricas acerca da intensidade da modernização agropecuária nos municípios do estado do Ceará no ano de 2017. Para melhor esclarecer essas evidências, buscou-se também indicar quais variáveis mais contribuem para o processo de modernização agropecuária cearense, identificar os municípios que possuem o melhor desempenho de modernização no período analisado e comparando-os quanto ao grau de modernização agrícola.

Além desta introdução, o artigo está organizado da seguinte maneira: a segunda seção é o referencial teórico que apresenta uma revisão de literatura corrente que envolve o objeto de estudo, logo após será apresentada a metodologia usada para calcular o índice de modernização dos municípios do Ceará; na quarta seção são apresentados os resultados; e na última seção são apresentadas as principais conclusões do estudo.

REFERENCIAL TEÓRICO

Vários estudos nacionais vêm procurando trabalhar com o tema modernização agrícola procurando mensurar o grau de modernização no Brasil ou em suas regiões e estados.

O trabalho de Ferreira Júnior, Baptista e Lima (2004) utilizaram a análise fatorial e de agrupamentos para identificar e caracterizar grupos distintos de microrregiões homogêneos quanto ao grau de modernização agropecuária para o Estado de Minas Gerais. O mesmo foi feito por Freitas, Paz e Nicola (2007), porém para os municípios do Estado Rio Grande do Sul.

Lavorato e Fernandes (2016) também utilizaram a análise fatorial para construir um índice de modernização agrícola para a região Centro-Oeste do Brasil. Os pesquisadores verificaram que, em média, os municípios dessa região possuem uma agricultura relativamente modernizada, porém os municípios localizados nos biomas Amazônia e Pantanal fazem parte do grupo com menor grau de modernização.

Em seu estudo de modernização agrícola na região Norte do Brasil, Irmão (2015) afirma que para conseguir maior produtividade a região precisa investir em infraestrutura logística, em inovação e tecnologia e ampliar o acesso ao crédito rural. Os dados mostraram que o Norte possui capacidade produtiva e que o fator chave para isso seria o fortalecimento da pesquisa agrícola. Os estados que tiveram o melhor nível de modernização foram Rondônia e Amazonas, mas a diferença não é significativa fazendo com que a modernização da região seja considerada homogênea, tendo algumas oscilações de variáveis.

Para o Estado do Ceará, Madeira *et al.* (2019) fizeram uma análise da modernização dos municípios para os anos de 1996 e 2006 comparando os resultados obtidos. Os pesquisadores concluíram que grande parte dos municípios possui uma propensão à modernização muito abaixo do desejado para o ano de 2006 e muito pior em 1996. Em 2006, apenas dois municípios estavam no índice médio e outros dois municípios no índice alto dos 123 municípios analisados. Para eles, o governo deve investir cada vez mais em assistência técnica, aumento do volume de financiamentos e capacitação em novas práticas de preparação do solo.

Outros estudos podem ser citados como referência, tais como Tarsitano (1992) para o Estado de Mato Grosso; Rebello, Santos e Homma (2011) para a mesorregião do Nordeste paraense; Espírito Santo (1998) para o Estado de Santa

Catarina; Martins, Campos e Lima (2014) para o Estado do Piauí e o trabalho de Medeiros *et al.* (2015) para o Estado do Paraná.

METODOLOGIA

Análise fatorial

Dado o número elevado de indicadores de modernização para analisar, utilizou-se a técnica estatística multivariada de interdependência denominada análise fatorial (AF). Essa técnica expressa o comportamento relativamente grande de um conjunto de variáveis reduzindo ou simplificando em um número pequeno de variáveis latentes, conhecidas por fatores.

De acordo com Pestana e Gageiro (2005) e Hair Júnior *et al.* (2005), a análise fatorial requer que sejam respeitados os pressupostos de normalidade, de linearidade e de matriz de correlação significativa entre as variáveis.

Fávero *et al.* (2009) divide a AF nas seguintes etapas: (i) desenvolvimento do modelo matemático e lógico da AF; (ii) cálculo da matriz de correlações das variáveis e verificação da adequação da utilização da técnica; (iii) extração dos fatores iniciais e determinação do número de fatores por meio do método mais adequado; (iv) aplicação da rotação dos fatores e (v) geração e interpretação dos escores fatoriais.

O modelo de análise fatorial pode ser representado pela seguinte expressão:

$$X_i = \alpha_i F + \varepsilon_i.$$

No contexto proposto para este trabalho, X_i é o i -ésimo escore padronizado para a obtenção de médias iguais a zero e desvios-padrão iguais à unidade para todos os municípios do Ceará, α_i é a constante chamada de cargas fatoriais, F é o fator aleatório comum que também apresenta média igual a zero e desvio-padrão igual a um para todos os municípios e ε_i é o termo de erro que capta a variação específica de X_i não explicada pela combinação linear das cargas fatoriais com os fatores comuns.

A variância de X_i é dada por:

$$\begin{aligned} \text{Var}(X_i) &= \text{Var}(\alpha_i F + \varepsilon_i) \\ &= \text{Var}(\alpha_i F) + \text{Var}(\varepsilon_i) \\ &= \alpha_i^2 \text{Var}(F) + \text{Var}(\varepsilon_i) \\ &= \alpha_i^2 + \text{Var}(\varepsilon_i); \end{aligned}$$

em que: α_i é uma constante, F e ε_i são independentes e a variância de F é igual a 1. O quadrado da carga fatorial (α_i) representa a proporção da variância de X_i que é explicada pelo fator comum chamada de comunalidade.

Para testar a adequabilidade do modelo de análise fatorial utilizou-se a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade Bartlett (TEB).

O teste de KMO é um indicador que compara a magnitude do coeficiente de correlação observado com a magnitude do coeficiente de correlação parcial. Dado que os valores deste teste variam de 0 a 1, pequenos valores de KMO indicam a não adequabilidade da análise. Fávero *et al.* (2009) e Pallant (2005) sugerem 0,6 como limite razoável. Hair Júnior *et al.* (2005) e Mingoti (2005) sugerem 0,50 como patamar aceitável.

Os valores críticos do KMO, segundo Fávero *et al.* (2005), são os seguintes: valores na casa de 1 – 0,90: adequação muito boa dos dados à análise fatorial; valores na casa de 0,90 – 0,80: adequação boa dos dados à análise fatorial; valores na casa de 0,8 – 0,70: adequação média dos dados à análise fatorial; valores na casa de 0,7 – 0,60: adequação razoável dos dados à análise fatorial; valores na casa de 0,6 – 0,50: adequação má dos dados à análise fatorial; e valores na casa de 0,5 ou menores: adequação inaceitável dos dados à análise fatorial.

Segundo Mingoti (2005), o teste KMO é dado pela seguinte expressão:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum \alpha_{ij}^2},$$

em que: r_{ij} é correlação amostral entre as variáveis X_i e X_j e α_{ij} é a correlação parcial entre X_i e X_j . A correlação parcial entre duas variáveis é aquela quando todas as outras variáveis são consideradas constantes. Quando as correlações parciais são próximas de zero, o coeficiente KMO está próximo de 1.

Por sua vez, o teste de esfericidade de Bartlett serve para testar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. Se esta hipótese for rejeitada a análise pode ser realizada, caso contrário o uso do modelo deve ser reavaliado.

As hipóteses do teste de esfericidade de Bartlett são:

H_0 : a matriz de correlações é uma matriz identidade (esfericidade)

H_1 : existem correlações significativas entre as variáveis (ausência de esfericidade).

Quando $p\text{-value} > 0,05$, a hipótese nula do teste não deve ser rejeitada a um nível de significância de 5%, a análise fatorial deve ser descartada.

Depois de verificar a adequação dos dados à análise fatorial, o próximo passo é a extração dos fatores que consiste em determinar o número de fatores necessários para descrever a estrutura das variáveis originais. Nessa fase devem ser definidos dois pontos cruciais da análise fatorial: o método de extração dos fatores e o número de fatores que irão representar a estrutura dos dados.

Há dois métodos principais para a obtenção de fatores: Análise dos Componentes Principais (ACP) e a Análise dos Fatores Comuns (AFC). Este trabalho utiliza a ACP que procura uma combinação linear de variáveis observadas de maneira a maximizar a variância total explicada (FÁVERO *et al.*, 2009).

Esse método faz com que o primeiro fator contenha o maior percentual de explicação da variância total das variáveis da amostra. O segundo fator, por sua vez, contenha o segundo maior percentual, e assim por diante (FERREIRA JÚNIOR; BAPTISTA; LIMA, 2004).

Após calcular as cargas fatoriais e identificar os fatores, torna-se necessário a estimação do escore fatorial. O escore para cada observação (município) é resultado da multiplicação do valor padronizado das variáveis pelo coeficiente do escore fatorial correspondente, sendo a expressão geral para estimação do j -ésimo fator, F_j , dada por:

$$F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + \dots + W_{ji}X_i = \sum_{i=1}^p W_{ji}X_i,$$

em que os W_{ji} são os coeficientes dos escores fatoriais, p é o número de variáveis e X_i são as p variáveis originalmente observadas.

Como nem sempre se consegue identificar com clareza quais variáveis estão sendo melhor explicadas por um fator porque as variáveis apresentam mesmas cargas fatoriais (relação com os fatores). Uma forma de minimizar essa dúvida é aplicar um método de rotação ortogonal de fatores. Após a rotação, as cargas fatoriais são apresentadas de tal forma que cada variável é facilmente associada a um único fator (as variáveis que permanecem no fator são aquelas com mais altas cargas fatoriais).

Existem vários métodos de rotação e nesse trabalho será usado o Varimax que minimiza o número de variáveis com altas cargas em diferentes fatores permitindo a associação de uma variável a um único fator.

Os escores fatoriais podem ser utilizados para construir gráficos, mapas de percepção, como variáveis-resposta ou explicativas para algum outro procedimento estatístico. Nesse trabalho será usado para a análise de clusters dos municípios.

Após a determinação e a interpretação dos fatores, é possível calcular os escores fatoriais para cada um dos municípios do Estado. Estes escores podem ser utilizados para identificar e agrupar os municípios em grupos homogêneos, por meio da análise de agrupamento.

Índice de modernização agropecuária

A partir da obtenção dos escores fatoriais relativos a cada um dos municípios, procedeu-se com a construção do Índice Bruto de Modernização Agropecuária e posteriormente, do Índice de Modernização Agropecuária.

A análise desses escores permitiu criar um índice dos municípios cearenses, com base nas variáveis que mais contribuíram para modernização da agricultura do estado. O Índice de Modernização Agrícola é obtido da seguinte forma:

$$IMA_B = \sqrt{\sum_{j=1}^{184} (F_{ij})^2},$$

em que:

IMA_B = Índice de Modernização Bruto;

i: número de fatores;

j: município do Estado do Ceará (j = 1, ..., 184);

F_{ij} : escore fatorial estimado do fator i no município j.

Lemos (2000) afirma que a expressão acima citada garante que todos os fatores sejam ortogonais e positivos. Com os índices parciais calculados realizou-se a padronização dos mesmos de modo a enquadrá-los no intervalo de zero a um.

O índice de Modernização é escrito da seguinte forma:

$$IMA = \frac{IMA_B - IMA_{minj}}{IMA_{maxj} - IMA_{minj}},$$

em que:

IMA: índice modernização agropecuária para o município j;

IMA_B : Índice de Modernização Bruto para o município j;

IMA_{minj} : Índice modernização agropecuária mínimo para o município j;

IMA_{maxj} : Índice modernização agropecuária máximo para o município j.

Variáveis e fonte de dados

A base de dados utilizada neste trabalho foi retirada do Censo Agropecuário de 2017, disponível no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE). As variáveis foram escolhidas tomando-se por base os vários estudos que fazem referência a modernização agropecuária e tiveram o intuito de hierarquizar e classificar os municípios quanto ao seu nível de modernização. Foram utilizados na pesquisa os 184 municípios do Estado do Ceará.

Vale ressaltar que 20 municípios não foram considerados na pesquisa, pois não possuíam todos os indicadores disponíveis, são eles: Alcântaras, Altaneira, Barroquinha, Chaval, Coreaú, Croatá, Eusébio, Fortaleza, General Sampaio, Icapuí, Itaitinga, Jati, Martinópole, Massapê, Mulungu, Palhano, Poranga, Reriutaba, Uruburetama e Uruoca. Juntos representam R\$172.534.000,00 do Valor Bruto de Produção Agropecuária do Estado do Ceará, ou seja, 3,11% em 2017.

A base de dados deu suporte para o cálculo de indicadores apresentados em termos proporcionais à área explorada (AE), o equivalente-homem (EH) e o total de estabelecimentos (TE).

O conceito de área explorada (AE), segundo Hoffmann (1992) refere-se à soma das áreas com lavouras permanentes e temporárias, pastagens plantadas, matas plantadas, áreas com pastagens naturais e matas naturais. O conceito de equivalente-homem (EH) foi desenvolvido por Silva e Kageyama (1983) e segundo os autores representa a força de trabalho de um homem adulto ocupado todos os dias do ano. Nesse trabalho, empregou-se peso 0,5 para o somatório de homens e mulheres menores de 14 anos e peso um para o somatório de homens e mulheres maiores de 14 anos.

A escolha dos indicadores utilizados na presente pesquisa foi determinada pela análise de estudos anteriores que abordaram o tema da modernização agrícola. Sendo assim, os indicadores utilizados que procuram refletir os aspectos ligados à modernização da agropecuária dos municípios cearenses, são os seguintes: **X01** – Número de tratores/AE; **X02** – Número de tratores/EH; **X03** – Número de tratores/TE; **X04** – Valor da Produção/AE; **X05** – Valor da Produção/EH; **X06** – Valor da Produção/TE; **X07** – Valor das Despesas do estabelecimento/AE; **X08** – Valor das Despesas do estabelecimento/EH; **X09** – Valor das Despesas do estabelecimento/TE; **X10** – Área Irrigada/AE; **X11** – Área Irrigada/EH; **X12** – Área Irrigada/TE; **X13** – Controle de doenças e/ou parasitas nos animais do estabelecimento/TE; **X14** – Uso de adubação por estabelecimento/TE; **X15** – Número de estabelecimentos com energia elétrica/TE; **X16** – Número de estabelecimentos agropecuários que obtiveram financiamento/TE; **X17** – Número de estabelecimentos agropecuários com veículos/TE; **X18** – Estabelecimentos que receberam Orientação Técnica/TE; **X19** – Receitas da produção do estabelecimento/AE; **X20** – Receitas da produção do estabelecimento/EH; **X21** – Receitas da produção do estabelecimento/TE; **X22** – Número de Estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos/TE; **X23** – EH/AE; **X24** – AE/TE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificação de fatores relacionados à modernização agropecuária

Primeiramente, foi realizada uma análise fatorial por componentes principais em que foram utilizadas as observações feitas para os vinte e um indicadores considerados e feitos testes estatísticos conforme pode ser visto na Tabela 1. Para determinar se os dados suportam uma análise fatorial, foi realizado o teste de esfericidade de Bartlett, cujo objetivo é determinar a presença de correlações

entre as variáveis. O valor encontrado foi de 7.785,189, significativo a 0% de probabilidade, o que permitiu rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade.

Buscou-se também examinar a medida de adequação da amostra. Para tanto, foi utilizado o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) que obteve o valor de 0,660. A classificação proposta por Pallant (2005) e Fávero *et al.* (2009) aponta que valores acima de 0,6 indicam que os dados suportam a utilização da análise fatorial. Deste modo, por meio dos testes utilizados, conclui-se que os dados são adequados à aplicação da análise fatorial, viabilizando a continuidade deste estudo.

Tabela 1 - Teste de KMO e Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.		0,660
Teste de esfericidade de Bartlett	Chi-quadrado aprox.	7.785,189
	df	276
	Sig.	0,000

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Pela Tabela 2, pode-se observar que a análise fatorial aplicada resultou na identificação de sete fatores com raiz característica maior que a unidade, sendo que os fatores em conjunto explicam 82,3% da variância total das variáveis utilizadas.

Tendo em vista a existência de diferentes critérios para estabelecer o número de fatores principais que devem ser extraídos, opta-se neste estudo pela inclusão apenas dos componentes que conseguem sintetizar uma variância acumulada em torno de 70%. Sendo assim, utilizam-se os seis primeiros fatores que, conjuntamente, explicam 78,1% da variância total das variáveis analisadas, conforme se pode verificar na última coluna da Tabela 2.

Tabela 2 - Valores das raízes características e percentagem da variância total explicada pelos seis primeiros fatores identificados na análise fatorial

Fator	Raiz Característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	7,693	32,054	32,054
2	3,218	13,407	45,461
3	2,423	10,097	55,558
4	2,143	8,930	64,488
5	1,704	7,101	71,589
6	1,553	6,472	78,062
7	1,021	4,256	82,317

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Tabela 3 apresenta as cargas fatoriais e as comunalidades para os fatores considerados. Para sua interpretação, foram consideradas apenas as cargas fatoriais com valores superiores a 0,50 (destacadas em negrito). Os valores encontrados para as comunalidades revelam que praticamente todas as variáveis têm sua variabilidade captada e representada pelos cinco fatores. A comunalidade dos indicadores X12, X13, X14 e X15 são as únicas que estão abaixo de 0,5.

Percebe-se que o fator F1 está positiva e fortemente relacionado com os indicadores X07, X08 e X09, que expressa o Valor das Despesas dos

estabelecimentos/AE, Valor das Despesas do estabelecimento/EH e Valor das Despesas do estabelecimento/TE, respectivamente e; com os indicadores X19, X20 e X21, que denotam as receitas da produção do estabelecimento/AE, receitas da produção do estabelecimento/EH e receitas da produção do estabelecimento/TE, respectivamente. Observa-se aí que as variáveis determinantes estão ligadas a uma estrutura relativa a receitas e despesas dos estabelecimentos agropecuários. Logo, o primeiro fator (F1) pode ser caracterizado como **intensivo em despesas e receitas**.

O segundo fator (F2) associa-se fortemente e positivamente com os indicadores X01 – número de tratores/AE, X02 – número de tratores /EH, X03 – número de tratores /TE e X14 – estabelecimentos que fazem uso de adubação/TE que expressam as variáveis em relação ao valor da produção. Sendo assim, F2 passa a ser denominado “**intensidade em número de tratores e adubação**”.

Tabela 3 - Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades

Indicadores	Cargas Fatoriais						Comunalidade
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
X01	0,283	0,668	0,133	0,146	-0,121	0,467	0,798
X02	0,119	0,917	0,070	0,090	-0,079	-0,120	0,888
X03	0,129	0,940	0,064	0,059	0,026	-0,054	0,912
X04	0,474	-0,030	0,818	0,150	-0,004	0,198	0,956
X05	0,294	0,079	0,947	0,004	-0,031	0,006	0,991
X06	0,301	0,100	0,942	-0,026	0,002	0,021	0,989
X07	0,873	-0,062	0,152	0,223	0,030	0,332	0,950
X08	0,893	0,213	0,294	0,017	0,000	-0,048	0,932
X09	0,875	0,280	0,275	-0,042	0,079	0,003	0,927
X10	0,271	-0,149	-0,001	0,807	0,003	0,265	0,817
X11	0,063	0,065	0,036	0,943	-0,105	0,017	0,910
X12	0,080	0,131	0,037	0,941	-0,084	0,037	0,919
X13	0,178	0,087	-0,051	-0,089	0,675	-0,381	0,651
X14	0,121	0,527	0,270	0,097	0,307	0,458	0,678
X15	0,023	-0,040	-0,050	0,013	0,768	0,116	0,609
X16	-0,116	-0,010	0,044	-0,191	0,480	-0,034	0,283
X17	-0,099	-0,022	-0,096	-0,056	0,200	-0,727	0,591
X18	0,099	0,393	-0,097	-0,173	0,109	-0,167	0,243
X19	0,844	-0,081	0,092	0,313	0,010	0,311	0,923
X20	0,902	0,189	0,203	0,110	-0,065	0,020	0,907
X21	0,913	0,240	0,198	0,018	0,024	0,053	0,934
X22	-0,004	-0,005	-0,009	0,090	0,775	-0,153	0,632
X23	0,171	-0,164	-0,041	0,143	0,018	0,771	0,672
X24	0,096	0,410	0,049	-0,143	0,543	0,357	0,623

Fonte: Resultados da Pesquisa

Em seguida, o fator 3 apresenta correlação forte e positivamente com os indicadores X04 – valor da produção/AE, X05 - valor da produção/EH e X06 - valor da produção/TE passando a ser chamado de **intensidade em valor da produção**.

O fator 4 apresenta correlação positiva e forte com os indicadores X10 – Área Irrigada/AE, X11 – Área Irrigada/EH e X12 – Área Irrigada/TE. Dessa forma, esse

fator (F4) é interpretado como medida do uso de irrigação, sendo doravante denominado como **intensidade do uso de área irrigada**.

Já o fator 5 está estreitamente relacionado com os indicadores X13, X15, X22 e X24 que expressa controle de doenças e/ou parasitas nos animais do estabelecimento/TE, número de estabelecimentos com energia elétrica/TE, número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos/TE e AE/TE, respectivamente. Verifica-se, portanto, que F5 representa a **intensidade em tecnologia**.

Por fim, o fator 6 é positivamente relacionado com os indicadores X17 – número de estabelecimentos agropecuários com veículos/TE e X23 – EH/AE. Esse fator (F6) será descrito como **intensivo em veículos e equivalente-homem**.

Os escores fatoriais de cada fator possuem distribuição normal, com média zero e variância unitária. Dessa forma, quanto mais acima de zero for o escore fatorial mais avançada tecnologicamente será a agropecuária do município em questão.

Para o fator 1, que é aquele que mais explica o grau de modernização estão os municípios de Horizonte, Aquiraz, Maracanaú, Pacajus, Guaiúba, Limoeiro do Norte, Maranguape, Pindoretama, Jaguaribara e Cascavel possuindo o maior uso intensivo em despesas e receitas. Na contramão estão os municípios de Novo Oriente, Barreira, Cruz, Ipu, Ocara, Capistrano e Pacatuba. Para esse fator 48 municípios ficaram acima e 116 ficaram abaixo da média.

O segundo fator que mais explica o grau de modernização dos municípios é o relacionado a intensidade em número de tratores e adubação (F2). Os municípios mais bem colocados nesse fator foram Quixeré, Limoeiro do Norte, Paraipaba, Banabuiú, Alto Santo, Penaforte, Brejo Santo, Fortim, Juazeiro do Norte, Beberibe, Novo Oriente, Baixio, Pacajus, Salitre, Jaguaruana e Ocara. Para esse fator 64 municípios ficaram acima e 100 ficaram abaixo da média.

Para os demais fatores (F3, F4, F5 e F6) 43, 46, 91 e 75 municípios ficaram acima da média e 121, 118, 73 e 89 municípios ficaram abaixo da média, respectivamente.

Índice de Modernização Agropecuária do Ceará

Após a aplicação da análise fatorial e com posse dos escores fatoriais, produziu-se um índice bruto, mostrado na Tabela 4. De posse dessa informação, construiu-se um índice relativo na base 100, de forma que o maior valor se tomou igual a 100 e o menor igual a zero. Assim, obteve-se a ordenação dos municípios cearenses no que se refere ao nível de modernização na agropecuária.

A hierarquização dos municípios cearenses, quanto ao nível de modernização agropecuária (Tabela 4), revela que os municípios de Paracuru, Horizonte, Pacatuba, Aquiraz, Quixeré, Pindoretama, Paraipaba, Pacujá, Limoeiro do Norte e Guaiúba se apresentaram, nesta ordem, com os melhores níveis de modernização na agropecuária.

Apenas 50 dos 164 municípios estão acima da média do índice (11,02) o que representa 44,51% do valor bruto de produção agropecuária que monetariamente representa R\$2.392.665.000,00 para o ano de 2017. Segue uma breve caracterização dos primeiros colocados.

O município de Paracuru, primeiro colocado na classificação, localiza-se na mesorregião Norte cearense. Em 2010, 34,92% da população viviam na zona rural e em 2016, 10,77% ocupavam empregos formais na agropecuária. Em 2015, 12,40% do Valor Adicionado Bruto vinha da atividade agropecuária, 20,83% da indústria e

66,77% dos serviços. Acredita-se que os indicadores que mais contribuíram para a boa colocação desse município foram os referentes ao valor da produção (Fator 3) e área irrigada (Fator 4), todos em proporção ao número de equivalente-homem, área explorada e total de estabelecimentos do município. Ressalta-se, também, o seu elevado montante no valor bruto de produção, ou seja, R\$458.722.000,00 (8,53% em relação ao Estado). A área irrigada foi de 383,4 hectares. Os produtos com maior destaque, em termos de área colhida foram coco-da-baía, castanha de caju, feijão, mandioca e cana de açúcar em 2016. O efetivo de rebanho era formado por bubalinos que correspondia a 41,81% da criação cearense seguido por 4,42% de galináceos. No mesmo ano, o valor da produção de ovos de galinha era equivalente a 4,18% do Estado.

Em seguida, o município de Horizonte que está localizado na mesorregião metropolitana de Fortaleza. De acordo com o censo demográfico de 2010, 7,5% da população vivia na zona rural. Em 2016, possuía 3,75% dos empregos formais na agropecuária e em 2015, 8,15% do PIB do município era de origem dessa atividade. O fator que mais contribuiu para a colocação do município foi o F1, ou seja, o valor das despesas e receitas da produção do estabelecimento. O valor das despesas e receitas segundo o censo agropecuário de 2017 foi de R\$103.076.000,00 e R\$157.316.000,00, respectivamente. A agricultura é uma das principais fontes de renda, tendo como principais atividades a cajucultura e outros produtos agrícolas como o feijão, o milho e a cana de açúcar. A pecuária é liderada pelo rebanho de galinhas e codornas que correspondem a 10,28% e 11,89% das cabeças no Ceará no ano de 2016. No mesmo ano a produção de ovos de codorna correspondia a 7,28% e os ovos de galinha era responsável por 16,09% da produção cearense.

Em terceiro lugar, o município de Pacatuba que teve os fatores F4 e F5 que mais contribuíram para a sua colocação. O município fica localizado na mesorregião metropolitana de Fortaleza com 14,11% da sua população vivendo na zona rural segundo o censo demográfico de 2010. O valor das despesas e receitas segundo o censo agropecuário de 2017 foi de R\$5.640.000,00 e R\$18.137.000,00, respectivamente. A área irrigada corresponde a 50,3 hectares. O milho, o feijão e a banana eram os principais produtos agrícolas do município em 2016.

Tabela 4 - Classificação relativa em ordem decrescente do nível de modernização e participação percentual no valor bruto da produção agropecuária dos municípios acima da média do Estado do Ceará, 2017

Municípios	IMA na base 100	VBPA (%)	Posição Relativa
Paracuru	100,00	8,53%	01
Horizonte	81,33	2,99%	02
Pacatuba	71,67	0,35%	03
Aquiraz	57,40	4,68%	04
Quixeré	51,99	0,57%	05
Pindoretama	46,33	0,73%	06
Paraipaba	36,10	0,92%	07
Pacujá	29,69	0,03%	08
Limoeiro do Norte	27,62	2,00%	09
Guaiúba	27,07	1,47%	10
Alto Santo	24,12	0,62%	11
Carnaubal	23,25	0,04%	12
Fortim	21,33	0,17%	13
Banabuiú	20,95	0,41%	14
Ipu	20,04	0,28%	15
Orós	19,69	0,36%	16
Penaforte	19,60	0,10%	17
Pacajus	19,16	1,85%	18
Trairi	18,70	0,93%	19
Jaguaretama	18,68	0,64%	20
Maracanaú	18,03	0,28%	21
Capistrano	17,96	0,33%	22
Varjota	17,76	0,19%	23
Acarape	17,39	0,17%	24
Miraíma	16,09	0,13%	25
Independência	15,68	0,99%	26
Antonina do Norte	15,49	0,04%	27
Araripe	15,01	0,29%	28
Itapipoca	14,30	1,01%	29
Tarrafas	13,77	0,12%	30
São Benedito	13,43	0,97%	31
Amontada	13,37	0,58%	32
Acaraú	13,28	1,90%	33
Ubajara	13,11	1,66%	34
Brejo Santo	13,01	1,11%	35
Potengi	12,94	0,25%	36
Juazeiro do Norte	12,43	0,25%	37
Cruz	12,30	0,29%	38
Maranguape	12,19	2,14%	39
Jijoca de Jericoacoara	12,17	0,13%	40
Iracema	12,01	0,30%	41
Ibiapina	11,84	0,30%	42

Redenção	11,69	0,35%	43
Potiretama	11,47	0,25%	44
Itapajé	11,35	0,25%	45
Tabuleiro do Norte	11,30	0,53%	46
Itarema	11,21	1,20%	47
Jaguaribara	11,16	0,46%	48
Ipaporanga	11,15	0,17%	49
Aratuba	11,15	0,19%	50

Fonte: Resultados da Pesquisa

O município de Aquiraz está localizado na mesorregião metropolitana de Fortaleza. Os fatores que mais contribuíram para a colocação do município dentre os que possuem os maiores indicadores de modernização foi respectivamente F4, F1 e F6. O valor das despesas foi de R\$120.892.000,00 e das receitas foi de R\$245.335.000,00. A área irrigada corresponde a 30212,9 hectares e o número de estabelecimentos agropecuários com veículos era de quinze (15). Em 2016 os produtos com maior destaque, em termos de área cultivada e representatividade estadual, foram o coco-da-baía, a castanha de caju, a cana de açúcar e a manga. A produção avícola ocupa primazia dentro do setor agropecuário em Aquiraz tendo as galinhas e as codornas como maior expoente correspondendo a 10,32% e 45,79% da produção cearense. A quantidade produzida e o valor de produção dos ovos de codorna e de galinha foram respectivamente 49,68% e 47,05% para a codorna e de 12,89% e 12,05% para os ovos de galinha.

Observando os municípios com IMA acima de 50%, o município de Quixeré teve como fatores que mais contribuíram para o índice, o Fator 2 “intensidade em número de tratores e adubação” e o Fator 4 “intensidade do uso de área irrigada”. O município está localizado na mesorregião do Jaguaribe e de acordo como censo agropecuário de 2017 possui 127 tratores, 2.117,2 hectares de área irrigada, 337 estabelecimentos agropecuários que fizeram uso de adubação e 38,54% da população vivendo na zona rural em 2010. A cidade fica localizada na bacia hidrográfica do Baixo Jaguaribe que propicia a atividade de fruticultura. Em 2016 os produtos com maior destaque, em termos de área colhida e representatividade estadual, foram a banana (com mais de 1100 ha colhidos), o milho, o coco-da-baía, o feijão, a manga, o mamão e o arroz.

O estudo de Madeira *et al.* (2019) mostrou que em 2016 os municípios de Maracanaú e Horizonte obtiveram índice de modernização “bom” e apenas Paraipaba e Acarape estavam entre os municípios com maior índice de modernização agrícola (muito bom) para o ano de 2006 – índice médio de 0,9650 – caracterizando um ótimo desempenho da modernização da agricultura cearense. Os quatro municípios citados encontram-se naqueles que estão acima da média do índice de modernização de 2017 com destaque para Horizonte e Paraipaba que se encontram em segundo e sétimo lugar, respectivamente.

Enquanto, Martins, Campos e Lima (2014) destacam que dezesseis municípios do Estado do Piauí apresentaram índice bom e apenas os municípios de Boa Hora, Buriti dos Lopes, Dom Expedito Lopes, Novo Santo Antônio, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena e Sussuapara apresentaram um índice de modernização agrícola muito bom para o ano de 2006. De acordo com os pesquisadores, as variáveis relacionadas ao uso de adubos, a área irrigada e ao valor da produção são as que mais influenciam esses sete municípios e que os investimentos em irrigação, o

rendimento no valor da produção dos estabelecimentos e os incentivos a área explorada foram importantes para obter IMA muito bom.

Já Ferreira Júnior, Baptista e Lima (2004), após agruparem os municípios mineiros em dez grupos conforme o nível tecnológico, identificaram que a microrregião de Formiga (grupo 1) apresentou valores positivos em todos os escores e recebeu índice tecnológico igual a 100. As microrregiões de Frutal, Três Marias e Piuí (grupo 2) apresentaram juntas índice no valor de 61,22 e as microrregiões de Poços de Caldas e Itaguara (grupo 3) e microrregiões de Patrocínio, Uberaba, Uberlândia, Ituiutaba e Araxá (grupo 4) obtiveram índice na base 100 de 60,07 e 51,70, respectivamente. Os demais grupos obtiveram índice abaixo de 50.

CONCLUSÃO

A análise fatorial conseguiu reduzir os 24 indicadores em um número de seis fatores que sintetizam o caráter da modernização da agropecuária. Os escores fatoriais computados para cada município possibilitaram o cálculo de um índice de modernização agropecuária (IMA), em função do grau de modernização para os municípios com todos os dados necessários disponíveis no estado do Ceará.

O estudo mostrou que apenas cinco municípios do total de 164 analisados apresentaram níveis de modernização na agropecuária superior a 50% e os demais 159 municípios apresentaram nível tecnológico inferior ao nível verificado nos mais modernizados, representando, juntos, 82,88% do valor bruto da produção agropecuária do estado do Ceará. Além disso, os municípios mais bem colocados em termos de modernização estão na região metropolitana ou próximo dela.

Os cinco municípios com modernização agrícola mais avançada, de acordo com os indicadores utilizados, são: Paracuru, Horizonte, Pacatuba, Aquiraz e Quixeré. Do outro lado, os dez municípios com agricultura mais atrasada são: Madalena, Caridade, Mauriti, Missão Velha, Iguatu, Quixadá, Santana do Cariri, Morada Nova, Lavras da Mangabeira e Porteiras. A classificação obtida para cada município representa sua posição relativa aos demais dentro do Estado do Ceará

Observou-se que mesmo nos municípios bem avaliados ainda predomina a agropecuária de subsistência e de baixa qualificação. Dessa forma, o Estado deve redesenhar seus programas de incentivo à agricultura que sejam adaptados à realidade dos municípios conforme o seu grau de desenvolvimento agropecuário, para que se consiga no médio e longo prazo reverter o quadro de pobreza rural.

Pode-se concluir que o processo de modernização agropecuária do Ceará é um processo lento e que demanda uma atenção especial por parte das autoridades para sua condução. O estado do Ceará é um grande produtor de frutas para o exterior mostrando que políticas públicas de assistência técnica, de aumento de financiamento e que aumentem o uso de máquinas e equipamentos são de fundamental importância para que se alcancem efetivamente os resultados desejados, sendo eles o crescimento e desenvolvimento da atividade agropecuária.

Por fim, os resultados deste estudo não esgotam os debates sobre o tema. Sugere-se que para trabalhos futuros busquem estudar o processo de modernização agropecuária adicionando indicadores ligados a questões sociais, ambientais e educacionais.

REFERÊNCIAS

ESPÍRITO SANTO, E. N. do. Agricultura no estado de Santa Catarina, no período 1920-1985. **Estudos Econômicos**, São Paulo, p. 453-73, jul./set. 1998. Disponível

em:< <https://www.revistas.usp.br/ee/article/viewFile/117072/114687>>. Acesso em: 11 mai. 2020.

FÁVERO, L. P.; BELFIORI, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, Campus, 2009. 646 p.

FERREIRA JÚNIOR, S.; BAPTISTA, A. J. M. dos S.; LIMA, J. E. de. A Modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v.42, n.1, p.73-89, 2004. Disponível em:<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032004000100004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 11 mai. 2020.

FIGUEIREDO, N. M. S. de; HOFFMANN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 299 microrregiões homogêneas do Brasil: 1975, 1980 e 1985. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 1998, Poços de Caldas. **Anais**, Poços de Caldas: SOBER, p. 439-450, 1998.

FREITAS, C. A. de; PAZ, M. V.; NICOLA, D. S. Analisando a modernização da agropecuária gaúcha: uma aplicação de análise fatorial e cluster. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 25, n.47, p.121-149, março de 2007. Disponível em:<<https://seer.ufrgs.br/AnaliseEconomica/article/view/10873>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

SILVA, J. F. G. da. **Tecnologia e agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. 239 p.

HAIR JÚNIOR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman,2005. 593 p.

HOFFMANN, R.. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.30, n.4, p. 271-290, 1992. Disponível em:<<https://www.revista-sober.org/article/5ea0bed40e8825b12cc84922/pdf/resr-30-4-271.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Indicadores Econômicos do Ceará 2017**. Fortaleza, 2017.

IRMÃO, L. C.. Modernização agrícola na região norte: Comparativo dos censos de 1995 e 2005. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v.63, n.1, p.57-74, jan.-jun. 2016. Disponível em:<<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publica/coes/rea/rea416.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2020.

LAVORATO, M. P.; FERNANDES, E. A. Índice de modernização agrícola dos municípios da região Centro-Oeste do Brasil. **Revista Econômica do Centro-Oeste**,

Goiânia, v.2, n.2, pp.2-18, 2016. Disponível em:<<https://www.revistas.ufg.br/reoeste/article/view/40571>>. Acesso em: 13 mai. 2020.

MADEIRA, S. A.; KHAN, A. S.; SOUSA, E. P. de; BARROS, F. L. A. Análise da modernização agrícola cearense no período de 1996 e 2006. **Geosul**, Florianópolis, v. 34, n. 72, p. 307-334, mai./ago. 2019. Disponível em:<<https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n72p307>>. Acesso em: 11 mai. 2020.

MAIA, A. C. L. Agropecuária. In: CAVALCANTE, A. L.; MAIA, A. C. L.; SULIANO, D. C.; TROMPIERI NETO, N.; SOARES, R. B.; PAIVA, W. de L. (orgs.), **Indicadores Econômicos do Ceará 2017**. Fortaleza: IPECE, p.21 – 36, 2017. Disponível em:<https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2019/02/Indicadores_Economicos_2013_a_2017.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2020.

MARTINS, É. de A.; CAMPOS, K. C.; LIMA, P. V. P. S. Índice de modernização agrícola no estado do Piauí. In: ARAUJO, Jair Andrade; REIS, José Newton Pires; PAULO, E. M.; MANCAUL, A. (orgs.). **Desafios da sustentabilidade no semiárido nordestino**. Fortaleza: RDS, 2014. 229p. Disponível em:< <https://ppger.ufc.br/wp-content/uploads/2018/11/livro-desafios-da-sustentabilidade-no-semiarido-nordestino.pdf>>. Acesso em: 11 mai. 2020.

MATOS, P. F.; PESSÔA, V. L. S.. A Modernização da Agricultura no Brasil e os Novos Usos do Território. **Geo UERJ**, Rio de Janeiro, v.2, Ano 13, nº. 22, 2º semestre de 2011 p. 290-322. 2011. Disponível em:< <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/download/2456/1730>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

MEDEIROS, E. R.; CAMARA, M. R. G. da; CALDARELLI, C. E.; SEREIA, V. J. Fatores da modernização agrícola no Paraná para os anos de 1995 e 2006. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, Santa Cruz do Sul, v. 20, n. 3, p. 400-425, nov. 2015. Disponível em:<<https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/4588>>. Acesso em: 01 dez. 2020.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 295p.

PALLANT, J. **SPSS survival manual – A stepbystepguideto data analysisusing SPSS for Windows (2nd ed)**. Maidenhead: Open University Press, 2005. 318p.

REBELLO, F. K.; SANTOS, M. A. S. dos; HOMMA, A. K. O.. Modernização da agricultura nos municípios do Nordeste Paraense: determinantes e hierarquização no ano de 2006. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa-MG, p. 209-232, mai./ago. 2011. Disponível em:<<http://ageconsear.ch.umn.edu/record/121296/files/Artigo%203.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2020.

SILVA, J. G. da; KAGEYAMA, A. A. Emprego e relações de trabalho na agricultura brasileira: uma análise dos dados censitários de 1960, 1970, 1975. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.1, n.13, p.235-266, abr. 1983. Disponível em:<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6274/1/PPE_v13_n01_Emprego.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2020.

SOUZA, R. F. de; KHAN, A. S. Modernização da agricultura e hierarquização dos municípios maranhenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v.39, n.2, p. 81-104, 2001. Disponível em:< https://www.revista_sober.org/article/5d8ba05e0e88259741f2a2f5/pdf/resr-39-2-81.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2020.

TARSITANO, M. A. A. A modernização e a desconcentração da terra da agricultura mato-grossense: 1970/85. **Revista de Economia Política**, São Paulo, p. 28–37, out./dez. 1992. Disponível em:<<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/4616/1199100855.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2020.