



AS INFORMAÇÕES DO INCRA SOBRE O MERCADO DE TERRAS NO ESTADO DO CEARÁ

INCRA INFORMATION ON THE LAND MARKET IN THE STATE OF CEARÁ

Marcos Paulo Mesquita da Cruz

Filiação: Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: marcos_paulo_mesquita@hotmail.com

Filipe Augusto Xavier Lima

Filiação: Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: filipeaxlima@ufc.br

Guillermo Gamarra Rojas

Filiação: Universidade Federal do Ceará (UFC)

E-mail: ggamarra@terra.com.br

César Augustus Labre Lemos de Freitas

Filiação: Universidade Federal do Maranhão

E-mail: labre.cesar@ufma.br

GT 11: Elaboração e análise de política agrícola e políticas públicas de desenvolvimento rural

Resumo

Este artigo aborda a metodologia utilizada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) para registrar a dinâmica do mercado de terras no país, e tem como objetivo identificar e analisar as variáveis que são mais utilizadas em estudos de preço e mercado de terras, tomando como referência a experiência do estado do Ceará, na região Nordeste do Brasil. No estudo, foram utilizados dados do Relatório de Análise de Mercados de Terras (RAMT), relativos ao ano de publicação de 2017, juntamente com as técnicas estatísticas de análise fatorial e análise de *clusters*. O procedimento do cálculo de preço de terras se deu a partir dos valores das propriedades em função das áreas dos estabelecimentos, conforme cada localidade. Nos resultados do trabalho, foi possível perceber de que forma as variáveis analisadas se correlacionam entre si para a formação do mercado de terras e o grau de compatibilidade (*cluster*) entre os municípios do Ceará.

Palavras-chave: Agricultura. Estrutura Fundiária. Preço da Terra. Análise Fatorial. Análise de *Cluster*.

Abstract

This article discusses the methodology used by the National Institute of Colonization and Agrarian Reform (Incra) to record the dynamics of the land market in the country, and aims to identify and analyze the variables that are most used in land price and market studies, taking as a reference the experience of the state of Ceará, Northeast region of Brazil. The study used data from the Land Market Analysis Report (RAMT), for the year of publication 2017, together with statistical techniques of Factor Analysis and Cluster Analysis. The procedure for calculating the price of land was based on the values of the properties according to the areas of the establishments, according to each location. In the results of the work, it was possible to perceive how the analyzed variables are correlated with each other for the formation of the land market and the degree of compatibility (cluster) between the municipalities of Ceará.

Key words: Agriculture. Land Structure. Land Price. Factor Analysis. Cluster Analysis.



1. Introdução

Para uma parcela de brasileiros, a dificuldade no que diz respeito à posse da terra é um fenômeno observado tanto no espaço urbano como no meio rural. Autores como Oliveira (2014), por exemplo, situam a origem desse problema, cronologicamente, no período posterior à ocupação do Brasil, quando a constituição das capitânicas hereditárias resultou na formação das sesmarias, em 1534. Num primeiro momento, por questões políticas e sociais, a Coroa Portuguesa possibilitou, caso fosse a vontade do responsável pela capitania hereditária, a doação das sesmarias a um dono, restringindo o acesso à terra a parte da população da época (negação aos indígenas, negros e pardos).

O que se observou desse ato foi a transformação de donos em grandes proprietários de terra, compondo o grupo da elite colonial, a qual detinha enorme privilégio e influência na sociedade, com atuação em carreiras públicas, militares e em locais de prestígio. Desse modo, nesse período, já foi se consolidando a categoria do latifúndio, ou seja, grandes concentrações de terra pertencentes a uma única pessoa ou nas mãos de poucos. Outro fato a ser destacado foi a manutenção dos interesses de Portugal no sentido de reprimir o mercado interno e o desenvolvimento da Colônia, cujas consequências diretas seriam o acúmulo de capital e o modo de produção capitalista.

De acordo com a Oxfam Brasil (2016), outro episódio histórico que ajuda a explicar a concentração de terras no país foi a Lei de Terras, de 1850, que substituiu o sistema de sesmarias. Marco na história fundiária brasileira, pois persiste até hoje como referência, a aludida lei previa que as pessoas teriam acesso à terra apenas se pudessem pagar por ela, mostrando seu caráter excludente para com aqueles que não tinham poder aquisitivo, como parte da população urbana, camponeses, ex-escravos e os grupos de imigrantes que aumentavam sua presença no país durante o período.

Na visão de Oliveira (2014), a Lei de Terras foi determinante para a formação do mercado de terras no Brasil, que foi retificado com a Constituição Republicana de 1891, a partir da qual as elites reivindicaram para si o direito de titular as terras devolutas e passaram a transformá-las em propriedades privadas, via ação discriminatória feita pelos órgãos competentes nos estados. Essa época, conhecida como República Velha (1889-1930), foi marcada por inúmeros movimentos que colocavam em xeque tanto a concentração da terra instalada quanto o domínio da política pelas oligarquias rurais, como a Coluna Prestes e o Tenentismo, por exemplo.

Os anos de 1950 foram marcados pela demanda urgente de uma reforma agrária, em que se viam estruturas organizadas de sindicatos campestres com as Ligas Camponesas, somadas às intervenções e reivindicações da Igreja Católica e do Partido Comunista Brasileiro (PCB). O debate em torno do tema atingiu uma parcela acadêmica especialista no assunto, como os estudiosos Alberto Passos Guimarães, Caio Prado Júnior e Ignácio Rangel, que, entre tantos, destacaram-se pelo engajamento e pelo entendimento da complexidade do tema da questão agrária no Brasil, além de reconhecerem a necessidade de um projeto nacional de desenvolvimento (LEITE, 2018).

Conforme Almeida (2020), a adoção de um viés político na luta pela reforma agrária, por meio do conflito pela terra, originou um novo instituto jurídico, denominado de Estatuto da Terra, de 1964. A compreensão do período foi de que o estatuto não teve grande expressividade devido à questão política, pois foi lançado no primeiro ano de ditadura militar (1964-1985), quando havia interesse na manutenção dos novos padrões de produção e consumo e no aumento do mercado interno (RIBEIRO, 2017).

Apesar de a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 garantir o direito à propriedade para as pessoas residentes no país, o que se verifica é a nitidez de uma

concentração fundiária com Índice de Gini acima de 0,8 ao longo dos anos (ALCANTARA FILHO; FONTES, 2009). A manutenção dessa estrutura é o que garante a permanência de um sistema de relações econômicas, sociais, políticas e culturais engessadas em um modelo agrícola inibidor de um desenvolvimento econômico que crie uma simbiose estrutural entre a geração de riquezas e o crescimento econômico, com justiça social e cidadania para a população rural (OXFAM BRASIL, 2016).

A concentração fundiária e a expansão desestruturada das fronteiras agrícolas no Brasil foram elementos que impulsionaram a criação, no ano de 1970, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), organizado na forma de autarquia federal que possui autonomia administrativa para desenvolver suas atividades. O órgão tem como missão implementar a política de reforma agrária e realizar o ordenamento fundiário nacional, além de registrar a dinâmica do mercado de terras no país, sendo este o foco principal desta pesquisa.

Assim, considerando que o Incra possui 29 superintendências regionais e 49 unidades avançadas no território nacional, e utiliza uma metodologia própria para a elaboração do estudo e análise do mercado de terras nos estados da Federação, este estudo apresenta os seguintes questionamentos: quais variáveis são mais utilizadas em estudos de preço e mercado de terras? De que maneira o agrupamento dos municípios dos estados da Federação se assemelha à classificação do Incra? A partir dessas indagações, o objetivo deste trabalho é identificar e analisar as variáveis que são mais utilizadas em estudos de preço e mercado de terras, tendo como referência específica a experiência do estado do Ceará, na região Nordeste do Brasil.

Diante da relevância histórica da estrutura fundiária brasileira, que permite a explicação de algumas desigualdades vistas no país, inclusive se comparado às demais nações, o presente estudo pretende contribuir com a literatura ao apresentar, nos resultados do trabalho, a forma como as variáveis analisadas se correlacionam entre si para a formação do mercado de terras e o grau de compatibilidade (*cluster*) entre os municípios do Ceará.

2. Estrutura fundiária

Na visão de Silva (1982), um dos grandes equívocos das muitas análises sobre a concentração da estrutura agrária brasileira foi a interpretação dos fenômenos acontecidos a partir da unidade *estabelecimento*, pois trata-se de uma unidade muito variável no tempo, especialmente nas fases do ciclo econômico, enquanto o imóvel rural é uma unidade bem mais estável, haja vista que se refere à propriedade como tal.

Inicialmente, com a evolução do Índice de Gini da propriedade da terra no Brasil e Grandes Regiões (Tabela 1), de um modo geral, percebe-se que os índices de concentração de renda diminuíram continuamente no período 1967-2003, tanto na comparação para o Brasil como entre as regiões do país. Entre 1967-1978, os níveis atingiram um patamar elevado de concentração nas regiões Norte e Nordeste, diante de uma desconcentração na região Sul e certa estabilidade no Centro-Oeste e Sudeste. Apesar de algumas desconformidades, há a tendência de redução dos índices de concentração entre 1992-2003, tanto para o Brasil, passando de 0,831 para 0,816, como no comparativo entre as regiões.

Tabela 1 – Evolução do Índice de Gini da propriedade da terra no Brasil e Grandes Regiões entre 1967-2003 – Imóveis Rurais

Grandes Regiões	1967	1972	1978	1992	1998	2000	2003
Norte	0,882	0,889	0,898	0,878	0,871	0,714	0,778
Nordeste	0,809	0,799	0,819	0,792	0,811	0,780	0,790



Sudeste	0,763	0,754	0,765	0,749	0,757	0,750	0,738
Sul	0,722	0,706	0,701	0,705	0,712	0,707	0,672
Centro-Oeste	0,833	0,842	0,831	0,797	0,798	0,802	0,784
Brasil	0,836	0,837	0,854	0,831	0,843	0,802	0,816

Fonte: Elaborada pelos autores (2022) conforme Estatísticas do Meio Rural 2010-2011.

Já a concentração da posse da terra, medida pelos estabelecimentos agrícolas, tendo foco no país, continuou aumentando (Tabela 2). No período 1950-2017, o Índice de Gini passa de 0,840 para 0,864. Em seus estudos, Silva (1982) demonstrou que os níveis de concentração da posse da terra permaneceram praticamente estáveis (ao redor de 0,840-0,845) por aproximadamente 50 anos, isto é, em todo o período para o qual se dispõe de dados censitários a esse respeito (1920-1970). O mais intrigante é que, a partir dos próximos 30 anos (1975-2006), os níveis permaneceram em relativa estabilidade (entre 0,855-0,858), sofrendo uma variação no último ano de dados disponíveis (2017), com valor de 0,864.

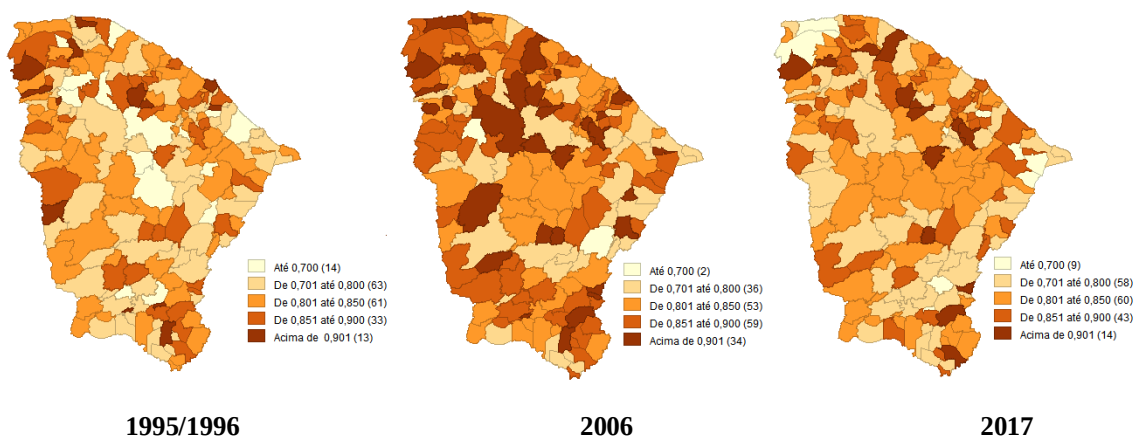
Tabela 2 – Evolução do Índice de Gini da propriedade da terra no Brasil e Grandes Regiões entre 1950-2017 – Estabelecimentos Agrícolas (Rurais)

Grandes Regiões	1950	1960	1970	1975	1980	1985	1995-96	2006	2017
Norte	0,944	0,944	0,831	0,863	0,841	0,812	0,821	0,810	0,830
Nordeste	0,849	0,845	0,854	0,862	0,861	0,869	0,859	0,856	0,860
Sudeste	0,763	0,772	0,76	0,761	0,769	0,772	0,768	0,800	0,810
Sul	0,741	0,725	0,725	0,733	0,743	0,747	0,744	0,760	0,780
Centro-Oeste	0,833	0,901	0,876	0,876	0,861	0,857	0,832	0,859	0,860
Brasil	0,840	0,842	0,844	0,855	0,857	0,858	0,857	0,858	0,864

Fonte: Elaborada pelos autores (2022) a partir de dados do Censo Agropecuário (IBGE) 1995-1996/2017.

Para efeitos de comparação, pode ser realizada uma análise sobre a evolução no Índice de Gini da propriedade da terra no estado do Ceará entre os anos de 1995 e 2017, como apresentado na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Evolução no Índice de Gini da propriedade da terra no estado do Ceará entre os anos de 1995/1996-2006-2017



Fonte: Elaborada pelos autores (2022) a partir de dados do Censo Agropecuário (IBGE) 1995/1996-2006-2017.

Com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017, é possível constatar que, no Ceará, ainda persistem altos índices de concentração de terras ao longo do tempo, quando comparados aos números obtidos por Medeiros (2016) para os anos de 1995/1996 e 2006.

3. O preço da terra no Brasil

Thomas Malthus, economista do século XVIII, formulou uma relação entre crescimento populacional e produção de alimentos, segundo a qual a população aumentaria em progressão geométrica, enquanto a capacidade de produzir alimentos em progressão aritmética (COSTA, 2016; BIFFI; SILVA; TRIVIZOLI, 2018). A partir dos estudos de Malthus, constata-se a importância do uso da terra como meio de produção de uma economia agrária (QUEIROZ; FERREIRA; PAULA, 2020).

Já no século XIX, os autores pioneiros sobre a temática do mercado de terras foram West, Torrens, Adam Smith, Karl Max e David Ricardo, sendo este último o mais citado, em função de sua obra *Essay on the influence of a low price of corn on the profits of stock*, datada do ano de 1815. Nessa obra, o autor explica a teoria da renda da terra, também conhecida como “teoria da renda diferencial”, em que o valor da terra está vinculado à sua capacidade de geração de renda, ou seja, a remuneração auferida por seu proprietário em forma de renda tornaria a terra um ativo no qual se poderia investir o capital (FERRO; CASTRO, 2013; MALASSISE; PARRÉ; FRAGA, 2015).

Segundo Malassise, Parré e Fraga (2015), a grande proeza de David Ricardo foi a introdução do conceito de renda da terra no sistema da Economia Política. Contudo, Karl Max amplia o conceito ricardiano quando constata que a relação entre a terra e o capital se tratava de uma relação social, pois a renda da terra é a forma econômica das relações de classes do sistema de produção capitalista estendida à terra. Resumidamente, a renda da terra passa a ser uma propriedade das relações sociais, já que ela surge porque a mesma relação de classes que subordina proletários a capitalistas se estabelece no campo, nas figuras do agricultor e do proprietário de terras.

Nos anos seguintes, prevaleceu na literatura econômica o consenso de que a renda da terra capitalizada determinava seu preço, entretanto, a partir de 1950, ocorre uma tendência inesperada de elevação do preço da terra nos Estados Unidos, acima dos ganhos produtivos, o que ficou conhecido como o “paradoxo do preço da terra”. Para explicar esse fenômeno, usam-se referências nos estudos do mercado financeiro e dos ativos econômicos. Entre algumas razões possíveis, estão: a diminuição do poder de compra da moeda, o que levou à retenção da propriedade e elevou a demanda pelo bem terra; a expectativa de aumento da população, que necessitaria de mais alimentos e demandaria mais terra; e os preços da terra, que são determinados no mercado pela interação entre forças de oferta e de demanda, entre tantas outras (FERRO; CASTRO, 2013; MALASSISE; PARRÉ; FRAGA, 2015).

No Brasil, os estudos empíricos dos determinantes do preço da terra na agricultura foram explorados por diversos autores, os quais salientam os atributos produtivos e especulativos da terra agrícola (QUEIROZ; FERREIRA; PAULA, 2020). De acordo com Bacha, Stege e Harbs (2016), os preços dos produtos agropecuários não oscilam igualmente entre as regiões, pois existe diversidade dos produtos cultivados entre o território brasileiro, sugerindo que pode haver diferenças no preço das terras entre as regiões e entre as principais culturas.

No campo analítico ou teórico, os estudos de Brandão (1986) e Reydon (1989) evidenciam que a terra não é um fator de produção apenas alocado para fins produtivos, servindo também como ativo que compõe um portfólio de investimento, o que faz com que o preço da terra não seja simplesmente uma relação de seu aluguel. Já os trabalhos de Brandão e

Rezende (1989) e Pinheiro (1980) analisam a relação entre o preço e a renda da terra (BACHA; STEGE; HARBS, 2016; QUEIROZ; FERREIRA; PAULA, 2020).

Observa-se que a variação do preço da terra deriva de acontecimentos que marcaram a agricultura brasileira. Por exemplo, nos anos 1960, o choque tecnológico permitiu a expansão da infraestrutura, cidades, rodovias e canais de distribuição da produção agrícola aos mercados consumidores. Esses acontecimentos, somados à forte política de crédito rural subsidiado, proporcionaram a elevação do preço da terra agrícola naquele período no país (QUEIROZ; FERREIRA; PAULA, 2020).

Já na década de 1970, o preço da terra é formado por forças da demanda (dada a alta concentração da terra), com o monopólio dos grandes proprietários em fixar preços, com alta rentabilidade e valorização dos ativos. Foi nesse período que ocorreu o processo de expansão da fronteira agrícola para o Centro-Oeste, em função da combinação de políticas públicas com os programas de desenvolvimento, com a incorporação de tecnologias modernas. O preço da terra fica determinado por variáveis microeconômicas, como os preços relativos, a produtividade, os incentivos de crédito; e macroeconômicas, como a inflação e o nível da atividade com a melhor infraestrutura e serviços públicos (QUEIROZ; FERREIRA; PAULA, 2020).

Entre os anos de 1980 e 1990, o preço da terra foi determinado pelas flutuações econômicas, produtividade agrícola, taxa de juros e o descontrole inflacionário que encareceu os preços da terra e dos produtos agrícolas, valorizando artificialmente as potenciais receitas geradas pelo seu uso. O preço da terra foi elevado mesmo quando ela não era utilizada para fins produtivos (MALASSISE; PARRÉ; FRAGA, 2015).

O período marcado pela alta inflação estende-se até a implantação do Plano Real, em 1994, quando uma mudança da política econômica de combate (juros elevados e câmbio sobrevalorizado) fez com que o preço da terra fosse reduzido em relação ao restante da economia, mas não se alterasse em relação ao preço do insumo para o produtor com alta tecnologia. Essa situação permanece até os anos 2000, quando se verifica a alta dos preços internacionais de *commodities* agropecuárias e a desvalorização cambial. Foram esses os elementos que induziram o aumento da produção agropecuária e aumentaram a demanda por terras (QUEIROZ; FERREIRA; PAULA, 2020).

A elevação dos preços da terra no início dos anos 2000 foi determinada por diversos fatores. Contudo, nota-se que a demanda por terra agricultável possui ciclo de alta ou baixa valorização e que depende dos preços do produto interno e, externamente, da política de incentivo à produção agropecuária, em especial o crédito rural, e do comportamento dos preços de outros ativos financeiros (BACHA; STEGE; HARBS, 2016).

Segundo Bacha, Stege e Harbs (2016), a fertilidade e o relevo da terra para a produção agropecuária são muito diversificados. As terras para produção de grãos, por exemplo, são mais planas e mais férteis do que as usadas para pastagem e reflorestamento. Essa é uma das razões dadas pelos autores para a oscilação entre oferta e demanda para o preço da terra. A outra razão seria a concentração da produção agropecuária, já que, no ano de 2006, as regiões Sudeste e Sul representaram juntas mais de 60% do valor bruto da produção do país. Na comparação com o aumento dos anos 1970 (7,5%), a região Centro-Oeste teve amplo crescimento, apresentando valores acima de 13%, enquanto as regiões Nordeste e Norte, mesmo com muita terra agricultável, possuem baixa relevância na produção agropecuária brasileira.

4. Mercado e preço de terras no estado do Ceará



Nos últimos anos, o Incra buscou uma nova metodologia para a elaboração do estudo e análise do mercado de terras, bem como a manutenção de um cadastro atualizado de dados sobre o mercado de terras no estado do Ceará. Na metodologia anterior, a divisão territorial adotada para a Planilha Referencial de Preço de Terras era feita conforme as microrregiões homogêneas do IBGE, perfazendo um total de 33 áreas em todo o Ceará. Com a nova sistemática metodológica, foram elencados diversos aspectos relevantes, o que veio contribuir para o aperfeiçoamento e a melhoria das orientações sobre os procedimentos técnicos e operacionais para a definição dos preços de terras. A finalidade principal da nova metodologia foi elaborar o Relatório de Análise de Mercados de Terras (RAMT) e a respectiva Planilha de Preços Referenciais (PPR).

De acordo com o *Relatório de análise do mercado de terras do estado do Ceará*, proposto pelo Incra (2017), a PPR é o principal produto de uma ação mais ampla, não devendo ser considerada como uma mera planilha, mas como o resultado de um esforço conjunto, que conta com a parceria de diversos profissionais e entidades colaboradoras, em um contexto de análise que a explique e a justifique, sendo indispensável para entender o comportamento e a diversidade dos Mercados Regionais de Terras (MRTs). Sendo assim, a PPR é uma ferramenta fundamental, seja por sua importância no tocante à gestão, usada como critério básico na definição de alçadas decisórias, seja por seu caráter técnico, como balizador nos procedimentos de avaliação de imóveis rurais (INCRA, 2017).

Ainda de acordo com o relatório do Incra (2017), para a delimitação geográfica/espacial dos MRTs, foi utilizada como ferramenta estatística a análise de agrupamento, também denominada *Análise cluster*, adaptada ao contexto de zonas homogêneas de mercado, a fim de definir o preço das terras. O objetivo dessa análise é agrupar elementos de um conjunto em subgrupos homogêneos, considerando-se que a similaridade entre os elementos de um mesmo agrupamento seja a maior entre os agrupamentos possíveis.

Então, os municípios cearenses foram classificados em grupos homogêneos, com base nas variáveis mais significativas em termos de dinâmica de mercado regional, sendo expressos através de informações de caráter econômico, fundiário, edáfico, climático, além de serem considerados os valores de produção, contexto social etc.

É observado que, na primeira versão do RAMT, foram empregadas apenas variáveis relacionadas à vocação produtiva da terra (módulo fiscal, pluviosidade, fator pecuária, fator lavouras temporárias, coordenadas UTM) e ao resultado das atividades agropecuárias (regiões de desenvolvimento agrícola). A seguir, o Quadro 1 revela a divisão dos 13 MRTs para o estado do Ceará, o preço médio da terra e seus respectivos municípios.

Quadro 1 – Mercados Regionais de Terras e seus respectivos municípios

MRTs	Preço médio (R\$)	Municípios
Litoral Leste	4.849,12	Aracati, Beberibe, Cascavel, Fortim, Icapuí, Itaiçaba, Jaguaruana e Pindoretama.
Região Metropolitana	16.434,95	Aquiraz, Caucaia, Chorozinho, Guaiúba, Horizonte, Itaitinga, Maranguape, Pacajus e Pacatuba.
Vales do Curu/Aracatiçu	2.436,21	Amontada, Apuiarés, General Sampaio, Irauçuba, Itapajé, Itapipoca, Itarema, Miraíma, Paraipaba, Paracuru, Pentecoste, São Gonçalo do Amarante, São Luis do Curu, Tejuçuoca, Trairi, Tururu, Umirim e Uruburetama.
Litoral Oeste	1.609,42	Acaraú, Barroquinha, Bela Cruz, Camocim, Chaval, Cruz, Granja, Jijoca de Jericoacoara, Marco, Martinópolis, Morrinhos e Uruoca.
Serra da Ibiapaba	3.745,04	Carnaubal, Croatá, Guaraciaba do Norte, Ibiapina,



Sertões Norte	678,87	São Benedito, Tianguá, Ubajara e Viçosa do Ceará. Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Reriutaba, Santana do Acaraú, Senador Sá, Sobral e Varjota.
Vale do Jaguaribe	5.109,54	Palhano, Russas, Quixeré, Morada Nova, Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte, São João do Jaguaribe, Jaguetama, Jaguaribara, Alto Santo, Potiretama, Iracema, Ererê, Pereiro e Jaguaribe.
Sertão Central	682,28	Banabuiú, Choró, Deputado Irapuan Pinheiro, Ibaretama, Ibicuitinga, Milhã, Mombaça, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixadá, Quixeramobim, Senador Pompeu e Solonópole.
Sertões de Canindé	360,59	Boa Viagem, Canindé, Caridade, Itatira, Madalena e Paramoti.
Inhamuns	756,85	Aiuaba, Ararendá, Arneiroz, Catunda, Crateús, Hidrolândia, Independência, Ipaporanga, Ipu, Ipueiras, Monsenhor Tabosa, Nova Russas, Novo Oriente, Parambu, Pires Ferreira, Poranga, Quiterianópolis, Santa Quitéria, Tamboril e Tauá.
Centro-Sul	1.790,23	Acopiara, Baixio, Catarina, Cedro, Icó, Iguatu, Ipumirim, Jucás, Lavras da Mangabeira, Orós, Saboeiro, Umari e Quixelô.
Cariri	2.889,65	Abaiara, Altaneira, Antonina do Norte, Araripe, Assaré, Aurora, Barbalha, Barro, Brejo Santo, Campos Sales, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Granjeiro, Jardim, Jati, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha, Nova Olinda Penaforte, Porteiras, Potangi, Santana do Cariri, Salitre, Tarrafas, Várzea Alegre.

Fonte: Elaborado pelos autores (2022) com base nos dados do Incra (2017).

O MRT mais valorizado é o da Região Metropolitana, com valor médio de R\$ 16.434,95; e o de menor valor é o de Sertões de Canindé, com valor médio de R\$ 360,59. O MRT Maciço de Baturité, por apresentar características de estrutura fundiária e uso peculiares, foi o único que não entrou nessa primeira versão do RAMT.

5. Metodologia

5.1 Base de dados

Neste estudo, foram utilizados dados do RAMT relativos ao ano de publicação de 2017, disponibilizados pelo Incra. Com a finalidade de alcançar resultados mais seguros e confiáveis a partir da amostra selecionada e, assim, contribuir com a literatura que trata do assunto, foram realizados alguns filtros dentro da amostra. Depois de feitos todos os ajustes, a amostra totalizou 120 observações, valor correspondente ao número de municípios do estado do Ceará, em conformidade para o estudo.

Para atingir o objetivo proposto, o procedimento do cálculo de preço de terras se deu a partir dos valores das propriedades em função das áreas dos estabelecimentos, conforme cada localidade. Foi considerado o procedimento de filtros para o estudo da análise fatorial e análise de *cluster*. Os tipos de variáveis e as descrições estão detalhados no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Mercados Regionais de Terras e seus respectivos municípios



Variável	Descrição	Fonte de dados
PREÇO_ÁREA	Preço da terra agrícola do município do Ceará em <i>ha</i> .	Incra (2017).
IND_ARIDEZ	Índice de Aridez.	Funceme (2016).
UNID_ARM	Unidades de Armazenamento.	Censo Agropecuário (2017).
REC_HID	Recursos Hídricos – Nascentes	Censo Agropecuário (2017).
IDT	Índice de Desenvolvimento Territorial.	Albuquerque, Lima (2021).
ITR	Imposto Territorial Rural por município por km ² .	Portal Cidades – IBGE (2017).
N_CONTR	Número de contratos de financiamento por município.	Siconfi (2017).
VALOR_FINT	Financiamento para o município.	Siconfi (2017).
INV_REC	Relação investimento-receita total do município.	Siconfi (2017).
VLOR_PROD_LAV	Valor da Produção da Lavoura.	Censo Agropecuário (2017).
ÁREA_PLANT	Área Plantada.	Censo Agropecuário (2017).
ÁREA_COLH	Área Colhida.	Censo Agropecuário (2017).
COEF_GINI	Coeficiente de Gini para terra.	Censo Agropecuário (2017).
REND_FEIJ	Rendimento do Feijão.	Produção Agrícola Municipal - PAM/IBGE (2017).
REND_MAND	Rendimento da Mandioca.	Produção Agrícola Municipal - PAM/IBGE (2017).
REND_MILH	Rendimento do Milho.	Produção Agrícola Municipal - PAM/IBGE (2017).
REND_LAV_PERM	Rendimento da Lavoura Permanente.	Produção Agrícola Municipal - PAM/IBGE (2017).
REND_LAV_TEMP	Rendimento da Lavoura Temporária.	Produção Agrícola Municipal - PAM/IBGE (2017).
N_AGRO_EST_AGRI	Número de Agroindústrias nos estabelecimentos agrícolas.	Produção Agrícola Municipal - PAM/IBGE (2017).
N_EST_AGRI	Número de estabelecimentos agrícolas.	Produção Agrícola Municipal - PAM/IBGE (2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2022) com base nos dados do Incra (2017).

De posse dessas informações e com a aplicação das técnicas estatísticas, foi possível verificar o comportamento das variáveis e como estas estão relacionadas e, assim, embasar futuras pesquisas que pretendam comprometer-se com a formação do mercado de terras no estado do Ceará.

5.2 Considerações sobre a análise fatorial

A análise fatorial é uma técnica estatística multivariada desenvolvida no início do século XX pelo psicólogo-estatístico Charles Edward Spearman. De acordo com Amorim *et al.* (2019), a análise é utilizada como método estatístico para a determinação de correlação entre múltiplas variáveis, em situações em que o problema indagado seria respondido com um alto grau de subjetividade, devido ao grande número de variáveis que interferem na análise.

Para Carlos (2013), a análise fatorial pode ser usada para aumentar e clarear o discernimento do pesquisador na realização de seus projetos de pesquisa quando há o envolvimento de diversas variáveis. Assim, o principal objetivo da análise fatorial é a redução da dimensionalidade da matriz original de p variáveis para k fatores, transformando um conjunto de variáveis inter-relacionadas em grupos menores, os quais são chamados de construtos ou fatores. Entre os diversos tipos de mensurações obtidas pela análise fatorial, o modelo pode identificar a estrutura de correlação entre as variáveis, indicando o quanto ela contribui na constituição de cada fator e, principalmente, para a análise geral. De forma

simplificada, a análise fatorial apresenta, em ordem decrescente, os fatores que mais contribuem para a explicação da variabilidade original dos dados.

De acordo com Souza *et al.* (2017), a análise fatorial busca definir a estrutura subjacente em uma matriz de dados, e sua principal finalidade é reduzir um conjunto composto de um grande número de variáveis em um pequeno número de fatores que possam explicar a sintetização dos dados originais.

Na visão de Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010), a principal função das diferentes técnicas de análise fatorial é reduzir uma grande quantidade de variáveis observadas a um número reduzido de fatores. Os fatores representam as dimensões latentes (construtos) que resumem ou explicam o conjunto de variáveis observadas. A análise obtém dimensões latentes que apresentam um número menor de variáveis quando comparadas às iniciais. Ainda conforme o trabalho de Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010), a análise fatorial não se refere a uma única técnica estatística, mas a uma variedade de técnicas relacionadas, que são desenhadas para tornar os dados observados mais facilmente interpretáveis.

5.3 Aspectos da análise de clusters

De acordo com Silva (2013), a análise de *clusters* possui outros nomes, tais como análise de agrupamentos ou análise de conglomerados, e varia conforme a área em que é aplicada. Trata-se de um método estatístico que permite agrupar elementos, indivíduos, produtos e até mesmo comportamentos de elementos de uma amostra, com base nas similaridades e diferenças das características que esses itens possuem.

No trabalho de Tanaka *et al.* (2015), a metodologia de *clustering* é empregada como uma abordagem de análise estatística multivariada e possibilita a identificação de grupos com características homogêneas, que pode ser usada quando se tem pelo menos três variáveis numéricas. A técnica utilizada nesses estudos é k-medias, que tem como funcionalidade desagregar um conjunto de objetos em subconjuntos menores, segundo suas características (variáveis), podendo ser dada pela seguinte fórmula:

$$W(C_K) = \sum_{(x_i \in C_k)} (x_i - \mu_k)^2$$

A análise de *clusters* é capaz de adicionar muitas informações que poderiam não ser descobertas por outros modelos ou técnicas, acrescentando a particularidade para pesquisas específicas. Destaca-se a importância da seleção das variáveis, pois não há dependência entre elas, ou seja, os grupos se configuram diretamente, sem necessidade de uma relação causal entre as variáveis utilizadas.

Para Silva (2013), em síntese, a análise de agrupamento compreende cinco etapas, a saber: a seleção de elementos ou de uma amostra de elementos a serem agrupados; a definição de um conjunto de variáveis a partir das quais serão obtidas informações necessárias ao agrupamento dos elementos; a definição de uma medida de semelhança ou distância entre os elementos; a escolha de um algoritmo estatístico de partição/classificação; e, por último, a validação dos resultados encontrados.

6. Resultados e discussão

6.1 Análise fatorial



Na Tabela 3, apresentam-se as estatísticas referentes às variáveis em estudo, tais como média, desvio padrão, número de análises, valores máximo e mínimo. Observa-se que o valor do rendimento da produção da mandioca tem valor maior que R\$ 7.900,00; que o preço médio por hectare de terra no Ceará custa R\$ 3.106,65 (conforme dados); e que apenas 15 variáveis se ajustaram. Após a primeira análise, a técnica realizou uma estimativa, na qual 103 municípios – de um total de 184 – estiveram em condições para a análise em estudo. O índice de desenvolvimento territorial, o valor da produção da lavoura, o coeficiente de Gini para distribuição da terra e a relação investimento sobre receita do município foram as variáveis que não corroboraram a explicação do mercado de terras no Ceará.

Tabela 3 – Estatística descritiva das variáveis dependentes e independentes da técnica para o Ceará, 2017

	Média	Desvio padrão	Nº de análises	Valor mínimo	Valor máximo
PREÇO_ÁREA	3.106,65	5.418,30	103	42,5	42.434,8
UNID_ARM	25,19	68,57	103	0	523
REC_HID	58,02	73,12	103	1	414
ITR	22,95	103,61	103	0,02	1051,16
N_CONT	925,10	805,74	103	7	5141
VALOR_FINT	4.290.307,97	4.611.413,14	103	96.396	106.785.117
ÁREA_PLANT	6.909,72	5.718,22	103	61	35.518
REND_FEIJ	329,71	165,76	103	46	829
REND_MAND	7.901,56	4.462,77	103	500	30000
REND_MILH	675,56	517,13	103	25	3600
REND_LAV_TEMP	1,65	2,36	103	0,0576	13,58
REND_LAV_PERM	9,12	9,77	103	0,060	47,77
N_AGRO_EST_AGRI	337,80	488,92	103	1	2694
N_EST_AGRI	2.534,46	1.551,90	103	187	6848
ÁREA_COLH	2.706,36	5.077,41	103	1	30595

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

De acordo com a Tabela 4, o determinante é diferente de 1 e a maior parte das correlações supera 0,30, em conformidade com as observações de Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010). Então, os dados foram adequados para a análise fatorial.

A Tabela 4 também aponta se a matriz de correlação é uma matriz identidade com determinante igual a 1, isto é, a correlação entre as variáveis é zero. Assim sendo, o teste tem que ser descartado, o que não acontece no presente estudo, pois o determinante encontrado foi 0,008.



Tabela 4 – Correlation Matrix^a

Correlation/ Sig. (1-tailed)	PREÇO_ÁREA	UNID_ARM	REC_HID	ITR	N_CO NT	VALOR_FINT	ÁREA_P LANT	REND_FEIJ	REND_M AND	REND_MIL	REND_LAV_TEMP	REND_LAV_PERM	N_AGRO_ES T_AGR	N_EST_AGR	ÁREA_C OLH
PREÇO_ÁREA	1,000	-,029	,124	,038	-,057	,053	-,215	,037	,194	-,055	,083	-,005	-,070	-,096	,088
UNID_ARM	-,029	1,000	-,029	-,044	,205	,101	,093	,352	,129	,247	-,071	,077	-,047	,083	-,129
REC_HID	,124	-,029	1,00	,023	,306	,415	,182	-,046	,163	,135	-,028	,168	,155	,403	,072
ITR	,038	-,044	,023	1,000	,127	,111	,012	-,100	-,074	-,077	,415	,006	,164	,124	,063
N_CONT	-,057	,205	,306	,127	1,00	,603	,400	-,082	,185	,014	-,118	-,021	,190	,529	-,026
VALOR_FINT	,053	,101	,415	,111	,603	1,000	,224	-,165	,136	-,165	-,030	-,103	,176	,486	,256
ÁREA_PLANT	-,215	,093	,182	,012	,400	,224	1,000	-,013	-,182	-,073	-,197	-,172	,572	,688	,043
REND_FEIJ	,037	,352	-,046	-,100	-,082	-,165	-,013	1,000	,253	,579	,054	,321	-,109	-,044	-,190
REND_MAND	,194	,129	,163	-,074	,185	,136	-,182	,253	1,000	,140	-,033	,289	-,150	-,038	-,066
REND_MILH	-,055	,247	,135	-,077	,014	-,165	-,073	,579	,140	1,000	,027	,285	-,067	,025	-,264
REND_LAV_TE MP	,083	-,071	-,028	,415	-,118	-,030	-,197	,054	-,033	,027	1,000	,126	-,021	-,060	,073
REND_LAV_PER M	-,005	,077	,168	,006	-,021	-,103	-,172	,321	,289	,285	,126	1,000	-,237	-,003	-,302
N_AGRO_EST_A GRI	-,070	-,047	,155	,164	,190	,176	,572	-,109	-,150	-,067	-,021	-,237	1,000	,578	,497
N_EST_AGR	-,096	,083	,403	,124	,529	,486	,688	-,044	-,038	,025	-,060	-,003	,578	1,000	,140
ÁREA_COLH	,088	-,129	,072	,063	-,026	,256	,043	-,190	-,066	-,264	,073	-,302	,497	,140	1,000
PREÇO_ÁREA		,385	,106	,350	,284	,298	,015	,355	,025	,290	,204	,480	,241	,167	,188
UNID_ARM	,385		,385	,329	,019	,155	,176	,000	,097	,006	,239	,221	,320	,203	,098
REC_HID	,106	,385		,408	,001	,000	,033	,322	,050	,087	,389	,045	,059	,000	,236
Imp_Terr	,350	,329	,408		,100	,133	,452	,156	,230	,220	,000	,477	,049	,105	,264
N_CONT	,284	,019	,001	,100		,000	,000	,205	,031	,444	,118	,416	,027	,000	,398
VALOR_FINT	,298	,155	,000	,133	,000		,011	,048	,085	,048	,380	,151	,038	,000	,005
ÁREA_PLANT	,015	,176	,033	,452	,000	,011		,449	,033	,232	,023	,041	,000	,000	,334
REND_FEIJ	,355	,000	,322	,156	,205	,048	,449		,005	,000	,295	,000	,137	,331	,027
REND_MAND	,025	,097	,050	,230	,031	,085	,033	,005		,079	,372	,002	,065	,351	,255
REND_MILH	,290	,006	,087	,220	,444	,048	,232	,000	,079		,395	,002	,252	,400	,004
REND_LAV_TE MP	,204	,239	,389	,000	,118	,380	,023	,295	,372	,395		,102	,417	,272	,232
REND_LAV_PER M	,480	,221	,045	,477	,416	,151	,041	,000	,002	,002	,102		,008	,489	,001
N_AGRO_EST_A GRI	,241	,320	,059	,049	,027	,038	,000	,137	,065	,252	,417	,008		,000	,000
N_EST_AGR	,167	,203	,000	,105	,000	,000	,000	,331	,351	,400	,272	,489	,000		,079
ÁREA_COLH	,188	,098	,236	,264	,398	,005	,334	,027	,255	,004	,232	,001	,000	,079	

a. Determinant = ,008.

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

O teste de esfericidade de Bartlett (Tabela 5) encontrado foi de 469,953, com nível de significância de 0,000 e medida KMO de 0,629, indicando que a análise fatorial foi adequada para os dados da presente pesquisa. Entende-se, portanto, que o modelo proposto apresentou uma consistência medíocre¹, mas aceitável.

Tabela 5 – KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,629
Approx. Chi-Square		469,953
Bartlett's Test of Sphericity	df	105
	Sig.	,000

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

O KMO menor que 0,5 indica que os fatores encontrados na análise fatorial não conseguem descrever satisfatoriamente as variações nos dados originais. De acordo com as Comunalidades (Tabela 6), as variáveis apresentaram níveis satisfatórios de explicação, pois nenhum valor foi inferior a 0,500 para os fatores.

Tabela 6 – Communalities

	Initial	Extraction
PREÇO_ÁREA	1,000	0,540
UNID_ARM	1,000	0,758
REC_HID	1,000	0,688
ITR	1,000	0,742
N_CONTR	1,000	0,777
VALOR_FINT	1,000	0,747
ÁREA_PLANT	1,000	0,769
REND_FEIJ	1,000	0,779
REND_MAND	1,000	0,563
REND_MILH	1,000	0,671
REND_LAV_TEMP	1,000	0,735
REND_LAV_PERM	1,000	0,649
N_AGRO_EST_AGRI	1,000	0,834
N_EST_AGRI	1,000	0,820
ÁREA_COLH	1,000	0,746

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Na Tabela 7, de Anti-image Matrices, evidencia-se que nenhuma variável apresentou a Measure of Sampling Adequacy (MSA) inferior a 0,50. As maiores foram as seguintes: N_EST_AGRI (0,751), UNID_ARM (0,718), N_CONTR (0,709) e REC_HID (0,671). As outras variáveis também apresentaram níveis satisfatórios de explicação, demonstrando quão é adequada à aplicação da técnica de análise fatorial.

¹ De acordo com Matos e Rodrigues (2019), o critério de corte dos valores do KMO segue a adequabilidade: <0,5 – Inaceitável; [0,5 - 0,7] – Medíocre; [0,7 - 0,8] – Bom; e [0,8 - 0,9] – Ótimo.



Tabela 7 – Anti-image Matrices

		PRE_ÁREA	UNID_ARM	REC_HID	ITR	N_CO_NTR	VALOR_FINT	ÁREA_PLANT	REND_FEIJ	REND_MAND	REND_MIL	REND_LA_V_TEMP	REND_LA_V_PERM	N_AGRO_ET_AGRI	NEST_AGI	ÁREA_COLH
Anti-image Covariance	PREÇO_ÁREA	,871	,004	-,127	-,025	,020	,002	,089	-,072	-,114	,086	-,025	,082	-,010	-,008	-,011
	UNID_ARM	,004	,796	,080	,003	-,085	-,051	-,018	-,165	-,007	-,048	,039	,019	,018	,005	,020
	REC_HID	-,127	,080	,656	,022	,020	-,143	-,029	,098	-,063	-,148	,016	-,131	,013	-,071	-,023
	ITR	-,025	,003	,022	,749	-,810	-,013	,048	,024	,055	,039	-,314	-,015	-,091	-,007	,063
	N_CONTR	,020	-,085	,020	-,081	,459	-,200	-,077	,082	-,135	-,067	,047	,013	,022	-,056	,066
	VALOR_FINT	,002	-,051	-,143	-,013	-,200	,432	,054	-,012	-,023	,092	-,008	,072	,077	-,111	-,130
	ÁREA_PLANT	,089	-,018	-,029	,048	-,077	,054	,343	-,097	,088	,117	,064	,084	-,126	-,144	,108
	REND_FEIJ	-,072	-,165	,098	,024	,082	-,012	-,097	,505	-,134	-,276	-,050	-,116	,034	,018	-,035
	REND_MAND	-,114	-,007	-,063	,055	-,135	-,023	,088	-,134	,734	,048	,049	-,139	-,019	,025	-,002
	REND_MILH	,086	-,048	-,148	,039	-,067	,092	,117	-,276	,048	,535	-,005	,007	-,063	-,042	,103
	REND_LAV_TE MP	-,025	,039	,016	-,314	,047	-,008	,064	-,050	,049	-,005	,748	-,072	,011	-,026	-,048
	REND_LAV_PE RM	,082	,019	-,131	-,015	,013	,072	,084	-,116	-,139	,007	-,072	,684	,044	-,090	,101
	N_AGRO_EST_AGRI	-,010	,018	,013	-,091	,022	,077	-,126	,034	-,019	-,063	,011	,044	,361	-,111	-,244
Anti-image Correlation	N_EST_AGRI	-,008	,005	-,071	-,007	-,056	-,111	-,144	,018	,025	-,042	-,026	-,090	-,111	,306	,028
	ÁREA_COLH	-,011	,020	-,023	,063	,066	-,130	,108	-,035	-,002	,103	-,048	,101	-,244	,028	,522
	PREÇO_ÁREA	,544 ^a	,005	-,168	-,031	,032	,002	,164	-,108	-,142	,126	-,032	,106	-,018	-,015	-,017
	UNID_ARM	,005	,718 ^a	,111	,004	-,140	-,087	-,034	-,259	-,009	-,073	,050	,026	,033	,010	,031
	REC_HID	-,168	,111	,671 ^a	,031	,037	-,269	-,062	,171	-,090	-,250	,023	-,196	,026	-,159	-,039
	ITR	-,031	,004	,031	,513 ^a	-,138	-,022	,095	,039	,074	,062	-,420	-,021	-,174	-,016	,100
	N_CONTR	,032	-,140	,037	-,138	,709 ^a	-,449	-,194	,170	-,232	-,135	,080	,023	,053	-,150	,134
	VALOR_FINT	,002	-,087	-,269	-,022	-,449	,645 ^a	,139	-,025	-,042	,191	-,014	,133	,196	-,306	-,275
	ÁREA_PLANT	,164	-,034	-,062	,095	-,194	,139	,635 ^a	-,233	,176	,273	,127	,174	-,358	-,444	,256
	REND_FEIJ	-,108	-,259	,171	,039	,170	-,025	-,233	,555 ^a	-,220	-,531	-,081	-,197	,080	,046	-,069
	REND_MAND	-,142	-,009	-,090	,074	-,232	-,042	,176	-,220	,624 ^a	,077	,066	-,196	-,037	,052	-,003
	REND_MILH	,126	-,073	-,250	,062	-,135	,191	,273	-,531	,077	,524 ^a	-,008	,012	-,143	-,103	,195
	REND_LAV_TE MP	-,032	,050	,023	-,420	,080	-,014	,127	-,081	,066	-,008	,535 ^a	-,101	,022	-,054	-,077
	REND_LAV_PE RM	,106	,026	-,196	-,021	,023	,133	,174	-,197	-,196	,012	-,101	,659 ^a	,089	-,197	,170
	N_AGRO_EST_AGRI	-,018	,033	,026	-,174	,053	,196	-,358	,080	-,037	-,143	,022	,089	,630 ^a	-,332	-,561
	N_EST_AGRI	-,015	,010	-,159	-,016	-,150	-,306	-,444	,046	,052	-,103	-,054	-,197	-,332	,751 ^a	,070
	ÁREA_COLH	-,017	,031	-,039	,100	,134	-,275	,256	-,069	-,003	,195	-,077	,170	-,561	,070	,502 ^a

Measures of Sampling Adequacy (MSA).

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).



De acordo com a Tabela 8, a matriz, após a rotação dos fatores (Rotated Component Matrix), permite uma classificação mais precisa das variáveis em cada um dos fatores latentes. Dessa maneira, foi possível concluir que:

- O fator 1 é composto pelos seguintes indicadores: N_CONTR, VALOR_FINT, N_EST_AGRI, REC_HID e ÁREA_PLANT;
- O fator 2 é composto pelos seguintes indicadores: REND_FEIJ, REND_MILH e REND_LAV_PERM;
- O fator 3 é composto pelos seguintes indicadores: N_AGRO_EST_AGRI e ÁREA_COLH;
- O fator 4 é composto pelos seguintes indicadores: PREÇO_ÁREA e REND_MAND;
- O fator 5 é composto pelos seguintes indicadores: ITR e REND_LAV_TEMP;
- O fator 6 é composto pelo seguinte indicador: UNID_ARM.

Tabela 8 – Rotated Component Matrix^a

	Component					
	1	2	3	4	5	6
N_CONT	,855					,192
VALOR_FINT	,787	-,239		,227		
N. ESTB. AGRIC	,724	,136	,422	-,289		-,125
Rec_Hid	,589	,183		,216		-,502
FEIJÃO	-,114	,824		,109		,273
MILHIO		,814				
LAV.PERM		,561	-,420		,134	-,355
N. AGROIND. NOS ESTB. AGRIC	,251		,843	-,223		
Área_colh		-,273	,752	,317		
Preço_área			,123	,720		
MANDIOCA	,261	,288	-,221	,592	-,109	
Área_Plant	,496		,445	-,544	-,152	
Imp_Terr	,154				,837	
LAV.TEMP	-,132			,109	,832	
Unid_Arm	,224	,354				,759

Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 12 iterations.

Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

Pelo Total Variance Explained (Tabela 9), o objetivo foi verificar a variância total explicada pelos fatores, por meio do método dos componentes principais.



Tabela 9 – Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,231	21,538	21,538	3,231	21,538	21,538	2,712	18,081	18,081
2	2,342	15,610	37,148	2,342	15,610	37,148	2,074	13,825	31,906
3	1,621	10,809	47,957	1,621	10,809	47,957	1,923	12,818	44,725
4	1,425	9,503	57,460	1,425	9,503	57,460	1,537	10,250	54,974
5	1,163	7,751	65,210	1,163	7,751	65,210	1,465	9,768	64,743
6	1,035	6,899	72,109	1,035	6,899	72,109	1,105	7,366	72,109
7	,785	5,233	77,342						
8	,728	4,853	82,195						
9	,610	4,067	86,263						
10	,532	3,544	89,807						
11	,462	3,082	92,888						
12	,397	2,647	95,536						
13	,284	1,891	97,427						
14	,202	1,344	98,770						
15	,184	1,230	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

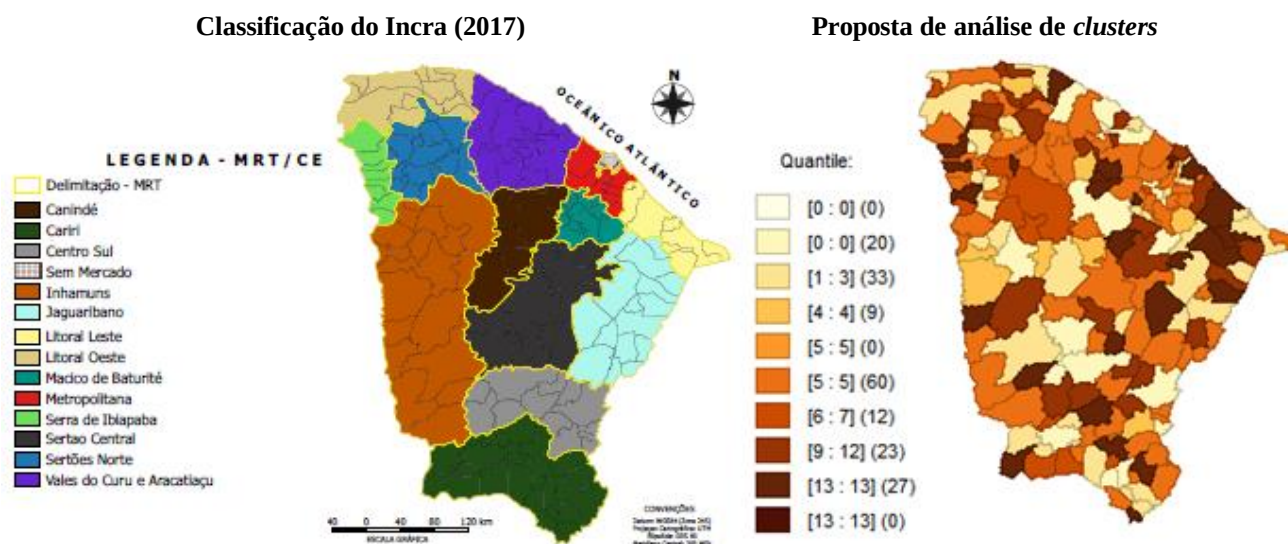
Fonte: Elaborada pelos autores (2022).

A matriz, após a rotação dos fatores, indicou que as 15 variáveis do estudo podem ser substituídas por seis fatores, que explicam, juntos, um pouco mais que 72% da variância total dos indicadores. O fator 1 explica 18% da variância total; o fator 2, aproximadamente 14%; o fator 3, próximo de 13%; o fator 4 explica 10%; o fator 5, aproximadamente 10%; e o fator 6, um pouco mais que 7%. O primeiro fator corrobora as variáveis número de contratos, valor de financiamentos do município, número de estabelecimentos agrícolas, recursos hídricos (nascentes) e área plantada.

6.2 Análise de clusters

A seguir, são apresentados os comparativos entre os MRTs e os resultados sugeridos para a análise de *clusters* (Figura 2).

Figura 2 – Comparativo dos municípios das regiões dos MRTs (Incrá) com os resultados da análise de *clusters*



Fonte: Elaborada pelos autores (2022) a partir de Incra (2017).

De um modo geral, os níveis de agrupamentos inserem-se próximos da divisão realizada pelo Incra, com destaque para os municípios de Aurora, Barro, Mauriti e Abaiara, além do agrupamento Quiterianópolis, Parambu e Aiuaba. Com isso, a verificação foi positiva para a análise de *clusters* que propõe estratégias de correlação entre os municípios no mercado de terras no estado do Ceará.

7. Considerações finais

O objetivo da pesquisa foi identificar e analisar as variáveis que são mais utilizadas em estudos de preço e mercado de terras, tendo como referência o Ceará. Por intermédio de técnicas estatísticas que avaliam a correlação, a significância estatística e uma alternativa que proponha agrupamentos entre os municípios, foram utilizadas a análise fatorial e a análise de *clusters*, para os dados do Relatório de Análise de Mercados de Terras de 2017.

Assim, de acordo com as etapas de implementação da técnica estatística, constatou-se que as variáveis escolhidas podem ser substituídas por fatores e que são apropriadas para a aplicação da análise fatorial, com resultados significativos. Para a análise de *clusters*, a

proposta foi alcançada ao propor estratégias de correlação entre os municípios do Ceará, e observou-se que os resultados possuem graus comparativos quando equiparados aos dados fornecidos pelo Incra.

Um fator pertinente a se considerar é a própria mensuração para o valor da terra, que, de modo geral, ainda está em andamento no estado. A maior parte dos Mercados Regionais de Terras possuem municípios que não apresentaram dados, provavelmente pelo estágio recente da metodologia utilizada ou pela abordagem selecionada pelo Incra. Outro fator importante é a comparação dos resultados aqui encontrados com os de outros trabalhos da mesma natureza, já que, na maioria desses trabalhos, os resultados são apresentados através de modelo econométrico em painel de dados espaciais e é necessária uma sequência de dados em série, o que limitou esta pesquisa tanto por conta da ausência de bases, como por não ter sido possível realizar uma análise comparativa com outros estudos.

De todo modo, a pesquisa realizada oferece novos parâmetros para estudos sobre o mercado de terras, o que pode auxiliar no levantamento de informações que o poder público, em especial o Incra, faz em relação a esse mercado. Por conseguinte, poderão ser agregados outros elementos, que atualmente não são considerados pelo órgão, na ação de concessão de títulos para os assentados da reforma agrária, estipulando um valor adequado à terra utilizada para este fim. Isso contribuiria com a política agrária, especialmente no que se refere ao ordenamento fundiário, que é uma das missões da autarquia federal.

Em suma, a abordagem contemplou subsídios para a elaboração de novos estudos e análises que poderiam ser compostas não apenas no entendimento do valor econômico da terra em si, mas também no comportamento, na dinâmica, na literatura e na compreensão de fatores que são essenciais para o desenvolvimento dos municípios do estado do Ceará.

Referências

ALBUQUERQUE, W. M.; LIMA, F. A. X. Desenvolvimento territorial do Ceará: uma análise a partir de índices e indicadores. **Revista Cerrados**, Montes Claros, MG, v. 19, n. 2, p. 52-80, jul./dez. 2021.

ALCANTARA FILHO, J. L.; FONTES, R. M. O. A formação da propriedade e a concentração de terras no Brasil. **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada**, Juiz de Fora, MG, v. 4, n. 7, p. 64-85, jul./dez. 2009.

ALMEIDA, S. C. R. O legado da concentração de terra no Brasil e seus efeitos sobre a soberania alimentar: o caso da produção de sementes crioulas do MPA. **Revista Nera**, Presidente Prudente, SP, v. 23, n. 55, p. 63-90, set./dez. 2020.

AMORIM, D. A.; SANTOS, R. R.; BOARETO, M. C.; COSTA, L. E. A.; BATISTA, R. S. Análise fatorial aplicada à administração pública brasileira: uma revisão bibliográfica. **RAGC**, Monte Carmelo-MG, v. 7, n. 27, p. 34-45, nov./dez. 2019.

BACHA, C. J. C.; STEGE, A. L.; HARBS, R. Ciclos de preços de terras agrícolas no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília-DF, ano XXV, n. 4, p. 18-37, out./nov./dez. 2016.

BRANDÃO, A. S. P. O preço da terra no Brasil: verificação de algumas hipóteses. **Ensaios Econômicos da EPGE**, Rio de Janeiro: FGV, n. 79, p. 01-86, 1986.

BRANDÃO, A. S. P. REZENDE, G. C. The behavior of land prices and land rents in Brazil. In: **AGRICULTURE AND GOVERNMENT IN AN INTERDEPENDENT WORLD**, Buenos Aires, 1989, **Anais...** Buenos Aires: IAAE, 1989. p. 717-727.

BIFFI, L. C. R.; SILVA, B. G. da; TRIVIZOLI, L. M. Uma contextualização histórica para o modelo clássico de Malthus. **Hipátia**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 8-24, dez. 2018.

CARLOS, J. H. **Aplicação da análise fatorial para elaborar um indicador multivariado da qualidade dos serviços de telefonia móvel**. 2013. 22 f. Monografia (Bacharelado em Estatística) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CARVALHO, J. R. M.; MATIAS-PEREIRA, J. Aplicação da análise fatorial na identificação dos fatores de desempenho não-financeiro das empresas salineiras no estado do Rio Grande do Norte. **Revista de Informação Contábil**, Recife-PE, v. 2, n. 1, p. 84-101, out./dez. 2007.

COSTA, N. S. **Prevalência e fatores associados à insegurança alimentar e nutricional**. 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

ESTATÍSTICAS DO MEIO RURAL 2010-2011. 4. ed. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos; Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural; Ministério do Desenvolvimento Agrário. São Paulo: DIEESE; NEAD; MDA, 2011. 292 p.

FERRO, A. B.; CASTRO, E. R. Determinantes dos Preços de Terras no Brasil: uma análise de região de fronteira agrícola e áreas tradicionais. **RESR**, Piracicaba, SP, v. 51, n. 3, p. 591-610, jul/set. 2013.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, Campinas, SP, v. 16, n. 1, p. 160-185, jun. 2010.

INCRA. **Relatório de análise do mercado de terras do estado do Ceará**. Descrição, análise de resultados e planilha de preços referenciais de imóveis rurais, Divisão de Obtenção de Terras. Fortaleza: Incra, 2017. v. 1, 214 p.

LEITE, A. Z. Análise da concentração fundiária no Brasil: desafios e limites do uso do índice de Gini. **Revista Nera**, Presidente Prudente, v. 21, n. 43, p. 10-28, maio/ago. 2018.

MALASSISE, R. L. S.; PARRÉ, J. L.; FRAGA, G. J. O comportamento do preço da terra agrícola: um modelo de painel de dados espaciais. **RESR**, Piracicaba, SP, v. 53, n. 4, p. 645-666, out./dez. 2015.

MATOS, D. A. S.; RODRIGUES, E. C. **Análise fatorial**. Brasília: Enap, 2019. 74 p.

MEDEIROS, C. N. **Mapeamento da concentração da posse da terra na região nordeste e no estado do Ceará – 1970/2006**. Fortaleza: IPECE, jan. 2016. (Texto para Discussão, 115).

OLIVEIRA, A. M. **A Participação do Banco Mundial no Mercado de Terras no Brasil e no Mundo**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014, 192 p.

OXFAM BRASIL. Terrenos da desigualdade: terra, agricultura e desigualdades no Brasil Rural. **Informe da Oxfam Brasil**. São Paulo, SP, nov. 2016.

PINHEIRO, F. A. **A renda e o preço da terra**: uma contribuição à análise da questão agrária brasileira. 1980. 277 p. Tese de Livre Docência – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 1980.



QUEIROZ, A. M.; FERREIRA, J. B.; PAULA, J. S. Influência do setor sucroalcooleiro sobre o preço da terra agrícola em Goiás e em Minas Gerais, 2003-2012. **Agronomia: Jornadas Científicas**, São Paulo, v. 1, p. 19-30, jan. 2020.

REYDON, B. P. **Mercados de terras agrícolas e determinantes de seus preços no Brasil: um estudo de caso**. 1992. 322 f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

RIBEIRO, F. L. **As controvérsias da distribuição de renda no Brasil período 1960 -2014: breve análise de indicadores econômicos**. 2017. 86 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Unidade Acadêmica de Três Rios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Três Rios, 2017.

SILVA, T. L. G. **Método estatístico de análise de cluster aplicado aos dados de uma associação de proteção veicular**. 2013. 42 f. Monografia (Especialização em Estatística) – Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

SOUZA, J. A.; MENDONÇA, D. J.; BENEDICTO; G. C.; CARVALHO, F. M. Aplicação da análise fatorial para identificação dos principais indicadores de desempenho econômico-financeiro em instituições financeiras bancárias. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, Florianópolis, SC, v. 16, n. 47, p. 26-41, jan./abr. 2017.

TANAKA, O. Y.; DRUMOND JÚNIOR, M.; CRISTO, E. B.; SPEDO, S. M.; PINTO, N. R. S. Uso da análise de clusters como ferramenta de apoio à gestão no SUS. **Saúde Sociedade**, São Paulo, SP, v. 24, n. 1, p. 34-45, abr. 2015.