



Multidimensionalidade do Desenvolvimento Rural nos municípios do Ceará

Multidimensionality of Rural Development in the municipalities of
Ceará

Multidimensionalidad del desarrollo rural en los municipios de
Ceará

Filomena Nádia Rodrigues Bezerra  

Universidade Federal do Ceará–UFC, Fortaleza (CE), Brasil
nadiarodrigues-3@hotmail.com

Filipe Augusto Xavier Lima  

Universidade Federal do Ceará–UFC, Fortaleza (CE), Brasil
filipeaxlima@ufc.br

Resumo

O presente artigo pretende mensurar o desenvolvimento rural nos municípios do Ceará, por meio da elaboração de um Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL), identificando os seus principais fatores condicionantes. Para tanto, foram selecionados 29 indicadores que contemplam diferentes dimensões do desenvolvimento rural. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: a Análise Fatorial para a construção do IDRURAL e a análise de agrupamentos (clusters) para identificar as similaridades entre os municípios cearenses, quanto ao nível de desenvolvimento rural. A análise dos componentes principais mostrou que os indicadores relacionados à educação, renda, mão de obra, condições de habitação, práticas de conservação do solo, acesso à energia elétrica e ao crédito rural, bem como outras variáveis analisadas, explicam melhor os níveis de desenvolvimento rural cearense. Os resultados mostraram que apenas 25 municípios do Ceará (13,59%) apresentaram altos níveis de desenvolvimento rural. Já o cluster com IDRURAL intermediário contém o maior número de municípios, equivalente ao total de 81 (44,02%). O cluster com IDRURAL baixo corresponde a um total de 78 (42,39%) municípios cearenses.

Palavras-chave: Ruralidade. Desenvolvimento Rural. Análise Fatorial. Clusters.

Abstract



This article intends to measure rural development in the municipalities of Ceará, through the creation of a Rural Development Index (IDRURAL), identifying its main conditioning factors. To this end, 29 indicators were selected that contemplate different dimensions of rural development. The methodological procedures used were: Factor Analysis for the construction of IDRURAL and the cluster analysis was used to identify the similarities between the municipalities of Ceará, in terms of the level of rural development. The analysis of the main components showed that the indicators related to education, income, labor, housing conditions, soil conservation practices, access to electricity and rural credit, as well as other variables analyzed, better explain the level of rural development in Ceará. The results showed that only 25 municipalities in Ceará (13.59%) had high levels of rural development. The intermediate IDRURAL cluster, on the other hand, contains the largest number of municipalities, equivalent to a total of 81 (44.02%). The cluster with low IDRURAL corresponds to a total of 78 (42.39%) municipalities cearenses.

Keywords: Rurality. Rural Development. Factor analysis. Clusters.

Resumen

Este artículo pretende medir el desarrollo rural en los municipios de Ceará, mediante la creación de un Índice de Desarrollo Rural (IDRURAL), identificando sus principales condicionantes. Para ello, se seleccionaron 29 indicadores que contemplan diferentes dimensiones del desarrollo rural. Los procedimientos metodológicos utilizados fueron: Análisis Factorial para la construcción de IDRURAL y el análisis de conglomerados (clusters) para identificar las similitudes entre los municipios de Ceará, en cuanto al nivel de desarrollo rural. El análisis de los principales componentes mostró que los indicadores relacionados con educación, ingresos, trabajo, condiciones de la vivienda, prácticas de conservación del suelo, acceso a electricidad y crédito rural, así como otras variables analizadas, explican mejor el nivel de desarrollo rural en Ceará. Los resultados mostraron que solo 25 municipios de Ceará (13,59%) tenían altos niveles de desarrollo rural. El cluster intermedio IDRURAL, en cambio, contiene el mayor número de municipios, equivalente a un total de 81 (44,02%). El conglomerado (cluster) con bajo IDRURAL corresponde a un total de 78 (42,39%) municipios de Ceará.

Palabras-clave: Ruralidad. Desarrollo Rural. Análisis factorial. Clusters.

Introdução

Torna-se fulcral salientar que, o meio rural, a princípio, era visto como sinônimo de atraso e pobreza, além de ter seu território vinculado ao desenvolvimento de atividades essencialmente agrícolas. Todavia, ao passar dos anos, essa realidade vem se modificando, dando espaço a novas perspectivas e possibilidades ao campo. Desse modo, a abordagem contemporânea é marcada pela superação da associação de que o crescimento econômico e a modernização da agricultura sejam capazes de promover o desenvolvimento rural. Na concepção atual, o espaço rural é citado como um ambiente marcado por sua multidimensionalidade e multifuncionalidade, fatores que determinam uma reorientação na geração e implementação de ações que visem seu desenvolvimento,

no tocante as esferas pública e política (VEIGA, 2000; 2002; ABRAMOVAY, 2000; KAGEYAMA, 2004; MAZOYER; ROUDART, 2010; PLOEG, 2011).

Em discussão, no que se refere ao rural, Kageyama (2004) argumenta que a sua multidimensionalidade surge como uma composição das perspectivas de multifuncionalidade e multissetorialidade presentes em seus territórios, sendo o desenvolvimento correlato a distintos fatores condicionantes. Logo, buscar um método de mensuração que contemple as características intrínsecas e extrínsecas ao desenvolvimento rural não é uma tarefa fácil, ainda mais quando se inserem novos elementos, os quais poderão compor a base de um indicador quantitativo de análise, capaz de categorizar uma determinada região em relação ao seu estado de desenvolvimento (KAGEYAMA, 2004; FAVARETO, 2006; UN, 2001).

Nessa conjuntura, a elaboração de um índice caracteriza-se como a tradução do conhecimento científico em dados gerenciáveis, com a finalidade de facilitar o processo de tomada de decisão, prevenção ou manutenção da qualidade de vida. Ou mesmo, uma percepção sobre os aspectos locais de conceitos complexos, de forma simplificada, sem perder em sua análise a base teórica (CONTERATO et al., 2007).

Conforme anunciado, o presente artigo configura a elaboração de um indicador sintético voltado para os municípios cearenses, por meio da Análise Fatorial (AF), amplamente utilizada em estudos dessa natureza, uma vez que esta permite sintetizar um conjunto de variáveis em fatores, no intuito de facilitar a sua interpretação (FÁVERO; BELFIORE, 2017; HAIR JR. et al., 2009). Ante o exposto, se faz necessário estabelecer os seguintes questionamentos: Qual o nível de desenvolvimento rural e quais as dimensões que mais impactam os municípios cearenses?

Nessa concepção, o objetivo da pesquisa é mensurar o desenvolvimento rural nos municípios do Ceará, por meio da elaboração de um Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL), identificando os seus principais fatores condicionantes. Ademais, pretende-se comparar os municípios através da análise de Clusters, subdividindo-os por classes de desenvolvimento rural.

A presente abordagem justifica-se devido à escassez de estudos acadêmicos sobre o desenvolvimento rural direcionados ao estado do Ceará; e pelo fato de analisar a

dimensão municipal, local onde os serviços públicos são prestados diretamente ao cidadão, além disso, é o lócus para a implementação de políticas públicas e, portanto, conhecer de perto os reais problemas inerentes aos municípios cearenses é o passo introdutório para aprofundar as medidas corretivas destinadas à melhoria do desenvolvimento rural no estado.

As discussões acerca do desenvolvimento rural abordam diferentes dimensões, as quais consideram os distintos fatores condicionantes, dependendo da finalidade da pesquisa, bem como o foco da análise, seja a nível municipal, estadual ou nacional. Entender os condicionantes torna-se relevante para o direcionamento dos policy makers e da tomada de decisão, já que a análise resultante pode favorecer a identificação das principais necessidades da população rural, que conseqüentemente, serão definidoras das suas estratégias de desenvolvimento rural.

Em vista disso, a inovação elementar deste trabalho se refere ao conjunto de variáveis, bem como a ampliação das dimensões em análise: demográfica, social, econômica, político-institucional e ambiental, apesar de considerar o mesmo recorte geográfico já existente em outros trabalhos. Ademais, outra contribuição é a elaboração de um mapa a partir da classificação dos Clusters, em nível municipal.

Além desta introdução, o presente artigo apresenta mais quatro seções. Na segunda seção, aborda-se o referencial teórico sobre a ruralidade e o desenvolvimento rural. Na terceira, são descritos os procedimentos metodológicos empregados para o alcance dos objetivos propostos. Na quarta seção, estão os resultados e discussão, e por último, são apresentadas as considerações finais.

Ruralidade, desenvolvimento rural e o desafio de sua mensuração

O meio rural, na concepção de Kaiser (1990), está associado a um modo particular de utilização do espaço e de vida social. Ao analisá-lo, o autor supõe a compreensão das adjacências, das especificidades e das representações desse território, entendido como espaço físico, lugar onde se preserva o modo de vida e de referência

identitária, e local de onde se vê e se pratica a cidadania e a inserção nas esferas mais amplas da sociedade.

Em sua análise, Wanderley (2000) defende a ideia de que a crise do modelo produtivista da modernização agrícola e as transformações do espaço rural nos países avançados, não apontam para o fim do mundo rural, mas para a emergência de uma nova ruralidade, caracterizada por alguns aspectos, tais como: a diversificação social; o estabelecimento de relações de complementaridade com o urbano; o crescimento demográfico; a modernização rural; a valorização do patrimônio natural e cultural das localidades; e os novos papéis dos agricultores.

Nessa conjuntura, no decorrer das últimas cinco décadas, no que concernem as esferas do campo e das cidades, ocorreram inúmeras modificações que contribuíram para a categorização territorial ao inserir abordagens multidimensionais. É válido frisar que, os espaços rural e o urbano, se mostram de modo bastante complexo e dissimilar, nessa concepção, o grande obstáculo ao analisar a extensão territorial brasileira permeia o reconhecimento dos parâmetros dessas manifestações (IBGE, 2017a).

De acordo com Kageyama (2004), apesar de controversa, há certo consenso na definição de rural, como nos seguintes pontos: rural não é sinônimo e nem tem exclusividade sobre o agrícola; o rural é multissetorial (pluriatividade) e multifuncional (funções: produtiva, ambiental, ecológica, social); as áreas rurais têm densidade populacional relativamente baixa; e não há um isolamento absoluto entre os espaços rurais e as áreas urbanas. Valem destacar ainda que, alguns componentes ligados à assimilação da dinâmica rural podem ser citados como: a mecanização agrícola, o destaque para a biodiversidade, o incremento das atividades não agrícolas, o estímulo a pluriatividade, a ampliação do setor terciário e o fortalecimento dos fluxos materiais e imateriais (IBGE, 2017a).

Para Abramovay (2003), há três aspectos básicos que caracterizam o meio rural: i) a relação com a natureza; ii) a importância das áreas não densamente povoadas; e iii) a dependência do sistema urbano. O autor parte do princípio de que ruralidade é um conceito de natureza territorial, e não setorial. Nas áreas de povoamento mais disperso,

o bem-estar econômico depende da atividade econômica das cidades próximas e mesmo dos grandes centros urbanos mais afastados (ABRAMOVAY, 2003).

Nessa caracterização proposta, a literatura especializada aponta que a maior presença de superfícies verdes/naturais é o que permite essa íntima relação com a natureza, gerando, com efeito, uma gama de atividades econômicas que dependem de recursos naturais (KAGEYAMA, 2008; ABRAMOVAY, 2003). Todavia, também existe o reconhecimento de que, mesmo nas áreas pouco povoadas, pode haver uma diversidade de ocupações, serviços e atividades produtivas, além de novas funções não exclusivamente produtivas. Tais características vêm permitindo uma maior interação com o entorno urbano (relações de complementariedade) e uma revalorização do rural, por meio dos patrimônios natural e cultural das localidades (WANDERLEY, 2000).

No Brasil, no que tange ao Decreto-lei nº 311, de 2 de março de 1938, estabelece sobre a divisão territorial, configura-se como um marco legal na distinção entre espaços rurais e urbanos (BRASIL, 1938). Esse decreto, por sua vez, designa os critérios para a classificação de cidades e vilas, devido ao fato de que até aquele período não havia diferenciação entre essas duas unidades político-administrativas, em concordância com a conjuntura de sua concepção (IBGE, 2017a).

O *Manual da base territorial* (IBGE, 2014), corrobora com o estabelecido no Decreto-lei n. 311/1938, no qual cita que é de encargo do município delimitar as divisas entre os espaços rural e urbano. Diante disso, a área urbana é classificada como intrínseca ao contorno urbano, originada por meio de lei municipal. No caso da área rural é reportada como aquela que está excluída do perímetro urbano por lei municipal. Em sua caracterização, a mesma é definida por uso rudimentar do solo, baixa densidade populacional e com elevadas extensões de terra (IBGE, 2014).

Dada essa abordagem, a categorização das cidades foi proveniente dos distritos-sede de municípios, ao passo que as vilas provêm das sedes de distritos. O rural é representado pelo que está fora da demarcação citada. A reponsabilidade de instituir os limites de cidades, vilas e áreas rurais, é direcionada aos municípios (IBGE, 2017a). A definição dada pelo IBGE é alvo de críticas de autores como Grabois (2001) e Veiga

(2002), pois, para eles, tais critérios podem elevar o real grau de urbanização nacional, e também não evidenciar, ou ao menos subjetivar, o território rural.

Davoudi e Stead (2002) apontam que o ritmo vertiginoso da urbanização e a associação de seus problemas sociais proporcionaram o contexto para o desenvolvimento de uma dicotomia urbano-rural, que prevaleceu na virada do século XIX. Para os autores, no decorrer de muito tempo, a dicotomia urbano-rural fundamentou duas escolas de pensamentos opostos. De um lado, estava o espectro da visão anti-urbana que formulou e lamentou a evasão da vida rural; do outro estava a visão pró-urbana que considerava a urbanização o motor propulsor do progresso, estímulo a inovação e intensificação da modernização.

Uma gama de países tende a aderir dois critérios direcionados a categorização de áreas urbanas e rurais, baseados em: i) critérios legais ou político-administrativos, como o caso brasileiro, no qual os perímetros urbanos e os rurais são delimitados por essa definição; ii) implantação de um patamar demográfico de uma localidade, a título de exemplo: a Argentina adota o patamar de 2.000 habitantes, ou seja, em zonas com população igual ou superior a esse nível são classificadas como urbanas, caso contrário classificam-se como rurais (IBGE, 2017a).

No Brasil, há uma proposta para definir uma abordagem rural-urbana para o delineamento territorial municipal. Substancialmente, o critério selecionado para a metodologia sugerida baseia-se na densidade demográfica, tomando como parâmetros os modelos internacionais (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e União Europeia). Desse modo, o IBGE (2017a) selecionou o critério de acesso a centros com elevada hierarquia quando se refere à rede urbana. Ademais, critérios alternativos aos convencionais em vigência foram sugeridos, como: demografia e critérios legais. Em suma, baseiam-se em: áreas com alta densidade populacional, proporção da população com alta densidade em relação à população total e localização.

Destarte, o ponto crucial da discussão aqui enfatizada é que, a adesão de políticas adequadas, tanto no meio rural quanto no meio urbano, torna-se imprescindível no processo de desenvolvimento de cada localidade. Tornando assim, o start para o

esclarecimento da distorção sustentada de que o rural é sinônimo de atraso e o urbano é sinônimo de desenvolvimento (VEIGA, 2002).

Mediante o exposto, destaca-se que o desenvolvimento rural é um processo que tem como propósito desencadear mudanças em diversas dimensões, a fim de melhorar a qualidade de vida, a renda e o bem-estar das populações no espaço rural. Souza (2019) afirma que o desenvolvimento rural vem se alterando ao longo do tempo, incorporando novas variáveis de análise, contudo, há de se destacar que, apesar dessas mudanças, a essência, ou seja, o objetivo fim, que é a melhoria do bem-estar das populações rurais, estaria presente em todas elas.

Para Lemos (2007), o desenvolvimento rural pode ser entendido não apenas como estando vinculado ao incremento da produção agrícola, mesmo a familiar, mas como o acesso democrático aos serviços essenciais, e que conseguem transformar-se em aditivos importantes e definitivos no complemento do acesso às rendas provenientes das atividades agrícolas ou não agrícolas. Ainda para esse autor, o desenvolvimento rural em áreas de pobreza, precisa da ação indutora do Estado, com o intuito de ofertar serviços de assistência técnica, extensão rural e geração de novos conhecimentos adaptados às condições de maior vulnerabilidade técnica e social.

De acordo com o *Wye Group* (2011), consideram-se três aspectos na análise do desenvolvimento rural: 1) o território, pois o desenvolvimento é um conceito espacialmente localizado, uma vez que possuem diferentes opções, perspectivas e oportunidades; 2) os temas abordados, tendo em vista que o desenvolvimento é um conceito multissetorial (econômico, demográfico, social, ambiental); e 3) o tempo, já que o desenvolvimento é um conceito dinâmico, dado que a evolução histórica, as mudanças de atitudes da sociedade e as transformações nas estruturas econômicas têm como efeito alterações no processo de desenvolvimento.

Estudos como o de Kageyama (2004), Melo e Parré (2007), Conterato et al. (2007), Bittencourt e Lima (2014), Begnini e Almeida (2015) e Souza (2019), abordam o desenvolvimento rural como um processo multidimensional, os quais contextualizam os efeitos via elaboração de um indicador sintético, o índice de desenvolvimento rural. Seja para análise entre regiões, estados ou municípios, essa medida serve como ponto de

partida para a compreensão dos fatores condicionantes ao desenvolvimento rural na região a ser analisada.

Nessa linha, Conterato et al. (2007) argumentam que a criação de indicadores de desenvolvimento rural estaria associada à percepção de que as desigualdades regionais, em termos de desenvolvimento rural, poderiam ser captadas através da simplificação, e que o conceito e o processo do desenvolvimento trazem consigo diferentes formas de apreensão e determinantes das suas manifestações.

Um dos novos desafios que emergem no campo de estudos do desenvolvimento rural ajusta-se na possibilidade de uma criteriosa comparação dos processos em diferentes territórios. Sem dúvidas, avaliar o fenômeno do desenvolvimento rural torna-se uma tarefa difícil, porém possível, desde que o conjunto de indicadores pré-selecionados atenda aos seguintes critérios: cobertura de toda a área de estudo (disponibilidade de dados), fundamentação teórica, fonte de dados confiáveis, simplicidade, facilidade de interpretação e transparência (ADGER et al., 2004; SULLIVAN; MEIGH, 2005; BRIGUGLIO et al., 2009).

É necessário utilizar indicadores que sejam mais eficazes para caracterizar o desenvolvimento rural, os quais devem avaliar as dimensões econômica, ambiental, social, demográfica e político-institucional, respeitando a multidimensionalidade e multissetorialidade do conceito. Além disso, são imprescindíveis que na análise se obtenham medidas passíveis de comparação entre regiões e ao longo do tempo, no intuito de captar, de forma adequada, a evolução do fenômeno (KAGEYAMA, 2008).

Adicionalmente, Kageyama (2008) afirma que deve haver uma combinação entre o aspecto econômico (renda familiar estável), o aspecto social (vida socialmente aceitável) e a diversificação das atividades que geram renda (pluriatividade). A autora defende que esse desenvolvimento tem de específico o fato de referir-se a uma base territorial, local ou regional na qual interagem diversos setores produtivos e de apoio, para além da agricultura, pois admite diversas atividades, como por exemplo, o artesanato, o processamento de produtos naturais e aqueles ligados ao turismo rural.

Em sua análise, Stege e Parré (2011) elaboraram o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) para as 558 microrregiões brasileiras para o ano de 2008. Os principais

resultados mostram que 15 microrregiões apresentaram grau de desenvolvimento rural extremamente alto; 56 com alto grau de desenvolvimento; 202 com grau médio alto, e 285 alocadas com nível regular, sendo representado por 51,07% do total das microrregiões. Entretanto, apenas 12,7% delas possuem um nível acima da classificação médio alto, demonstrando heterogeneidade nos territórios rurais brasileiros.

No tocante a realidade nordestina, Moura e Sousa (2018) mensuram o IDR por meio da Análise Fatorial (AF), com uma proposta de identificar os fatores determinantes para os municípios cearenses para o ano de 2010, relacionando o IDR com o Produto Interno Bruto (PIB) agrícola e a população rural. Os autores analisam as dimensões ambiental, socioeconômica e demográfica. Dos 172 municípios analisados, 59,93% obtiveram IDR muito baixo ou baixo, em contrapartida, apenas 1,16% conseguiram atingir o IDR muitíssimo alto. No que se refere à correlação, aferiu-se que as variáveis IDR e população rural estão altamente correlacionadas, enquanto o IDR e PIB agrícola apresentaram moderada relação linear.

Metodologia

Como suporte à pesquisa, tem-se como recorte analítico o estado do Ceará, adotando os seus 184 municípios, especificado no mapa das regiões de planejamento (Figura 1). A escolha desse estado se deve à heterogeneidade em suas regiões de planejamento (em termos de clima, renda, disponibilidade de recursos naturais, educação, bem como outros condicionantes). Conforme os dados do IBGE (2017), o Ceará é o estado nordestino com o segundo maior número de estabelecimentos agropecuários (394.317), totalizando uma área de 6.895.412,529 hectares, resultado que fica atrás apenas do estado da Bahia com 762.848 estabelecimentos, equivalente a área de 28.020.859 hectares. Em 2018, por exemplo, a população estava estimada em aproximadamente 9.075.649 habitantes. A análise em nível municipal justifica-se pelo fato de possibilitar a constatação de inferências a níveis inter e intrarregionais diante dos agrupamentos formados.

Figura 1 - Mapa das regiões de planejamento do estado do Ceará



Fonte: Ipece (2021).

O Ceará tem boa parcela dos municípios inserida na região do Semiárido¹, dos 184 municípios do estado, 175 estão presentes nessa área, o que representa um maior

¹ O Semiárido brasileiro é composto por 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Os critérios para delimitação do Semiárido foram aprovados pelas Resoluções do Conselho Deliberativo da Sudene de nº 107, de 27/07/2017 e de nº 115, de 23/11/2017: i) Precipitação pluviométrica média anual igual ou

desafio para sua população rural, no tocante à manutenção das atividades agrícolas e ao próprio desenvolvimento rural, devido à irregularidade pluviométrica e outros fatores subsequentes, havendo assim uma indispensabilidade de políticas públicas que fomentem a atenuação das fragilidades.

Método de análise e elaboração do Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL)

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa optou-se por uma análise estatística multivariada dos dados. Essa análise é utilizada para estudar modelos envolvendo mais de duas variáveis em que todas elas sejam aleatórias e inter-relacionadas, de modo que seus diferentes efeitos não possam ser interpretados de forma separada (FÁVERO; BELFIORE, 2017). Para tanto, foi utilizada a Análise Fatorial (AF), técnica de análise exploratória de dados que tem por objetivo analisar a estrutura de um conjunto de variáveis inter-relacionadas, para construir uma escala de medida para os fatores (intrínsecos) que, de alguma forma, controla as variáveis originais (MARÔCO, 2014).

A referida técnica tem como premissa reduzir um conjunto de dados a um tamanho factível para interpretação, preservando o máximo das informações originais. Essa redução ocorre por meio da extração de fatores, os quais auxiliam a identificação do estágio de desenvolvimento de determinada região (MELO; PARRÉ, 2007). Nessa perspectiva, o modelo de AF pode ser expresso através de uma combinação linear entre as variáveis e os fatores, que de acordo com Hair Jr. et al. (2009), pode ser representado pela Equação 1:

$$X_i = \alpha_{i1}F_1 + \alpha_{i2}F_2 + \dots + \alpha_{im}F_m + \varepsilon_i \quad (i = 1, \dots, p) \quad (1)$$

inferior a 800 mm; ii) Índice de Aridez de Thornthwaite igual ou inferior a 0,50; e iii) Percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

onde, X_i = i-ésimo escore da variável analisada; α_i = constante chamada de carga fatorial (*loading*), que mede a importância dos fatores na composição de cada variável (correlação); F_m = fatores aleatórios comuns para todas as variáveis medidas; e ε_i = componente aleatório.

A extração dos fatores ocorreu por meio da Análise dos Componentes Principais (ACP). Segundo Fávero e Belfiore (2017), a ACP considera a variância total dos dados, e permite transformar um conjunto de variáveis quantitativas em outro com menor número, reduzindo a complexidade de interpretação dos dados. O método de rotação ortogonal utilizado neste trabalho é o *Varimax*, o qual busca minimizar o número de variáveis que têm altas cargas em um fator, no intuito de simplificar a interpretação dos fatores gerados (MARÔCO, 2014; FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Foi utilizado o critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para verificar a adequação da AF, e os valores do teste de KMO variam entre 0 e 1. Para a interpretação do KMO, considera-se 0,90-1,00: muito bom; 0,80-0,90: bom; 0,70-0,80: média; 0,60-0,70: razoável; 0,50-0,60: má; e < 0,50: inaceitável. Hair Jr. et al. (2009) sugerem que KMO abaixo de 0,50 mostra que o estudo não é confiável. Já Fávero et al. (2009), elevam esse limite para 0,60. Outro teste realizado foi o *Barlett Test of Sphericity* (BTS), que testa a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, ou seja, que não há correlação entre as variáveis.

É necessário determinar o número de fatores a serem extraídos, que melhor representa o padrão de correlação entre as variáveis observadas. Ao estimar os fatores, é obtida a medida chamada *eigenvalue* (autovalor), também conhecida como raiz característica. Os *eigenvalues* mostram a variância explicada por cada fator, isto é, o quanto cada fator consegue explicar a variância total. Foram retidos somente os fatores que apresentam valores superiores a 1.

Após a extração dos fatores é necessário calcular os escores fatoriais para cada observação, no caso deste estudo, para cada município do estado do Ceará. Após a extração, as cargas fatoriais são ajustadas para utilizar as correlações iniciais entre as variáveis. Desse modo, as diferenças nas variâncias das variáveis e as unidades de medida são estabilizadas. Para cada observação (município), seu escore fatorial é

calculado multiplicando-se o valor (padronizado) das variáveis pelo coeficiente do escore fatorial correspondente, assim como mostra a Equação 2:

$$F_j = W_{j1}X_1 + W_{j2}X_2 + \dots + W_{jk}X_k \quad (2)$$

em que, W_{jk} são os coeficientes dos escores fatoriais e k é o número de variáveis, no fator F_j . Os escores fatoriais possuem distribuição normal, quer dizer, tem média zero (0) e variância um (1) e, desse modo, podem ser utilizados para indicar a posição relativa de cada observação (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Nessa perspectiva, a verificação do grau de desenvolvimento rural de cada município cearense foi feita por meio dos escores fatoriais, ou seja, dos valores dos fatores para cada uma das 184 observações (municípios). Acerca da literatura, algumas referências foram tomadas como base para o procedimento metodológico do presente artigo, tais como: Kageyama (2004), Melo e Parré (2007), Conterato et al. (2007), Stege e Parré (2011), Melo e Silva (2014), Bittencourt e Lima (2014), Begnini e Almeida (2016), Santos et al. (2017) e Souza (2019). Esses estudos analisam o desenvolvimento rural em diferentes regiões sob a perspectiva de multidimensionalidade, como proposto no presente trabalho. Entretanto, vale frisar que os indicadores utilizados na presente pesquisa sugerem uma modificação, quando comparados aos trabalhos existentes na literatura (Ver Apêndice 1), principalmente no que tange à dimensão ambiental, a qual foi inserida uma perspectiva diferenciada ante os autores citados, porém, com o mesmo propósito, mensurar o desenvolvimento rural.

Em continuidade ao procedimento metodológico, a partir da Equação 3 obteve-se o Índice Bruto de Desenvolvimento Rural (IBDRURAL), por meio da média dos fatores (ponderada pela variância) pertencentes a cada observação. A ponderação pela proporção de explicação da variância total exprime a importância relativa de cada fator.

$$IBDRURAL_i = \frac{\sum_{i=1}^N (w_i f_{ij})}{\sum_{i=1}^N w_i} \quad (3)$$

Sendo:

$IBDRURAL_j$ = Índice Bruto de Desenvolvimento Rural do j -ésimo município;

w_i = peso atribuído ao i -ésimo componente principal (w_i = percentual da variância explicada pelo componente i / percentual da variância explicada por todos os fatores);

f_{ij} = escore fatorial do i -ésimo componente para o j -ésimo município;

$i = 1, \dots, n$ (componentes principais);

$j = 1, \dots, 184$ (municípios do Ceará).

Os índices de desenvolvimento rural dos municípios foram padronizados pelo método Min-Max (Equação 4), para expressar os valores obtidos em uma escala entre 0 (menor desenvolvimento) e 1 (maior desenvolvimento) (BRIGUGLIO et al., 2009; NARDO et al., 2005; SALVATI et al., 2009):

$$IDRURAL_{sj} = \frac{IBDRURAL_j - IBDRURAL_{min}}{IBDRURAL_{max} - IBDRURAL_{min}} \quad (4)$$

Onde $IDRURAL_{sj}$: Índice de Desenvolvimento Rural padronizado para o município j ; $IBDRURAL_j$: Índice Bruto de Desenvolvimento Rural no município j ; $IBDRURAL_{min}$: Índice Bruto de Desenvolvimento Rural mínimo; e $IBDRURAL_{max}$: Índice Bruto de Desenvolvimento Rural máximo. O $IDRURAL$ varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento rural no município. Caso contrário, próximo a 0, menor será o desenvolvimento rural no município. Portanto, o $IDRURAL$ é uma medida relativa, caracterizado como um indicador sintético que tenta se aproximar da realidade.

Análise de agrupamentos (*Clusters*)

A técnica de análise de conglomerados (*Clusters Analysis*), também conhecida como análise de agrupamentos, é uma técnica estatística de interdependência que permite agrupar casos ou variáveis em grupos homogêneos em função do grau de similaridade entre os indivíduos, a partir das variáveis predeterminadas (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Por meio da análise de clusters têm-se os agrupamentos de sujeitos ou variáveis usando técnicas hierárquicas ou não hierárquicas (MARÔCO, 2014). Diante dessas possibilidades, nesta pesquisa, toma-se como base o modelo hierárquico de agrupamento das observações. Existem alguns procedimentos dentro do método hierárquico, sendo o método de *Ward* o escolhido para a análise. Foi utilizada uma medida de distância, a qual mede a dissimilaridade, pois, quanto maiores os valores, menor a diferença entre os objetos, e vice-versa. Empregou-se, neste trabalho, a medida do quadrado da distância euclidiana (distância entre duas observações (i e j) corresponde à raiz quadrada da soma dos quadrados das diferenças entre os pares de observações (i e j) para todas as p variáveis), conforme mostra a Equação 5 (PESTANA; GAGEIRO, 2008).

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (5)$$

em que x_{ik} é o valor da variável k referente à observação i; e x_{jk} representa a variável k para a observação j. Com essa abordagem, quanto menor a distância, mais similares serão as observações. Nesta pesquisa, após a construção do IDRURAL, foi realizada a análise de agrupamento hierárquica pelo método k-médias com o intuito de agrupar os municípios cearenses em diferentes classes, no que concerne aos elementos condicionantes ao desenvolvimento rural. O procedimento segmentou os municípios quanto às suas semelhanças em três classes, sendo essas classes delimitadas pelos valores do IDRURAL: i) municípios com baixo nível de desenvolvimento rural; ii) municípios com nível intermediário de desenvolvimento rural; e iii) municípios com alto nível de desenvolvimento rural. A opção prévia por três classes, apesar de

arbitrária, é aceita no contexto da pesquisa. Por fim, para uma melhor visualização da distribuição espacial do IDRURAL no território cearense, foi construído um mapa temático com o uso do *software* QGIS, versão 3.8.3.

Descrição das variáveis

Na seleção dos indicadores que compuseram o IDRURAL, consideraram-se os atributos sugeridos por Kageyama (2004): (i) ser significativo e condizente com a realidade investigada; ii) empregar variáveis mensuráveis; e iii) ser objetivo e de fácil entendimento. Além desses critérios, a limitação da disponibilidade de dados, de certa forma, inibe a abrangência de todos os aspectos inerentes ao processo de desenvolvimento. Apesar da escolha das variáveis e do método de análise de dados terem sido inspirados nos autores citados ao longo do texto, existem algumas modificações, bem como são expostas no Apêndice 1, no qual contém a descrição das variáveis utilizadas para a construção do Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL) nos municípios cearenses.

Para a composição da base de dados secundários foram coletados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA); Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD); e Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (Ipece). Destaca-se que, a presente pesquisa utilizou o *software* GNU PSPP, versão 1.2.0-g0fb4db, para o tratamento estatístico dos dados.

Resultados e Discussão

Assim como foi descrito nos procedimentos metodológicos, foram realizados alguns testes para se verificar a adequabilidade das variáveis diante da técnica multivariada escolhida. Desse modo, o teste de *Bartlett* mostrou-se significativo, rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. O teste de KMO, para análise da adequabilidade da amostra apresentou valor de 0,696,

indicando que a amostra é passível de ser analisada pela técnica da Análise Fatorial (AF).

A AF pelo método dos componentes principais possibilitou a extração de 10 (dez) fatores com raiz característica maior que 1 (um), sintetizando as informações contidas nas 29 variáveis originais analisadas, conforme observado na Tabela 1. O grau de explicação da variância total dos indicadores utilizados é significativo, de modo que sua contribuição acumulada equivale a 72,59%.

Tabela 1- Raiz característica, percentual explicado por cada fator, variância acumulada e pesos

Fator	Raiz Característica (Eigenvalues)	Variância explicada pelo fator (%)	Variância Acumulada (%)	Pesos (W)
Fator 1	4,277	14,748	14,748	1
Fator 2	2,845	9,810	24,558	0,399
Fator 3	2,367	8,160	32,719	0,249
Fator 4	2,261	7,798	40,516	0,192
Fator 5	1,897	6,542	47,059	0,139
Fator 6	1,816	6,262	53,321	0,117
Fator 7	1,781	6,143	59,464	0,103
Fator 8	1,346	4,642	64,106	0,072
Fator 9	1,244	4,290	68,396	0,063
Fator 10	1,217	4,197	72,593	0,058

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Subsequentemente, têm-se as cargas fatoriais e as comunalidades para os fatores gerados (Tabela 2). No que se refere à interpretação, foram consideradas apenas as cargas fatoriais com valores superiores a 0,50 (destacadas em negrito), pois apresentam o maior grau de explicação. Para Marôco (2014), caso algum valor esteja abaixo de 0,5, tal fato indica que essa variável específica pode não se ajustar à estrutura definida pelas outras variáveis e, assim, merece ser eliminada. Os valores encontrados para as comunalidades revelam que praticamente todas as variáveis têm sua variabilidade captada e representada pelos 10 (dez) fatores.

Tabela 2 - Componentes (cargas fatoriais) e comunalidades

Variáveis	Componentes										Comunalidades
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
X ₁	0,272	-0,102	0,930	0,020	-0,038	0,088	-0,025	-0,053	-0,015	0,007	0,963
X ₂	-0,779	0,092	-0,141	0,049	0,142	0,005	-0,012	0,084	0,140	0,102	0,695
X ₃	0,535	-0,030	-0,125	-0,045	0,004	0,494	-0,129	-0,005	-0,291	0,061	0,653
X ₄	-0,852	-0,088	-0,182	-0,148	-0,082	-0,183	-0,033	-0,081	0,064	0,006	0,841
X ₅	-0,116	0,016	-0,031	0,050	0,068	0,040	-0,072	0,099	0,833	-0,036	0,733
X ₆	-0,200	-0,176	0,039	-0,034	0,096	-0,052	-0,030	0,104	-0,135	0,713	0,625
X ₇	-0,002	0,927	-0,017	0,061	0,072	-0,013	0,040	-0,007	0,055	-0,078	0,880
X ₈	0,804	0,162	0,272	0,177	0,140	0,071	0,095	0,167	0,098	-0,007	0,849
X ₉	0,022	0,791	-0,036	-0,160	-0,022	0,085	-0,211	-0,083	-0,045	-0,036	0,716
X ₁₀	0,036	0,804	-0,020	0,134	0,057	0,047	-0,003	0,131	-0,032	-0,167	0,717
X ₁₁	0,270	-0,021	0,029	0,141	0,183	-0,028	0,669	-0,204	0,193	0,328	0,763
X ₁₂	0,236	0,000	-0,008	0,127	0,009	0,456	0,228	-0,082	0,276	0,499	0,664
X ₁₃	-0,015	0,034	-0,081	0,051	0,066	0,308	0,043	0,668	0,159	-0,027	0,583
X ₁₄	0,359	-0,046	0,397	0,650	-0,227	0,172	0,035	0,020	0,062	0,002	0,798
X ₁₅	-0,879	0,038	-0,121	0,110	0,117	-0,058	-0,015	-0,087	0,079	0,083	0,838
X ₁₆	0,228	0,011	0,949	0,013	-0,035	0,042	-0,041	-0,041	-0,027	0,016	0,961
X ₁₇	0,632	0,015	0,106	0,177	-0,148	0,357	0,042	-0,001	0,253	0,002	0,657
X ₁₈	-0,105	0,072	-0,088	0,861	-0,075	-0,097	0,109	0,079	0,108	-0,050	0,813
X ₁₉	-0,076	0,095	-0,093	0,016	0,800	0,031	0,071	-0,188	-0,047	0,179	0,739
X ₂₀	-0,082	-0,012	0,038	-0,010	0,853	0,004	0,109	0,107	0,112	-0,020	0,773
X ₂₁	0,140	-0,201	-0,086	-0,042	0,356	-0,107	0,501	-0,076	0,095	-0,166	0,501
X ₂₂	-0,110	0,150	-0,040	0,062	0,021	0,048	0,748	0,105	-0,277	-0,011	0,689
X ₂₃	0,014	0,669	-0,004	0,088	-0,061	-0,097	0,322	0,067	0,054	0,179	0,612
X ₂₄	0,333	0,084	0,255	0,010	0,006	0,643	-0,019	0,037	0,136	-0,025	0,618
X ₂₅	-0,029	0,152	-0,040	0,531	0,289	0,387	-0,082	0,090	-0,109	-0,003	0,567
X ₂₆	-0,189	0,051	0,129	-0,456	-0,267	0,139	0,391	0,299	0,058	-0,164	0,626
X ₂₇	-0,261	0,247	-0,103	-0,299	0,114	-0,485	0,045	-0,161	0,208	0,400	0,708
X ₂₈	-0,228	-0,053	0,022	-0,029	0,135	0,233	0,068	-0,742	0,044	-0,096	0,694
X ₂₉	0,280	0,034	0,376	0,560	0,096	0,375	0,293	-0,064	0,039	0,033	0,776

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

De acordo com a descrição dos resultados da Tabela 2, é possível afirmar que o Fator 1 está positivo e fortemente relacionado com os indicadores: X₃, variação da população entre 2010 e 2017; X₈, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM); X₁₇, PIB per capita; e é negativamente relacionado aos indicadores: X₂, que expressa o percentual da população rural; X₄, refere-se à taxa de analfabetismo - 15 anos ou mais; X₁₅, que denota a taxa de ocupação no setor agropecuário - 18 anos ou mais. Desse modo, o Fator 1 possui a maior variância acumulada, correspondendo a 14,75%. Esse fator, por sua vez, está relacionado às variáveis ligadas a demografia, educação, mão de obra, renda e qualidade de vida.

De modo geral, Kageyama (2004) enfatiza que quanto maior a população rural e seu crescimento, maior a capacidade da área rural reter população. Em conformidade ao

argumento da autora citada, quanto maior o número de domicílios e de estabelecimentos rurais, menor será a tendência ao isolamento das áreas rurais. O contingente do pessoal ocupado no setor agropecuário representa a criação de empregos, algo importante para o desenvolvimento rural, no sentido de atrair e reter a população. Vale ressaltar, que dos 184 municípios cearenses, dois deles não possuem população rural, casos de Eusébio e Fortaleza, segundo o IBGE (2010).

O Fator 2 está forte e positivamente relacionado às variáveis: X₇, número de consumidores de energia elétrica no meio rural; X₉, estabelecimentos de ensino na zona rural; X₁₀, moradores em domicílios rurais com abastecimento de água pela rede geral; e X₂₃, refere-se aos tratores, implementos e máquinas existentes no estabelecimento agropecuário. Portanto, o F2 está associado à energia, ao contingente de estabelecimentos de ensino, condições de acesso à água e mecanização da agricultura.

Em consonância com esse resultado, Costa et al. (1999) citam que um dos requisitos básicos para o desenvolvimento das regiões rurais associa-se ao acesso à energia elétrica, que possui importância substancial ao atendimento das necessidades básicas (domésticas ou comunitárias, incluindo iluminação, lazer, educação, saúde, água potável e comunicação), bem como necessidades produtivas, que tem por finalidade viabilizar as operações agroindustriais, incluindo o bombeamento de água para fins de irrigação, processamento de produtos, entre outras atividades.

As variáveis X₁, densidade demográfica, e X₁₆, População Economicamente Ativa (PEA) - 18 anos ou mais, estão positiva e fortemente relacionadas ao Fator 3, o qual corresponde ao grau de isolamento da população e a mão de obra. Para Melo e Parré (2007), indicadores de população, de modo geral, deveriam favorecer o desenvolvimento rural, uma vez que, em tese, quanto maior a densidade demográfica, menor o isolamento das áreas rurais e maiores as oportunidades de estabelecimento de redes sociais.

O Fator 4 está positivamente relacionado às variáveis: X₁₄, produtividade do trabalho na agricultura; X₁₈, renda municipal agrícola per capita; X₂₅, percentual dos estabelecimentos agropecuários que aplicam calcário e/ou outros corretivos do solo; X₂₉, percentual dos estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação; e

negativamente relacionado a X_{26} , percentual de estabelecimentos agropecuários sem existência de nascentes. Essa variável X_{26} interfere negativamente no desenvolvimento rural, uma vez que quase todos os municípios cearenses possuem uma taxa acima dos 90%. Esse fator corresponde aos indicadores de desempenho econômico que agregam variáveis relacionadas tradicionalmente ao desenvolvimento econômico, como produtividade e renda, além desses, está relacionado às práticas agrícolas e recursos hídricos.

A dimensão político-institucional está representada, em boa parte, pelo Fator 5, no qual as variáveis estão positivamente relacionadas com: X_{19} , proporção de estabelecimentos agropecuários com financiamentos/empréstimo; e X_{20} , proporção de estabelecimentos agropecuários com acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Nesse contexto, destaca-se que as políticas públicas para a agricultura familiar são de suma importância para a continuidade da atividade agrícola, bem como a disponibilidade de crédito rural, que viabilize a produção e o funcionamento do estabelecimento agropecuário. Batalha et al. (2005) afirmam que a agricultura tem especificidades que requerem instrumentos de crédito apropriados. Por conseguinte, a disponibilidade de recursos financeiros é condição necessária, embora não suficiente, para permitir que os produtores iniciem e mantenham um processo produtivo rentável e sustentável. No Ceará, apenas 12% dos estabelecimentos agropecuários recebem financiamento, destes, somente 45% são provenientes do governo (IBGE, 2017b).

Correspondendo a algumas variáveis da dimensão ambiental, o Fator 6 está positivamente relacionado aos indicadores: X_{24} , percentual dos estabelecimentos com uso de adubação orgânica; e negativamente relacionada a X_{27} , proporção de estabelecimentos agropecuários com cisternas. Apesar de os municípios cearenses possuírem um percentual ainda muito baixo no que se refere à adubação orgânica, com um valor médio de 13,13%, essa variável interfere de forma positiva no processo de desenvolvimento rural, já que a produção agrícola depende de solos adequados para que os efeitos sejam refletidos na produtividade. Com relação às cisternas, há valores muito discrepantes entre os municípios. Em média, 46,23% dos estabelecimentos possuem cisternas, porém, há municípios que atingiram o patamar acima dos 80%, o que significa a indisponibilidade de recursos hídricos e a heterogeneidade da distribuição de

chuvas, tornando um desafio promover o desenvolvimento rural em regiões com precariedade em recursos hídricos, ou mesmo com má gestão desses recursos.

Já o Fator 7 está relacionado positivamente às variáveis: X_{11} , percentual dos estabelecimentos agropecuários com telefone; X_{21} , proporção dos estabelecimentos agropecuários que recebem orientação técnica do governo (federal, estadual ou municipal); X_{22} , estabelecimentos agropecuários que usam agrotóxico. O F7 está ligado ao acesso aos meios de comunicação, assistência técnica e o uso de substâncias químicas para combate de pragas e doenças. No que se refere ao uso de agrotóxicos, deve-se fazer uma ressalva, pois apesar de a análise dessa variável se mostrar positivamente relacionada com o fator em questão, a ideia de desenvolvimento rural aqui assumida, não se ampara no uso desses insumos químicos como fator promotor do desenvolvimento em territórios rurais, ou seja, a ideia é exclusivamente verificar a relação das variáveis com o fator geral.

O Fator 8 tem relação positiva com a variável X_{13} , percentual de estabelecimentos agropecuários com área de terras próprias; e interferência negativa com X_{28} , percentual dos estabelecimentos agropecuários que fazem práticas de conservação do solo. O fato de o produtor ser proprietário da terra interfere positivamente de forma direta e indiretamente nos fatores condicionantes do desenvolvimento, uma vez que o agricultor terá mais autonomia no processo de produção, bem como na tomada de decisão do planejamento das atividades da propriedade rural.

No âmbito educacional, o Fator 9 está positivamente relacionado à variável X_9 , que refere-se aos estabelecimentos de ensino no meio rural. O acesso à educação na zona rural dos municípios cearenses está muito aquém do nível ideal. O número médio de estabelecimentos de ensino fica em torno de 16,32, porém, os resultados mostram certa heterogeneidade entre os municípios, pois existem localidades sem estabelecimentos de ensino, entretanto, há município com 72 estabelecimentos. Isso mostra o quanto o acesso à educação apresenta diferença significativa em nível municipal, tornando ainda mais difícil e dispendioso o acesso à educação no que se refere à população residente na zona rural, apresentando certa dependência dos centros urbanos para oferecer os serviços básicos.

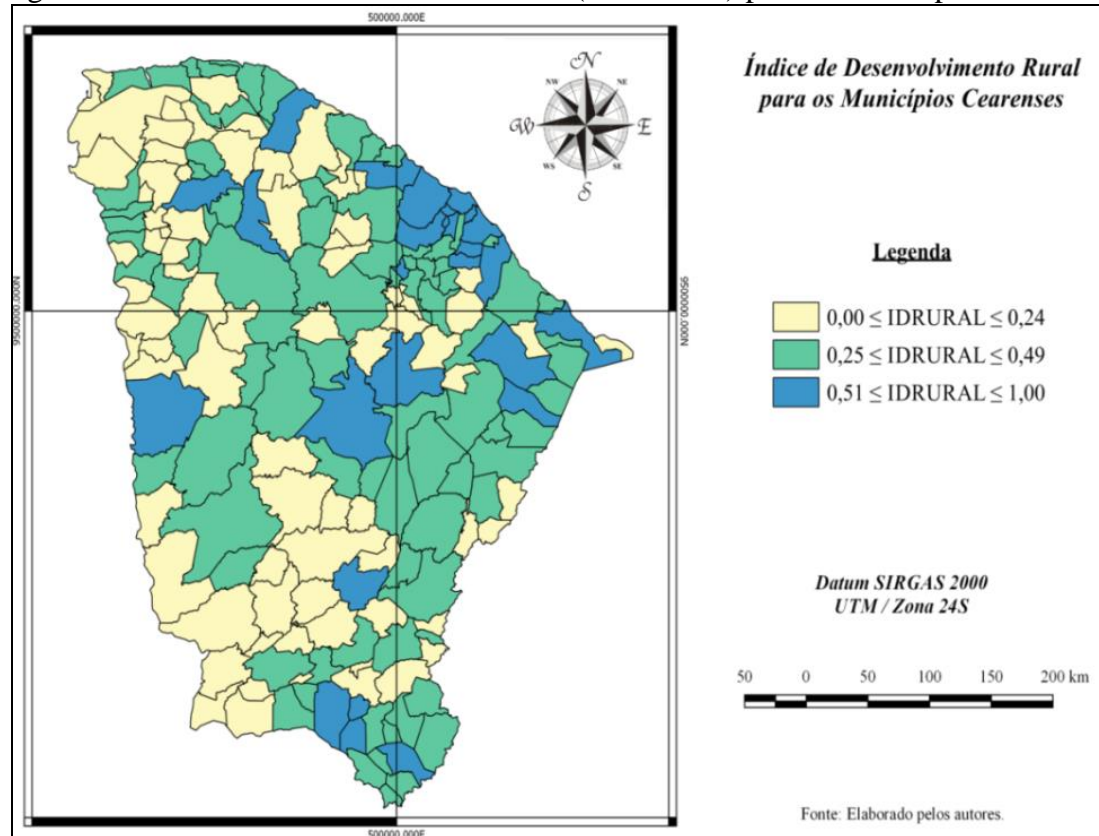
Por sua vez, o Fator 10 compõe-se positivamente por: X6, mortalidade infantil; e X₁₂, percentual dos estabelecimentos agropecuários com acesso à internet. Em média, o nível de mortalidade infantil nos municípios cearenses ficou em torno de 15,64 a cada 1000 (mil) nascidos vivos em 2017. De acordo com o IBGE (2017), o índice de mortalidade infantil voltou a crescer no Ceará e no Brasil. É a primeira vez que há uma alta no número de óbitos de crianças no estado desde 1990. Em 2016, o índice de mortalidade infantil no Ceará foi 14,3 óbitos a cada 100 mil habitantes; em 2015, foram 13 óbitos por grupo de 100 mil habitantes. Uma das causas apontadas é, possivelmente, devido ao surto do vírus *Zika*, que afetou principalmente as crianças.

No tocante ao acesso à internet, em média, apenas 21,67% dos estabelecimentos agropecuários dispõem deste recurso. Um percentual ainda muito baixo, já que em regiões onde o acesso às tecnologias é disponibilizado, existem maiores percentuais. Apesar de o Ceará ter baixo acesso, a evolução da internet no meio rural vem seguindo a tendência nacional, que apresentou um aumento de 1.900% na zona rural brasileira, conforme evidenciado nos dados do Censo Agropecuário de 2017, divulgado pelo IBGE.

Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL) e análise de Clusters

O Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL) é resultado da agregação dos 29 indicadores expostos no Apêndice 1. É necessário ressaltar que, dado o número de municípios cearenses (184), optou-se em evidenciar os resultados do IDRURAL via análise de agrupamentos, conforme demonstra a Figura 2. Nesta etapa foram selecionados dez municípios de cada *cluster*, representando cada agrupamento com os devidos níveis do IDRURAL, para o conhecimento dos demais municípios cearenses os resultados encontram-se no Apêndice 2.

Figura 2 - Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL) para os municípios cearenses



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Constata-se que, a partir da Figura 2, os municípios cearenses foram classificados em três (3) clusters. Nessa concepção, os três agrupamentos do IDRURAL são: Baixo ($0,00 \leq \text{IDRURAL} \leq 0,24$); Intermediário ($0,25 \leq \text{IDRURAL} \leq 0,49$); e Alto ($0,51 \leq \text{IDRURAL} \leq 1,00$). Os resultados expõem certa discrepância quanto ao nível de desenvolvimento rural dos municípios cearenses (Mapa 2), dado que apenas 25 municípios (dos 184) apresentam altos níveis de desenvolvimento rural. No que concerne ao primeiro grupo, constam os piores níveis do IDRURAL, onde 78 municípios (42,39%) detêm baixos níveis de desenvolvimento rural, são os exemplos de Barroquinha (0,00), Tarrafas (0,00), Salitre (0,01), Moraújo (0,01), Aiuaba (0,03), Granja (0,04), Choró (0,05), Pires Ferreira (0,05), Graça (0,06) e Croatá (0,06). Destes municípios, os quatro com os piores índices (IDRURAL) e suas respectivas regiões de planejamento são: Barroquinha (Litoral Norte), Tarrafas (Cariri), Salitre (Cariri) e Moraújo (Sertão de Sobral).

O segundo grupo é composto pelos municípios de Arneiroz (0,25), Milhã (0,25), Santa Quitéria (0,25), Milagres (0,26), Mauriti (0,32), Jijoca de Jericoacoara (0,43), Canindé (0,43), Tauá (0,45), Penaforte (0,49) e Tianguá (0,49). No que se refere ao terceiro cluster, este agrupamento detém os municípios de Brejo Santo (0,51), Aquiraz (0,52), Itapipoca (0,54), Aracati (0,55), Barbalha (0,64), Guaramiranga (0,65), Juazeiro do Norte (0,73), Crato (0,76), Eusébio (0,84) e Fortaleza (1,00). O que chama atenção para este cluster, que possui os melhores níveis do IDRURAL, é o fato de que os indicadores mais satisfatórios ocorrem devido aos municípios pertencerem às regiões que recebem melhores infraestruturas, investimentos e ter condições edafoclimáticas mais favoráveis, bem como possuírem localização geográfica estratégica para a promoção de melhores indicadores condicionantes ao desenvolvimento rural.

Vale ressaltar que, neste último cluster, do IDRURAL alto, os dez (10) maiores índices correspondem aos municípios das regiões de planejamento: Centro-Sul - Iguatu (0,67); Vale do Jaguaribe - Limoeiro do Norte (0,69); Cariri - Juazeiro do Norte (0,73) e Crato (0,76); Sertão de Sobral - Sobral (0,74); e Grande Fortaleza - Horizonte (0,70); Maracanaú (0,80); Caucaia (0,82); Eusébio (0,84) e Fortaleza (1,00). A partir do exposto, pode-se inferir que, os municípios citados detêm melhores indicadores condicionantes ao IDRURAL, uma vez que são regiões mais dinâmicas em termos econômicos, infraestrutura local, potencial agropecuário, melhores indicadores educacionais, dentre outros fatores propulsores ao desenvolvimento rural dos municípios. Entretanto, os municípios que pertencem à região da Grande Fortaleza - região metropolitana, detêm os melhores índices, mas é necessário frisar que estes são caracterizados pelo maior investimento no setor industrial e de serviços, e que não estão necessariamente direcionados ao desenvolvimento de regiões rurais.

Municípios como Eusébio e Fortaleza possuem os maiores IDRURAL, 0,84 e 1,00, respectivamente, porém, estes não possuem população rural, conforme divulgado pelo IBGE (2010). Apesar disso, esses dois municípios dispõem de melhores infraestruturas, capazes de promover a evolução dos indicadores analisados. Bittencourt e Lima (2014) afirmam que na análise do desenvolvimento rural, existem municípios que recebem grandes investimentos no agronegócio e se destacam como grandes produtores, o que contribui para a promoção do desenvolvimento rural dessas regiões. Esse aspecto pode ser visto em regiões onde há um maior incentivo à produção agrícola,

como em locais onde incidem os perímetros irrigados e/ou com maior potencial agropecuário, por exemplo, as quais desempenham efeito transbordamento (*spillover*) nos municípios vizinhos, já que promove uma maior dinamicidade na economia local, desde a elevação da oferta de mão de obra rural ao aumento da demanda por alimentos, pelo acréscimo da circulação de pessoas nestes municípios, ou mesmo ocasionada por uma maior propensão a consumir, devido ao aumento da renda.

Com base nos resultados da pesquisa, os indicadores que mais têm contribuído para o baixo nível de desenvolvimento rural nos municípios cearenses são: (i) taxa de analfabetismo; (ii) taxa de ocupação na agropecuária; (iii) baixo nível de acesso ao crédito; (iv) disponibilidade de recursos hídricos; e (v) reduzida assistência técnica, dentre outros fatores condicionais a tais resultados.

As diferenças espaciais sobre o desenvolvimento rural no Ceará já era algo esperado, uma vez que, segundo Souza (2019, p. 110), “decorrem, antes de tudo, das mudanças sociais, econômicas, ambientais, institucionais, demográficas que definem os processos de desenvolvimento rural em cada estado da federação ou mesmo internamente a estes”. Tal prerrogativa serve de pressuposto para confirmar que a dinâmica do desenvolvimento rural acontece de forma diferenciada em cada estado ou internamente entre eles, logo, os municípios cearenses não têm como serem isentos de tal condição histórica.

Acredita-se que, o baixo índice de desenvolvimento rural nos municípios cearenses é reflexo dos fatores relacionados aos níveis de renda, escolaridade, mão de obra rural, reduzido acesso aos recursos financeiros, principalmente, os derivados do Pronaf, bem como o reduzido acesso às tecnologias adequadas para manutenção das atividades agrícolas. Já os municípios que atingiram os melhores índices, dispõem de melhores infraestruturas, acesso aos serviços básicos, vantagens inerentes à localização geográfica dos municípios, além da disponibilidade de tecnologias agrícolas, microcrédito, entre outros fatores que impulsionam à composição do IDRURAL.

É válido reconhecer que, diante da abordagem aqui exposta acerca do desenvolvimento rural, as diversidades e peculiaridades regionais são elementos estratégicos para a competitividade de um espaço, e consequentemente, para a

formulação de instrumentos de apoio ao desenvolvimento de políticas do tipo bottom-up, ou seja, pensadas a partir da realidade econômica, social, cultural e institucional de determinado território (OLIVEIRA, 2002). Esse contexto traduz o papel dos formuladores de políticas pensadas nas características analisadas em nível municipal, e não apenas na formulação a partir do cenário agregado ao que se referem os indicadores propulsores do desenvolvimento rural.

A discussão hodierna do desenvolvimento rural nos municípios cearenses pode ser interligada à abordagem geográfica basilar dada por Andrade (2005), na qual menciona que os aspectos regionais são primordiais, ao considerar elementos da natureza e da sociedade, principalmente desta última, evidenciando enfoques cruciais do uso da terra, da ocupação e das relações de trabalho, ou seja, os sujeitos sociais. Corroborando com esse entendimento, Santos (1979) aponta que o espaço é resultante do desenvolvimento das forças produtivas, das relações de produção e das necessidades de circulação e distribuição. Nessa concepção, o autor afirma que as regiões não dispõem de autonomia, entretanto, elas são funcionais na totalidade espacial, pois influenciam no desenvolvimento.

Em síntese, mensurar a complexidade do desenvolvimento rural em nível municipal não é uma tarefa fácil, ainda mais quando se trata de um estado como o Ceará, que possui quatorze (14) regiões de planejamento distribuídas ao longo de todo o seu território, nas quais detêm aspectos e peculiaridades distintas entre regiões e entre municípios. Não obstante, a presente discussão empenhou-se em aferir o desenvolvimento rural por meio da seleção de indicadores que refletem relativa significância nos resultados aqui expostos, no intuito de explicar a complexidade dos municípios cearenses em termos de um índice sintético.

Considerações finais

O objetivo do presente estudo foi mensurar o desenvolvimento rural nos municípios cearenses, por meio do Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL),

identificando os seus principais fatores condicionantes. Além disso, pretendeu-se comparar os municípios do estado através da análise de *clusters*.

Na abordagem sobre a noção de desenvolvimento rural, apesar de complexa, no que tange à definição de suas dimensões em análise, bem como os fatores propulsores, pode-se afirmar que há um consenso a respeito da necessidade de se estudar outras dimensões, além do contexto puramente econômico, pautado apenas no desempenho agropecuário dos territórios.

Nesse sentido, o estudo mostrou que apenas 25 municípios do Ceará (13,59%) apresentaram altos níveis de desenvolvimento rural, entre os quais estão Fortaleza, Eusébio, Sobral e Juazeiro do Norte, municípios pertencentes ao cluster de IDRURAL alto ($0,51 \leq \text{IDRURAL} \leq 1,00$). Já os municípios de Milagres, Jijoca de Jericoacoara, Canindé, Tauá e Tianguá, por exemplo, fazem parte do *cluster* com IDRURAL intermediário ($0,25 \leq \text{IDRURAL} \leq 0,49$). Esse segundo grupo contém o maior número de municípios, equivalente ao total de 81 (44,02%). Por sua vez, os municípios de Barroquinha, Tarrafas, Salitre e Moraújo, fazem parte do *cluster* com IDRURAL baixo ($0,00 \leq \text{IDRURAL} \leq 0,24$), que corresponde a um total de 78 municípios do estado (42,39%).

Nessa conjuntura, os fatores condicionantes ao desenvolvimento rural se encontram em níveis discrepantes nos municípios cearenses, o que fica mais evidente quando se trata de uma análise comparativa, principalmente no que diz respeito ao PIB *per capita*, IDHM, condições de abastecimento de água na zona rural, acesso às políticas públicas continuamente, assistência técnica, educação, acesso ao crédito rural, assim como a preservação dos recursos naturais que interferem direta e indiretamente no processo de desenvolvimento rural dos municípios em análise.

Diante do exposto, destacam-se quatro principais contribuições deste artigo: (i) o fomento e discussão sobre a importância do desenvolvimento rural; (ii) o diagnóstico da situação dos municípios cearenses em referência aos fatores condicionantes; (iii) uma análise crítica e quantitativa de um assunto que é tratado, na maioria das vezes, de forma subjetiva; e (iv) a confirmação de que há uma distribuição desigual no tocante ao desenvolvimento rural cearense.

O trabalho também expôs algumas limitações, tendo em vista que não foram analisados os aspectos qualitativos do processo de desenvolvimento rural nos municípios cearenses, bem como a disponibilidade de dados atualizados, que por sinal, interfere direta e indiretamente nos resultados.

Vale evidenciar que, a categorização obtida por cada município representa um posicionamento relativo aos demais, dentro do estado. Ou seja, um município com um desenvolvimento rural acima da média não significa que ele esteja em uma situação ideal, entretanto, em análise ao conjunto dos fatores condicionantes observados, apresenta-se em melhor situação quando comparado a outro. E, para finalizar, apontam-se como sugestões para pesquisas futuras, a inserção de variáveis qualitativas na construção do índice, bem como outras dimensões que se adequem a realidade dos municípios cearenses.

Referências

- ABRAMOVAY, R. **Funções e medidas da ruralidade no desenvolvimento contemporâneo**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000.
- ABRAMOVAY, R. **O futuro das regiões rurais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.
- ADGER, W. N.; BROOKS, N.; BENTHAM, G.; AGNEW, M. D. **New indicators of vulnerability and adaptive capacity**. v. 122, Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research, 2004.
- ANDRADE, M. C. de. **A terra e o homem no Nordeste**: Contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste. 8 ed. São Paulo: Cortez Editora, 336 p., 2005.
- BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão do agronegócio**: textos selecionados. São Carlos: Edufscar, 2005.
- BEGNINI, S.; ALMEIDA, L. E. D. F. de. Desenvolvimento rural no estado de Santa Catarina: um estudo multidimensional. **Gestão & Regionalidade**, [S./l.], v. 32, n. 94, jan./abr., p. 20-35, 2016.
- BITTENCOURT, G. M.; LIMA, J. E. Perfil do Desenvolvimento Rural dos municípios da Mesorregião do triângulo mineiro e Alto Paranaíba. **Gestão & Regionalidade**, [S./l.], v. 30, n. 89, mai./ago., p. 4-19, 2014.

BRASIL. Decreto-Lei nº 311, de 2 de março de 1938. Dispõe sobre a divisão territorial do país e dá outras providências. Rio de Janeiro, 2 de março de 1938, 117º da Independência e 50º da República. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1937-1946/Del0311.htm>. Acesso em: 20 fev. 2021.

BRIGUGLIO, L.; CORDINA, Gordon; FARRUGIA, N.; VELLA, S. Economic vulnerability and resilience: concepts and measurements. **Oxford Development Studies**, [S./l.], v. 37, n.3, p. 229-247, 2009.

CADONÁ, L. A. **Índice de desenvolvimento rural sustentável**. 2013. 171 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Esalq), Universidade de São Paulo (USP), PIRACICABA, 2013.

CONTERATO, M. A.; Schneider, S.; WALQUI, P. D. Desenvolvimento rural no estado do Rio Grande do Sul: uma análise multidimensional de suas desigualdades regionais. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 12, n. 2, maio/ago., p. 163- 195, 2007.

CORRÊA, V. P.; SILVA, F. F.; NEDER, H. D. Construção de um índice de desenvolvimento rural: Resultados para as regiões Nordeste e Sul do Brasil. **Anais...46º Congresso da SOBER**. Rio Branco – Acre, julho de 2008.

COSTA, H. S.; COSTA, R. A. L.; ECK, M. **Análise econômica comparativa da eletrificação rural comercial e fotovoltaica**. UFPE, Recife, 1999.

DAVOUDI, S.; STEAD, D. Urban-rural relationships: an introduction and a brief history. **Built Environment**, Marcham: Alexandrine Press, v. 28, n. 4, p. 268-277, Jan. 2002.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Manual de análise de dados**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FAVARETO, A. S. **Paradigmas do desenvolvimento rural em questão – do agrário ao territorial**. 2006. 220 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FORTINI, R. M.; SILVEIRA, S. F. R.; MOREIRA, V. S. Construção e análise do índice de desenvolvimento rural para as mesorregiões Norte e Jequitinhonha do estado de Minas Gerais. **DRd-Desenvolvimento Regional em debate**, [S./l.], v. 6, n. 1, p. 90-119, jan./jul. 2016.

GRABOIS, J. O habitat e a questão social no noroeste fluminense. **Terra livre**, [S./l.], v. 2, n. 21, p. 55 –71, 2001.

HAIR JR., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6.ed. Porto Alegre, Bookman, 2009. 688p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil**: uma primeira aproximação. Coordenação de

Geografia. Rio de Janeiro: IBGE. Estudos e pesquisas. Informação geográfica, n. 11, 84p., 2017a.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017 - Resultados Definitivos**. SIDRA, Sistema IBGE de Recuperação Automática. 2017b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual da Base Territorial 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 157 p., 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Sistema de Informações Geossocioeconômicas do Ceará**. Fortaleza: IPECEDATA, 2017.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Ceará em Mapas – Caracterização Territorial**. 2021. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/156x.htm>>. Acesso em: 02 jan. 2021.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Desenvolvimento rural: conceitos e aplicações ao caso brasileiro**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

KAISER, B. **La renaissance rurale: sociologie des campagnes du monde occidental**. Paris: Armand Colin, 1990. 316 p.

KAGEYAMA, A. **Desenvolvimento rural: conceitos e aplicação ao caso brasileiro**. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2008.

KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceito e medida. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 379-408, set./dez. 2004.

LEMOS, J. J. S. **Mapa da Exclusão Social no Brasil: Radiografia de um País Assimetricamente Pobre**. 2. ed. Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, Abril de 2007.

MARÔCO, J. **Análise estatística com o SPSS Statistics**. 6. ed. Pêro Pinheiro: Report Number, 2014.

MAZOYER, M; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: UNESP; Brasília: NEAD, 2010.

MELO, C. O.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paraenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 329-265, abr./jun., 2007.

MELO, C. O.; SILVA, G. H. Desenvolvimento rural dos municípios da região sudoeste paranaense: uma proposta de medida através da análise fatorial. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v.16, n. 1, p. 33-45, 2014.

MOURA, J. E. A.; SOUSA, E. P. Desenvolvimento rural cearense: uma análise multivariada para o ano de 2010. **Anais...VI SIMPOER** - Fortaleza, 2018.

NARDO, M.; SAISANA, M.; SALTELLI, A.; TARANTOLA, S.; HOFFMAN, A.; GIOVANNINI, E. **Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide**, OECD Statistics Working Papers, 2005.

OLIVEIRA, R. O. de. Desenvolvimento, Política Agrícola e Política Rural: do setorial ao territorial. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 12, p. 7-15, 2002.

PALÁCIO, V. **Análise do desenvolvimento rural dos municípios de São Paulo**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Engenharia, 2019.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de Dados para as Ciências Sociais: a complementaridade do SPSS**. 5. ed. Sílabo, Lisboa, 2008.

PLOEG, J. D. van der. Trajetórias do desenvolvimento rural: pesquisa comparativa internacional. (Dossiê), **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, n. 27, mai./ago., p. 114-140, 2011.

PNUD, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013, 96 p., 2013.

SALVATI, L.; ZITTI, M.; CECCARELLI, T.; PERINI, L. Developing a synthetic index of land vulnerability to drought and desertification. **Geographical Research**, [S./l.], v. 47, n. 3, p. 280-291, 2009.

SANTOS, M. **Espaço e Sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1979.

SANTOS, L. F.; FERREIRA, M. A. M.; SALGADO, R. J. S. F. Desenvolvimento rural dos municípios de Minas Gerais: fatores determinantes e hierarquização. **Gestão & Regionalidade**, [S./l.], v. 33, n. 97, jan-abr, p. 83-99, 2017.

SOUZA, R. P.O Desenvolvimento Rural no Estado do Rio de Janeiro a partir de Uma Análise Multidimensional. **RESR**, Piracicaba-SP, v. 57, n. 01, p. 109-126, jan./mar. 2019.

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 511 - 531, 2010.
STEGE, A. L.; PARRÉ, J. L. Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: um estudo multidimensional. **Teoria e Evidência Econômica**, [S./l.], ano 17, n. 37, p. 160-193, jul./dez., 2011.

SULLIVAN, C.; MEIGH, J. Targeting attention on local vulnerabilities using an integrated index approach: the example of the climate vulnerability index. **Water science & technology**, [S./l.], v. 51, n. 5, p. 69-78, 2005.

SUDENE, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do semiárido**. Disponível em:<<https://www.gov.br/sudene/pt-br/assuntos/projetos-e-iniciativas/delimitacao-do-semiarido>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

VEIGA, J. E. **Cidades imaginárias**: o Brasil é menos urbano do que se calcula. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2002.

VEIGA, J. E. **A face rural do desenvolvimento – natureza, território e agricultura**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2000.

WANDERLEY, M. N. B. A emergência de uma nova ruralidade nas sociedades modernas avançadas – o “rural” como espaço singular e ator coletivo. **Estudos, Sociedade e Agricultura**, [S./l.], n.15, p. 87-145, 2000.

WYE GROUP, Wye City Group. **Statistics on rural development and agricultural household income**. Statistical Commission, forty-second session, United Nations, 2011.

Apêndices

Apêndice 1 – Descrição das variáveis de acordo com as dimensões selecionadas

Dimensão	Código	Variáveis	Unidade	Fonte	Embasamento teórico
DEMOGRÁFICA	X ₁	Densidade demográfica (Proporção da população do município em relação à sua área territorial)	Hab./Km ²	IBGE (2017; 2018)	Kageyama (2004; 2008); Melo e Parré (2007); Souza (2019)
	X ₂	População rural (Percentual da população rural em relação à população total)	%	IBGE (2010)	Kageyama (2004); Souza (2019)
	X ₃	Variação da população entre 2010 e 2017	%	IBGE (2010; 2017)	Kageyama (2004)
SOCIAL	X ₄	Taxa de analfabetismo - 15 anos ou mais	%	IBGE (2010)	Corrêa <i>et al.</i> (2008)
	X ₅	Escolarização 6 a 14 anos	%	IBGE (2010)	Palácio (2019)
	X ₆	Mortalidade infantil (Óbitos por mil nascidos vivos)	Número	IBGE (2017)	Corrêa <i>et al.</i> (2008)
	X ₇	Consumidores de energia elétrica rural	Número	IPECE (2017); IBGE (2017)	Stege e Parré (2011)
	X ₈	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	Índice	PNUD (2010); IBGE (2010)	Kageyama (2004; 2008) Souza (2019)
	X ₉	Estabelecimentos de ensino na zona rural	Número	IPECE (2017)	Fortini <i>et al.</i> (2016)
	X ₁₀	Moradores em domicílios rurais com abastecimento de água - Rede geral	Número	IPECE (2017); IBGE (2010)	Corrêa <i>et al.</i> (2008)
	X ₁₁	Estabelecimentos agropecuários com telefone	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Souza (2019)
	X ₁₂	Estabelecimentos agropecuários com acesso à internet	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Souza (2019)
ECONÔMICA	X ₁₃	Estabelecimentos agropecuários com área de terras próprias	(%)	Censo Agro ² (IBGE, 2017b)	*
	X ₁₄	Produtividade do trabalho na agricultura	Mil R\$/pessoa	IBGE (2016; 2017b)	Melo e Parré (2007); Corrêa <i>et al.</i> (2008)
	X ₁₅	Taxa de ocupação no setor agropecuário - 18 anos ou mais	%	IBGE (2010)	Melo e Silva (2014)
	X ₁₆	População Economicamente Ativa (PEA) - 18 anos ou mais	Número de pessoas	IBGE (2010)	Corrêa <i>et al.</i> (2008)
	X ₁₇	Produto Interno Bruto (PIB) <i>per capita</i> municipal (PIB/população residente do município em 2017)	R\$/hab.	IBGE (2016; 2017b)	Kageyama (2004; 2008); Souza (2019) Cadoná (2013)

² São resultados do Censo Agropecuário 2017 com data de referência de 30 de setembro de 2017.

	X ₁₈	Renda municipal agrícola <i>per capita</i> (Valor Adicionado Bruto (VAB)/população total de 2017)	Mil R\$/pessoa	IBGE (2016; 2017b)	Melo e Parré (2007); Stege e Parré (2014)
POLÍTICO-INSTITUCIONAL	X ₁₉	Estabelecimentos agropecuários com financiamentos/empréstimo	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Begnini e Almeida (2016)
	X ₂₀	Estabelecimentos agropecuários com acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Santos <i>et al.</i> (2017)
	X ₂₁	Estabelecimentos agropecuários que recebem orientação técnica pelo governo (federal, estadual ou municipal)	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Fortini <i>et al.</i> (2016)
AMBIENTAL	X ₂₂	Estabelecimentos que usam agrotóxico	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Fortini <i>et al.</i> (2016)
	X ₂₃	Tratores, implementos e máquinas existentes no estabelecimento agropecuário	Unidades	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Begnini e Almeida (2016)
	X ₂₄	Estabelecimentos com uso de adubação orgânica	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Conterato <i>et al.</i> (2007)
	X ₂₅	Estabelecimentos agropecuários que aplicam calcário e/ou outros corretivos do solo	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Fortini <i>et al.</i> (2016)
	X ₂₆	Estabelecimentos agropecuários sem existência de nascentes	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	*
	X ₂₇	Estabelecimentos agropecuários com cisternas	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	*
	X ₂₈	Estabelecimentos agropecuários que fazem práticas de conservação do solo ³	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Conterato <i>et al.</i> (2007); Palácio (2019)
	X ₂₉	Estabelecimentos agropecuários com uso de irrigação	%	Censo Agro (IBGE, 2017b)	Bittencourt e Lima (2014); Begnini e Almeida (2016)

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Nota: * Sinaliza as variáveis que foram inseridas na análise, porém, não foram incluídas pelos autores citados como referência na construção de índices de desenvolvimento rural. Neste caso, as variáveis são trazidas como uma inovação, uma vez que os recursos hídricos e a propriedade da terra são fatores cruciais ao desenvolvimento rural.

³As práticas de conservação do solo foram aglomeradas em: plantio em nível; rotação de culturas; pousio ou descanso dos solos; e outra.

Apêndice 2 – *Ranking* do Índice de Desenvolvimento Rural (IDRURAL) para os municípios cearenses

Município	IDRURAL	Ranking	Município	IDRURAL	Ranking	Município	IDRURAL	Ranking	Município	IDRURAL	Ranking
Barroquinha	0,00	184	Piquet Carneiro	0,18	137	Groaíras	0,27	92	Trairi	0,36	48
Tarrafas	0,00	183	Caririaçu	0,19	136	Alto Santo	0,27	91	Itapajé	0,38	47
Salitre	0,01	182	Santana do Acaraú	0,19	135	Boa Viagem	0,27	90	Icó	0,38	46
Moraújo	0,01	181	Coreaú	0,19	134	Abaiara	0,27	89	Ubajara	0,38	45
Aiuaba	0,03	180	Jucás	0,19	133	Mulungu	0,28	88	Orós	0,39	44
Granja	0,04	179	Pedra Branca	0,20	132	Ibiapina	0,28	87	Pentecoste	0,39	43
Choró	0,05	178	Paramoti	0,20	131	Jaguetama	0,28	86	Iracema	0,40	42
Pires Ferreira	0,05	177	Bela Cruz	0,20	130	Monsenhor Tabosa	0,29	85	Quixeré	0,40	41
Graça	0,06	176	Apuiarés	0,21	129	Jardim	0,29	84	Jaguaruana	0,41	40
Croatá	0,06	175	Altaneira	0,21	128	Barro	0,29	83	Pacoti	0,41	39
Potengi	0,07	174	Viçosa do Ceará	0,21	127	Jati	0,29	82	Tabuleiro do Norte	0,41	38
Uruoca	0,08	173	Capistrano	0,21	126	Camocim	0,29	81	Paraipaba	0,42	37
Araripe	0,10	172	Ibicuitinga	0,21	125	Guaiúba	0,29	80	Beberibe	0,43	36
Ererê	0,10	171	Martinópolis	0,21	124	Várzea Alegre	0,29	79	Jijoca de Jericoacoara	0,43	35
Ibaretama	0,10	170	Aurora	0,21	123	Pindoretama	0,29	78	Canindé	0,43	34
Poranga	0,10	169	Catarina	0,22	122	Caridade	0,29	77	Tauá	0,45	33
Itatira	0,11	168	Acopiara	0,22	121	Aracoiaba	0,29	76	Uruburetama	0,45	32
Saboeiro	0,11	167	Chorozinho	0,22	120	Novo Oriente	0,30	75	Itaitinga	0,46	31
Pereiro	0,11	166	Irauçuba	0,22	119	Madalena	0,30	74	Morada Nova	0,46	30
Cariús	0,12	165	Campos Sales	0,22	118	Marco	0,30	73	Paracuru	0,46	29
Umari	0,12	164	São Luís do Curu	0,23	117	Acaraú	0,30	72	Forquilha	0,48	28
Quixelô	0,12	163	Mombaça	0,23	116	Itaiçaba	0,31	71	Penaforte	0,49	27
Deputado Irapuan Pinheiro	0,13	162	Tamboril	0,23	115	Senador Pompeu	0,31	70	Tianguá	0,49	26
Senador Sá Antonina do Norte	0,13	161	Mucambo	0,23	114	Itarema	0,31	69	Brejo Santo	0,51	25
	0,13	160	Cedro	0,23	113	Lavras da Mangabeira	0,31	68	Aquiraz	0,52	24
Frecheirinha	0,13	159	Pacujá	0,23	112	Porteiras	0,31	67	Itapipoca	0,54	23
General Sampaio	0,13	158	Icapuí	0,24	111	Guaraciaba do Norte	0,31	66	Aracati	0,55	22
Granjeiro	0,13	157	Palhano	0,24	110	Cruz	0,31	65	Quixadá	0,55	21
Alcântaras	0,14	156	Amontada	0,24	109	Mauriti	0,32	64	Cascavel	0,56	20
Itapiúna	0,14	155	Aratuba	0,24	108	Nova Russas	0,32	63	Cratêus	0,56	19
Ipaporanga	0,14	154	Ocara	0,24	107	Missão Velha	0,32	62	Pacajus	0,57	18
Morrinhos	0,14	153	Arneiroz	0,25	106	Barreira	0,32	61	Quixeramobim	0,62	17
Ararendá	0,15	152	Milhã	0,25	105	Meruoca	0,32	60	Russas	0,63	16
Potiretama	0,15	151	Santa Quitéria	0,25	104	Baixio	0,32	59	São Gonçalo do Amarante	0,63	15

Multidimensionalidade do Desenvolvimento Rural nos municípios do Ceará
Filomena Nádia Rodrigues Bezerra; Filipe Augusto Xavier Lima

Chaval	0,16	150	Massapê	0,25	103	Nova Olinda	0,32	58	Maranguape	0,63	14
Quiterianópolis	0,16	149	Tejuçuoca	0,25	102	São Benedito	0,33	57	Barbalha	0,64	13
Cariré	0,16	148	Fortim	0,25	101	Varjota	0,33	56	Guaramiranga	0,65	12
Parambu	0,17	147	Banabuiú	0,25	100	Acarape	0,34	55	Pacatuba	0,66	11
Carnaubal	0,17	146	Milagres	0,26	99	São João do Jaguaribe	0,34	54	Iguatu	0,67	10
Reriutaba	0,17	145	Santana do Cariri	0,26	98	Jaguaribara	0,35	53	Limoeiro do Norte	0,69	09
Miraíma	0,17	144	Assaré	0,26	97	Independência	0,35	52	Horizonte	0,70	08
Ipaumirim	0,18	143	Ipu	0,27	96	Baturité	0,36	51	Juazeiro do Norte	0,73	07
Ipueiras	0,18	142	Solonópole	0,27	95	Jaguaribe	0,36	50	Sobral	0,74	06
Catunda	0,18	141	Farias Brito	0,27	94	Redenção	0,36	49	Crato	0,76	05
Hidrolândia	0,18	140	Palmácia	0,27	93				Maracanaú	0,80	04
Tururu	0,18	139							Caucaia	0,82	03
Umirim	0,18	138							Eusébio	0,84	02
									Fortaleza	1,00	01

Fonte: Elaborada pelos autores (2021).

Nota: *Cluster* - Baixo: $0,00 \leq \text{IDRURAL} \leq 0,24$ – Municípios com menores níveis de desenvolvimento rural; *Cluster* - Intermediário: $0,25 \leq \text{IDRURAL} \leq 0,49$ – Municípios com níveis intermediários de desenvolvimento rural; e *Cluster* - Alto: $0,51 \leq \text{IDRURAL} \leq 1,00$ – Municípios com maiores níveis de desenvolvimento rural.

Autores

Filomena Nádia Rodrigues Bezerra – É Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente é Doutoranda em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

Endereço: Av. Mister Hull, 2977 – Campus do Pici, Bloco 826. Fortaleza-Ceará, Brasil.

Filipe Augusto Xavier Lima – É Graduado em Agronomia e Ciências Agrícolas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Mestre em Extensão Rural e Desenvolvimento Local pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Doutor em Extensão Rural pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é Professor na área de Extensão e Desenvolvimento Rural, vinculado ao Departamento de Economia Agrícola (DEA) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Endereço: Av. Mister Hull, 2977 – Campus do Pici, Bloco 826. Fortaleza-Ceará, Brasil.

Artigo recebido em: 02 de maio de 2021.

Artigo aceito em: 23 de novembro de 2021.

Artigo publicado em: 01 de março de 2021.