

DESENVOLVIMENTO RURAL CEARENSE: UMA ANÁLISE MULTIVARIADA PARA O ANO DE 2010

José Ediglê Alcantara Moura¹
Eliane Pinheiro de Sousa²

Resumo

Tendo em vista que o estado do Ceará apresenta expressiva heterogeneidade no meio rural, torna-se relevante verificar as particularidades e discrepâncias do desenvolvimento rural. Portanto, este trabalho se propõe identificar os fatores determinantes do desenvolvimento rural para os municípios cearenses, mensurar o seu Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) para o ano de 2010 e relacionar o IDR com o Produto Interno Bruto (PIB) agrícola e a população rural. Para atender a esses objetivos propostos, recorreu-se ao método de estatística multivariada de análise fatorial e coeficiente de correlação de Pearson. Os resultados da análise fatorial permitiram inferir que as 14 variáveis consideradas foram sintetizadas em três fatores, que captam a dimensão ambiental, socioeconômica e demográfica, responsáveis por 71,71% da variância total dos dados. Verificou-se que, dos 172 municípios analisados, 59,93% obtiveram IDR muito baixo ou baixo. Por outro lado, apenas 1,16% conseguiram atingir IDR classificados como muitíssimo alto. No tocante à correlação, aferiu-se que as variáveis IDR e população rural estão altamente correlacionadas, enquanto o IDR e PIB agrícola apresentaram moderada relação linear, o que converge com a literatura, demonstrando que o desenvolvimento rural é um fenômeno multidimensional.

Palavras-chave: Desenvolvimento Rural; Municípios Cearenses; Análise Multivariada.

Abstract

Considering that the state of Ceará presents significant heterogeneity in the rural area, it becomes relevant to verify the particularities and discrepancies of rural development. Therefore, this work intends to identify the determinants of rural development for the municipalities of Ceará, measure the Rural Development Index (IDR) for the year 2010 and to relate the IDR to the Gross Domestic Product (GDP) and the rural population. To meet these proposed objectives, we used the multivariate method of factor analysis and Pearson correlation coefficient. The results of the factorial analysis allowed us to infer that the 14 variables considered were synthesized in three factors, which capture the environmental, socioeconomic and demographic dimension, responsible for 71.71% of the total data variance. It was verified that of the 172 municipalities analyzed, 59.93% obtained very low or low IDR. On the other hand, only 1.16% were able to achieve IDR classified as extremely high. Regarding the correlation, it was verified that the RDI and rural population variables are highly correlated, while the RDI and agricultural GDP presented a moderate linear relation, which converges with the literature, demonstrating that rural development is a phenomenon multidimensional.

Keywords: Rural Development; Ceará Municipalities; Multivariate analysis.

Área 3 – Desenvolvimento Rural.

¹ Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Cariri (URCA). E-mail: edigle.economia@gmail.com.

² Pós-Doutora em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e Professora Associada do Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri (URCA). E-mail: pinheiroeliane@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Há um relativo consenso na literatura de que o desenvolvimento rural deve contemplar múltiplas ações articuladas com o objetivo de proporcionar mudanças sociais, econômicas, institucionais e ambientais no espaço rural para melhorar aspectos da população rural, como a renda, a qualidade de vida e o bem-estar social (CONTERATO, 2008; VEIGA, 2002). Nessa perspectiva, é classificado como multidimensional, e não apenas como um processo de crescimento econômico medido unicamente pelo produto ou renda *per capita* (KAGEYAMA, 2008; SEN, 2005).

Navarro (2001) corrobora com essa análise, ressaltando que o Produto Interno Bruto (PIB) é um bom indicador relativo à produção, mas não do desenvolvimento, uma vez que não revela como tal produto é distribuído e nem gerado. Dessa forma, reforçando estes argumentos, os dados do DATASUS (2010) mostram que o PIB *per capita*, “esconde” uma profunda desigualdade em sua distribuição espacial. No caso dos municípios cearenses, em termos absolutos, existem 161 municípios com PIB *per capita* 50% menor que a média verificada no estado; 15 municípios no intervalo de classe maior que a metade do PIB da média (50%) até a média (100%), ou seja, entre R\$ R\$ 4.695,31 e R\$ 9.390,62, sendo que apenas oito municípios apresentaram PIB *per capita* superior à média, revelando a existência de uma elevada concentração do produto da economia, o que leva a uma profunda polarização e desigualdade socio regional na unidade federativa supracitada.

Nesse sentido, percebe-se que o Ceará tem sido marcado por grande desigualdade entre as suas regiões, sendo confirmada também no meio rural. De acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2006, divulgados pelo IBGE (2010a), percebe-se que esta unidade federativa possui um total de 381.017 estabelecimentos agropecuários, ocupando um total de 1.145.990 trabalhadores, formados preponderantemente por pequenas e médias propriedades, sendo que 67,57% têm menos de 10 hectares, o que concerne a um perfil de concentração fundiária.

Embora o método de análise fatorial pelos componentes principais seja amplamente empregado em estudos dessa natureza, foi replicado neste artigo, haja vista que esta técnica permite sintetizar um conjunto de variáveis em poucos fatores, de modo que os escores fatoriais sejam adotados na elaboração do índice, facilitando a interpretação. Com efeito, vale destacar que a principal inovação deste trabalho em relação à literatura referendada não se reporta à contribuição metodológica e nem o recorte geográfico³, mas a ampliação do conjunto de variáveis que contemplam às dimensões: ambiental, socioeconômica e demográfica. Ademais, outra contribuição deste estudo em relação à literatura é que foram investigados, de forma inédita, se o PIB agrícola e a população rural estão correlacionados com o desenvolvimento rural.

Diante desse cenário, o estudo do desenvolvimento rural nos municípios cearenses assume papel imprescindível, uma vez que tal análise permitirá verificar as particularidades e discrepâncias desse desenvolvimento rural nos municípios, visto que, segundo o IBGE (2010b), 24,91% da população estadual estão alocadas na zona rural. Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivos identificar os fatores determinantes do desenvolvimento rural para os municípios cearenses, mensurar o seu Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) e correlacioná-lo com o PIB agrícola e a população rural.

Além desta introdução, apresenta-se, na segunda seção, uma breve revisão de literatura acerca do desenvolvimento rural, explicitando estudos empíricos nacionais realizados sobre essa temática. Na terceira, descreve-se a área de estudo, métodos analíticos, base de dados e descrição das variáveis. Na quarta, expõem-se os resultados e discussões. Por último, são apresentadas as considerações finais.

³ Estudos dessa natureza foram desenvolvidos por Sales *et al.* (2017).

2. DESENVOLVIMENTO RURAL NACIONAL E REGIONAL: BREVES EVIDÊNCIAS

A literatura referente ao desenvolvimento rural demonstra que os autores tratam dessa temática em múltiplos recortes geográficos por meio da construção de um Índice de Desenvolvimento Rural (IDR). Dentre estes, destacam-se os trabalhos de abrangência nacional de Stege (2011) e Kageyama (2008). Em termos regionais, Polastrini *et al.* (2015) centram a discussão nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. No caso das mesorregiões, Fortini *et al.* (2016) e Bittencourt e Lima (2014) trabalham com uma amostra das mesorregiões mineiras, enquanto Pinto e Coronel (2016) analisam o território gaúcho, por meio da totalidade de mesorregiões do presente estado. No caso dos municípios, notadamente do Centro-Sul, têm-se os estudos de Santos *et al.* (2017) para Minas Gerais; Begnini e Almeida (2016) para Santa Catarina; Alves (2012) para Goiás; Melo e Parré (2007) referente ao Paraná e Kageyama (2004) para São Paulo. Em relação ao Nordeste, o estudo de Lima e Sousa (2017) aborda uma amostra de municípios pernambucanos e baianos, e o trabalho de Sales *et al.* (2017) abrange uma amostra de municípios cearenses.

A partir da obra de Kageyama (2004), vários estudos foram intensificados sobre essa temática, utilizando abordagens metodológicas concernentes aos índices parciais, como Lima e Sousa (2017) e Kageyama (2004; 2008); ou análise fatorial, como Sales *et al.* (2017); Santos *et al.* (2017); Begnini e Almeida (2016); Fortini *et al.* (2016); Pinto e Coronel (2016); Bittencourt e Lima (2014); Alves (2012); Stege (2011) e Melo e Parré (2007), buscando maior captação da multidimensionalidade do desenvolvimento proposto.

Stege (2011) elaborou o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) para as 558 microrregiões brasileiras para o ano de 2008. Verificou-se que 15 microrregiões apresentaram grau de desenvolvimento rural extremamente alto; 56 com alto grau de desenvolvimento; 202 microrregiões com grau médio alto, e 285 alocadas com nível regular de desenvolvimento, sendo representado por 51,07% do total das microrregiões. Porém, apenas 12,7% delas possuem um nível acima da classificação médio alto, o que demonstra a heterogeneidade estrutural nos territórios rurais brasileiros.

Os resultados de Stege (2011) estão consistentes com as proposições de Kageyama (2008) que discorre sobre os conceitos e aplicações do caso brasileiro dos determinantes do desenvolvimento rural, afirmando que os fatores que permitem a sua aferição não se restringem ao crescimento econômico, medido pelo produto e renda *per capita*, uma vez que esse fenômeno é compreendido como um processo que envolve a dimensão econômica, sociocultural, político, institucional e ambiental.

Polastrini *et al.* (2015) seguiram a abordagem metodológica de Kageyama (2004), e analisaram o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) dos Consórcios de Segurança Alimentar e Desenvolvimento Local (CONSAD) das regiões Centro-Oeste e Nordeste. Os resultados mostraram, que, dos 12 CONSADS analisados da Região Nordeste, apenas dois estão na categoria alta, o de Itaparica do Pernambuco que obteve maior renda domiciliar, e o Sertão do São Francisco em Sergipe, que se destacou pela proporção de domicílios rurais com infraestrutura de acesso à água. Somente um CONSAD está na categoria média, que é Baturité no Ceará, no qual apresentou melhor média de anos de estudos na proporção de crianças de 7 a 14 anos na escola, enquanto os demais estão na categoria baixa. Para a região Centro-Oeste, dos cinco CONSADS estudados, três pertencentes ao estado de Mato Grosso do Sul estão classificados na categoria média, e o restante está identificado como alta.

O estudo de Fortini *et al.* (2016) analisou o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) para as mesorregiões Norte e Jequitinhonha no estado de Minas Gerais. O IDR oscilou entre os níveis de desenvolvimento de baixo a moderado, revelando as disparidades das condições em que o desenvolvimento rural se encontra nas mesorregiões estudadas, sendo que as

condições socioeconômicas e climáticas, além da permanência de um modelo agrícola de produção de subsistência, interferiram no desenvolvimento rural das mesorregiões.

Bittencourt e Lima (2014) construíram o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) para as mesorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, ambas do estado de Minas Gerais, que passaram por um processo de modernização de sua agropecuária com participação de importantes investimentos governamentais no meio rural. Os resultados mostraram que 53,03% dos municípios encontram em situação de baixo nível de desenvolvimento rural, convergindo com as concepções de Kageyama (2004; 2008) ao afirmar que o processo de modernização agrícola nos moldes da reestruturação produtiva alcançou elevada produtividade do setor agrícola, porém não foi acompanhada pela melhoria do padrão de vida da população rural.

Para as mesorregiões do Rio Grande do Sul, Pinto e Coronel (2016) mensuraram o desenvolvimento rural nos anos de 2000 e 2010. A partir deste estudo, perceberam que existem padrões de desenvolvimento rural divergentes dentro do território gaúcho. As mesorregiões que obtiveram maiores médias no nível de desenvolvimento rural foram as mesorregiões gaúchas Nordeste, Noroeste e Centro Oriental, em que destacaram nos fatores referentes às condições de moradia e escolaridade rural no nível básico. Em contrapartida, a Ocidental, Sudeste, Sudoeste e Metropolitana obtiveram os menores IDR.

Nessa perspectiva, as mesorregiões que obtiveram maiores IDR são as que possuem maior população rural em detrimento das demais?

De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010b), do total de 1.593.638 habitantes das áreas rurais no território gaúcho, 59,29% estavam alocados nas regiões do Noroeste (34,96%), Centro-Oriental (14,76%) e Nordeste (9,58%), não obstante, foram as que obtiveram maiores IDR. Além disso, as demais mesorregiões verificadas participam com 40,71% do contingente humano vivendo nas áreas rurais.

Em termos municipais, Santos *et al.* (2017) investigaram os principais fatores determinantes do desenvolvimento rural nos municípios de Minas Gerais. Os resultados reforçam a importância dos fatores social, investimento público setorial, aspectos político-demográficos, políticas públicas para a agricultura familiar, condições da atividade agropecuária e ambientais. Do total de 853 municípios, 31,30% encontram em situações muito favoráveis ou favoráveis de desenvolvimento rural, ao passo que 68,70% dos municípios foram congregados nas classes muito desfavoráveis e desfavoráveis em relação a essa tipologia.

Begnini e Almeida (2016) aferiram o desenvolvimento rural dos 293 municípios de Santa Catarina para o ano de 2010. Os principais determinantes para o desenvolvimento rural foram a utilização de energia elétrica, técnicas de irrigação e a educação rural. A respeito deste último determinante, dados do DATASUS (2010) mostram que este estado se destaca pela menor taxa de analfabetismo nacional de 7,1%, inferior à média regional sulista que é de apenas 8,8%.

Para a construção do IDR para os municípios de Goiás, o trabalho de Alves (2012) contemplou aspectos exclusivamente para a dimensão econômica. Os resultados demonstraram a elevada heterogeneidade com predominância de regiões com baixos níveis de desenvolvimento rural.

Destarte, a partir dessas constatações, os estudos não podem dar enfoque apenas a uma dimensão em detrimento de outras, como fez o trabalho de desenvolvimento rural focando os municípios goianos, em que Alves (2012) utilizou variáveis direcionadas à dimensão econômica, fazendo com que o desenvolvimento rural não seja representado em sua totalidade, uma vez que Kageyama (2004) sugere que o desenvolvimento rural deve contemplar o maior número de dimensões possíveis.

Diante dessas considerações, Pacheco (1998) afirma a existência de “ilhas de produtividade” em diferentes regiões, até mesmo as mais atrasadas, como no caso do Nordeste brasileiro. Mas, será que existem disparidades no desenvolvimento rural, mesmo nos municípios do semiárido contemplados pela sinergia das atividades de fruticultura irrigada?

Seguindo a proposta metodológica de Kageyama (2004), Lima e Sousa (2017) mensuraram o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR), utilizando os Censos Demográficos de 2000 e 2010 e o Censo Agropecuário de 2006 para oito municípios da Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) do Polo Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). Para tanto, foram aferidos o Índice de População (IPOP), Índice de Bem-Estar Social (IBES), Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE) e Índice de Meio Ambiente (IMA). Os resultados mostraram disparidades, em que, os municípios de Petrolina e Juazeiro se configuraram com um nível alto de desenvolvimento rural. Por outro lado, metade dos municípios da região estudada foi classificada com nível inferior de desenvolvimento rural, porém acima de outras áreas do Nordeste brasileiro.

Os dados do Censo Demográfico do IBGE (2010b) revelam que, do total dos oito municípios da RIDE destacada, Lagoa Grande, Orocó e Santa Maria da Boa Vista para o estado de Pernambuco, e Curaçá para o estado da Bahia, tem população rural superior à urbana, e participam, em média, com 61% do total de indivíduos alocados no meio rural.

Ainda se tratando do Nordeste, mais especificamente do estado do Ceará, Sales *et al.* (2017) analisaram os índices de desenvolvimento rural dos municípios cearenses para os anos de 2000 e 2010. Os principais resultados mostraram que as mesorregiões⁴ do Jaguaribe, Centro-Sul e Noroeste obtiveram maiores índices, sendo que os determinantes do desenvolvimento rural foram convergentes com os resultados de Pinto e Coronel (2016), destacando a proporção de pessoas que frequentavam o ensino básico, a proporção da população rural na zona rural como fatores que influenciam positivamente o bem-estar da população rural.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Área de estudo

O estado do Ceará está localizado na região Nordeste do Brasil, limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o estado do Pernambuco, a leste com os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba e ao oeste com o estado do Piauí. Tem uma área geográfica de aproximadamente 148.825,6 km², que corresponde a 9,57% da área total da região Nordeste e a 1,74% da total do Brasil (IPECE, 2010). Segundo os dados demográficos de 2010, este estado possui um total de 8.448.054 pessoas, distribuídas em uma densidade demográfica de 56,76 hab./km² e taxa de urbanização de 75,09% da área total ocupada (IBGE, 2010b).

3.2. Caracterização dos métodos analíticos

Para identificar os fatores determinantes do desenvolvimento rural para os municípios cearenses e mensurar o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR), foi utilizada a técnica estatística multivariada de análise fatorial. De acordo com Rezende e Parré (2004), este instrumental consiste em sintetizar as relações entre variáveis com base em fatores comuns, isto é, reduzir um grande número de variáveis em poucos fatores em função de suas correlações.

Segundo Mingoti (2005), esse modelo relaciona linearmente as variáveis padronizadas e os respectivos fatores comuns, podendo ser representado pelas seguintes equações:

⁴De acordo com os dados do Censo Demográfico do IBGE (2010a), estas mesorregiões mencionadas participam com 44,5% do total dos municípios cearenses e 43,1% da população rural estadual.

$$\begin{aligned}
F_1 &= d_{11}X_1 + d_{12}X_2 + \dots + d_{1m}X_i \\
F_2 &= d_{21}X_1 + d_{22}X_2 + \dots + d_{2m}X_i \\
&\vdots \\
F_m &= d_{m1}X_1 + d_{m2}X_2 + \dots + d_{mi}X_i
\end{aligned}
\tag{1}$$

Em que F_m representam os fatores comuns, d_{mi} os coeficientes dos escores fatoriais e X_i as variáveis originais.

Para utilização da técnica multivariada de análise fatorial, é necessário que ela esteja adequada. Segundo Fávero *et al.* (2009), os procedimentos mais utilizados para verificar a adequação desta técnica se remetem a quatro testes.

- Análise da matriz de correlações: a relação entre as variáveis será confirmada a partir do nível de significância dos coeficientes estimados ($p\text{-value} < 0,05$). A análise será iniciada com exame da matriz de correlações para verificação da existência de valores significativos que justifiquem a utilização da técnica.
- Teste de Esfericidade de Bartlett: esse procedimento testa se a matriz de correlações é uma matriz identidade com determinante igual a 1. Se essa hipótese não for rejeitada, a análise fatorial não pode ser utilizada.
- *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*: serve para comparar as magnitudes dos coeficientes de correlações observados com as magnitudes dos coeficientes de correlações parciais. Se seu índice for menor que 0,5, não se recomenda que seja aplicada a análise fatorial.
- A matriz Antiimagem aponta, a partir da matriz de correlações, a adequabilidade dos dados à análise fatorial e apresenta os valores negativos das correlações parciais. Na sua diagonal, são apresentados os valores de MSA (*Measure of Sampling Adequacy*) ou a Medida de Adequação da Amostra, para cada variável, ou seja, quanto maiores esses valores, melhor será a utilização da análise fatorial e, caso contrário, talvez seja necessário excluí-la da análise.

O procedimento utilizado neste trabalho levou em consideração a extração dos fatores iniciais por meio da Análise dos Componentes Principais (ACP) que mostrou uma combinação linear das variáveis observadas, de maneira a maximizar a variância total explicada. A escolha do número de fatores se deu através do critério da raiz latente (critério de Kaiser) em que se escolheu o número de fatores a reter, em função dos valores próprios acima de 1 (*eigenvalues*) que mostraram a variância explicada por cada, ou quanto cada fator conseguirá explicar da variância total (MINGOTI, 2005).

A rotação dos fatores utilizou o método Varimax, que objetiva maximizar a variação entre os pesos de cada componente principal, mantendo-se a ortogonalidade entre eles. Após a rotação dos fatores, calculou-se a matriz dos coeficientes fatoriais, que é obtida pelo produto da matriz transposta das cargas fatoriais com a inversa da matriz de correlações simples entre as variáveis utilizadas (FERREIRA JÚNIOR *et al.*, 2004).

No concernente à determinação do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR), este estudo tomou como base os trabalhos desenvolvidos por Stege (2011), que elaborou o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) para as microrregiões brasileiras; Pinto e Coronel (2016) para as mesorregiões gaúchas; e Begnini e Almeida (2016) para os municípios catarinenses.

Com base nestes estudos, esse índice pode ser representado pela soma dos escores fatoriais padronizados, obtidos pela análise fatorial, ponderados pelas respectivas parcelas de explicação da variância total dos dados de cada fator. Matematicamente, o IDR pode ser expresso por:

$$IDR = \sum_{j=1}^k \left(\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^k \lambda_j} FP_{ji} \right), \forall \lambda \geq 1 \quad (2)$$

Em que: IDR é o Índice de Desenvolvimento Rural; λ_j é o percentual da variância explicada pelo fator j; k, número de fatores escolhidos; FP_{ji} é o escore fatorial, padronizado pelo município i, do fator j, que, com base nesses estudos referenciados, pode ser representado por:

$$FP_{ji} = \frac{F_j - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \quad (3)$$

Em que: F_{\min} é o escore fatorial mínimo do fator j; e F_{\max} é o escore fatorial máximo do fator j. Ademais, FP_{ji} está disposto de tal forma que o pior resultado é 0 e o maior é 1.

Com o intuito de classificar o desenvolvimento rural, foi empregado o critério utilizado por Begnini e Almeida (2016); Pinto e Coronel (2016); Stege (2011) e Melo e Parré (2007), a partir do valor médio do índice. Essa classificação está exposta no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR)

IDR	Sigla	Desvios-padrão (δ) em torno da média
Muitíssimo alto	MMA	$MMA \geq (M + 3\delta)$
Muito alto	MA	$(M + 2\delta) \leq MA < (M + 3\delta)$
Alto	A	$(M + 1\delta) \leq A < (M + 2\delta)$
Médio	M	$(Média) \leq M < (M + 1\delta)$
Baixo	B	$(M - 1\delta) \leq B < (Média)$
Muito baixo	MB	$(M - 2\delta) \leq MB < (M - 1\delta)$
Muitíssimo baixo	MMB	$MMB \leq (M - 2\delta)$

Fonte: Begnini e Almeida (2016); Pinto e Coronel (2016); Stege (2011); Melo e Parré (2007).

Para relacionar o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) com o PIB agrícola e a população rural, empregou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Segundo Triola (2013), este coeficiente é caracterizado por um índice adimensional (r) com valores situados ente -1,0 e 1,0, o que reflete a intensidade da relação linear entre dois conjuntos de dados.

A utilização deste instrumental tomou como base os estudos desenvolvidos por Dalchiavon e Carvalho (2012), que estabeleceram uma correlação linear e espacial entre os componentes de produção e produtividade da soja; e Santini *et al.* (2010), que analisaram a relação das variáveis preço e produção da mandioca tipo indústria no estado de São Paulo; e Silva e Lima (2015), que estabeleceram a relação entre as variáveis educacionais, renda e pobreza. Dessa maneira, o coeficiente de correlação de Pearson (r) pode ser expresso por:

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}} \quad (4)$$

Em que: r é o valor da correlação, x_i e y_i são as variáveis estudadas, seguidas dos seus valores médios, respectivamente. De acordo com Bisqueira *et al.* (2004, p.47), a classificação da correlação pode ser mostrada no Quadro 2.

Quadro 2: Classificação da correlação

Intervalos	Tipo de correlação
- 1,00	Negativa perfeita
[-1,00 ; - 0,80 [Negativa muito alta
[- 0,80 ; - 0,60 [Negativa alta
[- 0,60 ; - 0,40 [Negativa moderada
[- 0,40 ; - 0,20 [Negativa baixa
[- 0,20 ; 0,00 [Negativa muito baixa
0,00	Nula
] 0,00 ; 0,20]	Positiva muito baixa
] 0,20 ; 0,40]	Positiva baixa
] 0,40 ; 0,60]	Positiva moderada
] 0,60 ; 0,80]	Positiva alta
] 0,80 ; 1,00 [Positiva muito alta
1,00	Positiva perfeita

Fonte: Bisqueira *et al.* (2004).

3.3. Base de dados e descrição das variáveis

Os dados empregados neste estudo são de origem secundária e coletados a partir de órgãos governamentais: Censo Demográfico (2010), Censo Agropecuário (2006)⁵ e Produção Agrícola Municipal (2010), alocados no Banco de Dados Agregados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ademais, fazem parte deste estudo, as bases de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2010) e Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE, 2010).

A limitação da disponibilidade de dados, de certa forma, inibe abarcar todos os aspectos inerentes ao processo de desenvolvimento. A fim de mensurar o grau de desenvolvimento do meio rural⁶ dos municípios⁷ cearenses, foram selecionadas variáveis que permitam abranger as dimensões socioeconômica, demográfica e ambiental, a partir das estatísticas disponíveis. Todas as variáveis referem-se ao ano de 2010.

A escolha das variáveis selecionadas para este estudo teve por base os trabalhos de Begnini e Almeida (2016); Alves (2012); Stege (2011); Kageyama (2008); Melo e Parré (2007).

⁵ O Censo Agropecuário de 2006 foi o último realizado pelo IBGE. Apesar do hiato temporal, seus dados fornecem parâmetros de análises acerca da configuração mais detalhada da agropecuária brasileira.

⁶ Sposito e Whitacker (2010) ressaltam que existem várias formas de tratamento e caracterização do rural e urbano: 1) limites oficiais e delimitações administrativas (como é o caso brasileiro); 2) definição de um patamar demográfico ou de uma densidade demográfica; e 3) definição a partir da ocupação econômica da população ou natureza das atividades econômicas. Todavia, como não há um consenso em relação a qual classificação mais “precisa” para definir o rural no Brasil, optou-se, neste trabalho, pelo uso do critério de limite oficial e delimitação administrativa utilizado pelo IBGE.

⁷ As áreas de estudo deste trabalho contemplaram 172 do total de 184 municípios cearenses, sendo removidos da análise os municípios de Chaval, Eusébio, Fortaleza, Itaitinga, Martinópolis, Mirafima, Orós, Pedra Branca, Potengi, Quixeré, Solonópolis e Umari. Essa seleção foi baseada na disponibilidade de dados para todas as variáveis contidas neste estudo.

Desta forma, as variáveis analisadas foram: **V1** – Número de domicílios rurais servido de água proveniente de uma rede geral de abastecimento (unidades); **V2** – Número de domicílios rurais que possuem lixo coletado por serviço, empresa pública ou particular (unidades); **V3** – Valor Adicionado Bruto da Agropecuária (VAB); **V4** – Número de vínculos formais de trabalho no setor agropecuário em 31/12/2010 (pessoas); **V5** – Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram técnica de irrigação (unidades); **V6** - Valor da produção das lavouras permanentes (R\$); **V7** – Proporção de migrantes (%) alocados na zona rural do município; **V8** – Proporção da população rural (%) em relação à população total; **V9** – Área plantada de feijão (ha); **V10** – Área plantada de milho (ha); **V11** – Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparação do solo (unidades); **V12** – Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram agrotóxicos (unidades); **V13** – Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram as queimadas como prática agrícola (unidades); **V14** – Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram técnica de adubação (unidades).

As variáveis V1 e V2 permitem abordar aspectos ligados à saúde no meio rural, que retratam direta ou indiretamente a qualidade de vida nos domicílios rurais e estão relacionadas com as condições de higiene e salubridade, a qual deve afetar positivamente ao desenvolvimento rural.

No tocante às variáveis demográficas, V7 refere-se à proporção de migrantes (%) alocados na zona rural e V8 corresponde à proporção da população rural (%) em relação à população total, em que, segundo Kageyama (2004; 2008) procura mensurar, o dinamismo populacional que deveria favorecer o desenvolvimento rural.

As variáveis de desempenho econômico (V3, V4, V5, V6) agregam variáveis relacionadas ao valor da produção agropecuária, empregos formais do setor agropecuário, número de estabelecimentos que utilizaram técnica de irrigação e valor das lavouras temporárias (em R\$) para os municípios cearenses.

No que concerne às variáveis V9 e V10, procurou-se identificar as monoculturas que contemplassem de forma significativa a área plantada total nos municípios cearenses. Para medir o índice ambiental, Kageyama (2004) utilizou a presença ou não de monoculturas, e considerou como monocultura a utilização de 40% ou mais de área do estabelecimento ocupada com determinada cultura.

No intuito de contemplar variáveis para a dimensão ambiental que demonstrassem as condições gerais do uso dos recursos naturais e as implicações para as atividades econômicas e para a população, no sentido da preservação ambiental para desenvolvimento, foram consideradas as variáveis V11, V12, V13 e V14, que abrangem respectivamente, número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparação do solo (unidades), número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram agrotóxicos (unidades); número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram as queimadas como prática agrícola (unidades) e número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram técnica de adubação (unidades).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estatísticas descritivas das variáveis consideradas

Para caracterizar os municípios cearenses quanto aos determinantes do desenvolvimento rural, a Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis consideradas na análise fatorial.

Tabela 1: Estatísticas descritivas das variáveis consideradas

Variáveis	Mínimo	Média	Máximo	Desvio padrão	CV* (%)
V ₁	1	1.065,93	5.225	967,52	90,77
V ₂	0	314,28	3.506	542,30	172,55
V ₃	1.727,8	19.141,55	139.005,9	18.671,89	97,55
V ₄	0	112,51	1.897	298,68	265,47
V ₅	1	158,83	1.662	233,23	146,84
V ₆	5	3.499,18	30.069	5.577,08	159,38
V ₇	0,95	32,94	87,24	17,53	53,22
V ₈	0,69	44,69	75,62	14,91	33,36
V ₉	104	2.602,83	20.750	2.793,54	107,33
V ₁₀	39	3.077,20	22.572	3.629,89	117,96
V ₁₁	2	780,79	3.685	764,17	97,87
V ₁₂	4	631,814	4.097	680,44	107,70
V ₁₃	283	3.687,78	13.469	2.679,38	72,66
V ₁₄	97	1.678,14	6.297	1.237,17	73,72

Fonte: Elaboração com base nos resultados da pesquisa. *Coeficiente de Variação.

A variável concernente ao número de vínculos formais do setor agropecuário (pessoas) em 31/12/2010 (V₄) registrou a maior variabilidade, conforme o coeficiente de variação. Tal resultado pode estar associado com as evidências de Falcão (2005), que ressalta a informalidade no setor agropecuário cearense, marcado pela precarização e sazonalidade da mão-de-obra. Por outro lado, os dados da RAIS (2010) mostram uma seletividade na geração de empregos formais neste setor, em que, aproximadamente um quarto está alocado somente nos municípios de Morada Nova, Limoeiro do Norte e Russas, na mesorregião Jaguaribe cearense.

Segundo Lima Júnior (2014), a renovação da agricultura cearense por meio dos estímulos ao agronegócio com ênfase na fruticultura irrigada ganha maior destaque na mesorregião Jaguaribe, onde despontou o mais importante polo de produção de frutas para exportação do estado.

Diante desse contexto, as variáveis menos heterogêneas foram: Proporção da população rural (%) em relação à população total (V₈) e Proporção de migrantes (%) alocados na zona rural do município (V₇), o que indica que o contingente populacional alocado nas áreas rurais dos municípios tem uma menor variabilidade em relação às demais variáveis deste estudo.

Quanto à variável Valor Adicionado Bruto do Setor Agropecuário (V₃), se destacou pelo maior valor máximo, sendo que o município de Limoeiro do Norte aferiu o maior valor (R\$ 139.055,9), em termos absolutos, ao passo que o município de Pacujá apresentou o pior resultado nesta variável (R\$ 1727,8).

No concernente aos valores mínimos referentes ao conjunto de variáveis analisadas, percebe-se que as variáveis, Número de domicílios rurais que possuem coleta de lixo por serviço, empresa pública ou particular (V₂)⁸ e Número de vínculos formais de trabalho no setor agropecuário em 31/12/2010 (V₄)⁹ aferiram os piores resultados, ambas representando aspectos socioeconômicos dos municípios analisados.

⁸ Os piores resultados para esta variável estão nos municípios: Ararendá, Baixio, Penaforte, Poranga e Uruoca.

⁹ Os piores resultados para esta variável estão nos municípios: Abaiara, Ararendá, Aiuaba, Alcantaras, Altaneira, Apuiarés, Antonina do Norte, Aratuba, Arneiroz, Assaré, Baixio, Barro, Campos Sales, Capistrano, Caririagu, Cariré, Catunda, Cedro, Coreaú, Farias Brito, Graça, Granjeiro Ipaumirim, Ipu, Jaguaratama, Lavras da Mangabeira, Milhã, Nova Russas, Novo Oriente, Penaforte, Senador Sá e Tarrafas.

4.2. Análise Fatorial

A partir da matriz de correlações, observa-se elevados coeficientes de correlação para a maioria dos pares de variáveis. Isso evidencia, a priori, que os dados parecem ser adequados para análise fatorial. Outro indício de que a análise fatorial é adequada se refere à matriz de antiimagem, que revelou baixos coeficientes. O Teste de Esfericidade de *Bartlett* mostrou-se significativo a 1% de probabilidade, com valor de 2.271,64 (Tabela 2), rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, ou seja, a matriz de correlação não é diagonal.

Assim, com o intuito de verificar a coesão dos dados, foi calculado o índice *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) que apresentou valor de 0,75, indicando que os dados são consistentes para esse método analítico. De acordo com Fávero *et al.* (2009), quando o valor do KMO estiver acima de 0,5, pode-se aceitar a utilização desta técnica. Dessa forma, uma vez obtidos os resultados dos testes estatísticos, pode-se concluir que o conjunto de dados oriundos da amostra é adequado para o emprego da análise fatorial.

Tabela 2: Teste de KMO (Kaiser Mayer Olkin) e BTS (Teste de Esfericidade de Bartlett)

KMO	0,75
Teste de Esfericidade de Bartlett	2271,64
Sig	0,000

Fonte: Elaboração com suporte nos resultados da pesquisa.

Portanto, ao se constatar que esse método analítico foi adequado à base de dados, utilizou-se o método dos componentes principais. Entretanto, vale destacar que, em sua versão original, uma variável pode se relacionar com mais de um fator, dificultando a interpretação. Assim, com o intuito de remover esse tipo de problema, adotou-se a rotação ortogonal pelo método Varimax, cujas raízes características da matriz de correlações são valores superiores a unidade e suas respectivas porcentagens da variância total

Os resultados da análise fatorial, pelo método dos componentes principais possibilitaram identificar três fatores com autovalores maiores que a unidade, considerando o critério da raiz latente, conforme indicado pela Tabela 3. Dessa maneira, as dimensões (ambiental, socioeconômica e demográfica) sintetizam as 14 variáveis consideradas, sendo capazes de explicar 71,71% da variância total dos dados.

Tabela 3: Valores das raízes características e percentual de variância total explicada pela análise fatorial

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	4,67	33,33	33,33
2	3,58	25,56	58,89
3	1,80	12,82	71,71

Fonte: Elaboração com suporte nos resultados da pesquisa.

A Tabela 4 mostra as cargas fatoriais rotacionadas e as comunalidades para os fatores considerados. Neste estudo, as cargas fatoriais com valores absolutos a partir de 0,6 foram destacadas em negrito como indicativo das variáveis mais fortemente associadas a um dado fator. Os valores das comunalidades para este estudo sinalizam que todas as variáveis apresentam sua variabilidade captada e representada pelos três fatores.

Conforme se observa, o fator F1 explica a maior variância (33,33%) e reflete de forma consistente as variáveis V10 (Área plantada de feijão em hectares), V11 (Área plantada de

milho em hectares), V12 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparação do solo), V13 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram agrotóxicos) e V14 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram as queimadas como prática agrícola) Dessa forma, o F1 representa indicadores concernentes à dimensão ambiental.

Quanto ao fator F2, associa-se fortemente com a dimensão socioeconômica, possuindo correlação positiva e expressiva com as variáveis V1 (Número de domicílios rurais servido de água proveniente de uma rede geral de abastecimento), V2 (Número de domicílios rurais que possuem lixo coletado por serviço, empresa pública ou particular (unidades), V3 (Valor Adicionado Bruto da Agropecuária), V4 (Número de vínculos formais de trabalho no setor agropecuário em 31/12/2010), V5 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram técnica de irrigação) e V6 (Valor da produção das lavouras permanentes, em R\$).

Tabela 4: Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades, obtidas na análise fatorial

Variáveis	Cargas Fatoriais			Comunalidades
	F1	F2	F3	
V1	0,64	0,53	0,04	0,69
V2	0,77	0,01	-0,13	0,61
V3	0,86	0,28	-0,07	0,82
V4	0,77	-0,12	-0,08	0,62
V5	0,61	-0,47	-0,03	0,59
V6	0,72	0,02	-0,03	0,53
V7	0,11	-0,05	0,94	0,89
V8	-0,12	0,08	0,93	0,89
V9	-0,18	0,78	0,01	0,64
V10	-0,25	0,79	0,02	0,69
V11	-0,14	0,87	0,06	0,78
V12	0,23	0,72	-0,02	0,57
V13	0,30	0,30	-0,02	0,87
V14	0,30	0,30	0,01	0,86

Fonte: Elaboração com suporte nos resultados da pesquisa

Percebe-se a elevada correlação entre Valor da Produção das lavouras permanentes (V6) e o Valor Adicionado Bruto do Setor Agropecuário (V3). Tal resultado corrobora as evidências de Cardoso e Souza (2000), que ressaltam as lavouras permanentes, especificamente, os ramos da fruticultura irrigada como geradora de sinergias na atividade econômica, ensejando em *commodities* de maior valor agregado. Outra inferência obtida no estudo de Sabino (2013) avalia que as lavouras temporárias se deparam com preços que apresentam níveis de instabilidade e impactam na limitada capacidade de gerar renda monetária a partir dessas atividades agrícolas.

Por sua vez, o fator F3, que explica 12,82% da variância total dos dados, é constituído pela variável V7 (Proporção de migrantes (%) alocados na zona rural do município) e V8 (Proporção da população rural (%) em relação à população total). Esse fator, segundo Kageyama (2004), reflete a dimensão demográfica, em que, quanto maior a população rural em relação à urbana, maior a capacidade da área rural reter a população; assim como a maior a proporção de pessoas que vieram de outros municípios, existem indícios da capacidade de atração que aquele município exerce na região.

No tocante às comunalidades, verificou-se que todas as variáveis foram bem explicadas pelos três fatores, sendo que as variáveis que apresentaram menor percentual de explicação pelos três fatores foram V6 e V12, com respectivamente, 0,53 e 0,57.

4.3. Índice de Desenvolvimento Rural (IDR)

Com suporte na Tabela 5, é possível verificar que o desenvolvimento rural cearense é caracterizado por disparidades expressivas em âmbito estadual, uma vez que apenas 3,49% dos municípios considerados conseguiram alcançar níveis do IDR classificados como muitíssimo alto ou muito alto. Em outros termos, apenas quatro municípios (Boa Viagem, Icó, Iguatu, Limoeiro do Norte) obtiveram resultados incluídos na escala de classificação alto. Destarte, somente dois municípios (Carnaubal e Crateús) estão classificados como muitíssimo alto, obtendo os maiores resultados nas variáveis, Valor da Produção das lavouras permanentes (R\$ 10.686,00) para o primeiro e Valor Adicionado Bruto Agropecuário (R\$ 15.730,8) para o segundo município, respectivamente. Dessa maneira, os resultados são desfavoráveis, uma vez que parcela majoritária dos municípios (90) obteve níveis de desenvolvimento baixo, que corresponde a 52,33% dos municípios analisados neste estudo.

Tabela 5: Frequência absoluta e relativa do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) dos municípios cearenses, 2010

IDR	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Muitíssimo Alto	02	1,16
Muito Alto	04	2,33
Alto	18	10,47
Médio	44	25,58
Baixo	90	52,33
Muito Baixo	13	7,6
Muitíssimo Baixo	01	0,58
TOTAL	172	100,00

IDR máximo = 0,98; IDR mínimo = 0,01; IDR médio = 0,29

Fonte: Elaboração com os dados da pesquisa.

Ademais, outros 13 municípios (Altaneira, Banabuiú, Barroquinha, Groáiras, Guaramiranga, Horizonte, Maracanaú, Pacajús, Pacujá, Paramoti, Penaforte, São Luís do Curu e Senador Sá) obtiveram resultados ainda piores, classificados como muito baixo e o município de Caririaçu classificado como muitíssimo baixo obteve os piores valores nas variáveis referentes ao número de vínculos formais no setor agropecuário em 31/12/2010 (V4) e número de domicílios rurais que possuem sistema de coleta de lixo (V2).

Ao se considerar simultaneamente, os três escores fatoriais padronizados, obtidos pela análise fatorial, ponderados pelas respectivas parcelas de explicação da variância total dos dados de cada fator, determinam-se o IDR. Percebe-se que os municípios pertencentes à mesorregião dos Sertões se destacam com os maiores índices de desenvolvimento rural, em que, dos dez municípios com maior índice, quatro estão nessa mesorregião, ao passo que, das sete mesorregiões cearenses, cinco delas tiveram municípios que fizeram parte do *ranking* dos dez piores IDR (Tabela 6).

Convém ressaltar que o IDR está alocado em uma escala ordinal (Tabela 6), indicando a posição relativa para cada município, como sugere Barreto e Lima (2006).

Tabela 6: Os dez maiores e os dez menores valores do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) dos municípios cearenses, distribuídos por mesorregiões

Municípios	Mesorregiões	Maiores IDR	Municípios	Mesorregiões	Piores IDR
Carnaubal	Noroeste	0,98	Caririaçu	Sul cearense	0,01
Crateús	Sertões	0,77	Maracanaú	Metropolitana	0,07
Boa Viagem	Sertões	0,58	Paramoti	Norte	0,10
Icó	Centro-Sul	0,56	Senador Sá	Noroeste	0,12
Iguatu	Centro- Sul	0,55	Altaneira	Sul Cearense	0,13
Limoeiro do Norte	Jaguaribe	0,52	Guaramiranga	Norte	0,14
Morada Nova	Jaguaribe	0,51	Pacajús	Metropolitana	0,14
Quixaramobim	Sertões	0,51	Groaíras	Noroeste	0,15
Tauá	Sertões	0,49	Horizonte	Metropolitana	0,16
Tejuçuoca	Norte	0,48	São Luis do Curu	Norte	0,17

Fonte: Elaboração Própria com suporte nos resultados da pesquisa.

Torna-se interessante ressaltar que, dos dez piores resultados do IDR, três estão na mesorregião Metropolitana de Fortaleza, que concentra a maior atividade industrial do estado. Os dados da RAIS (2010) mostram que, do total de 172 municípios cearenses contemplados neste estudo, apenas oito (Aquiraz, Caucaia, Guaiúba, Maracanaú, Maranguape Pacatuba, Horizonte e Pacajus) concentravam 32,19% dos estabelecimentos industriais do estado para o ano de 2010.

4.4. Correlação entre as variáveis: Índice de Desenvolvimento Rural (IDR), PIB agrícola e população rural

A matriz de correlações apresentada na Tabela 7 contém os coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis e os *p-values* para o Ceará e suas mesorregiões. Desta maneira, percebe-se que existe uma correlação linear e positiva alta entre o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) obtido neste estudo e a população rural, enquanto que o PIB agrícola sinalizou uma moderada correlação, de acordo com a classificação de Bisqueira *et al.* (2004).

A mesorregião Centro-Sul foi que aferiu maior correlação entre o IDR e PIB agrícola (0,81), classificando-se como muito alta, enquanto que a menor foi atribuída à mesorregião Noroeste (0,56), sendo que a relação linear e positiva entre as duas variáveis consideradas para estes recortes geográficos são superiores à correlação de Pearson para o Ceará, que registrou-se como moderada (0,50).

No tocante à correlação entre o IDR e a população rural, percebe-se que, em todas as mesorregiões analisadas, a relação linear entre o índice mostrou-se superior ao PIB agrícola, exceto a Metropolitana. O melhor desempenho foi verificado na mesorregião Centro-Sul (0,81), enquanto o pior resultado foi na mesorregião Metropolitana (0,39).

Tabela 7: Coeficiente de correlação entre o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) e as variáveis: PIB agrícola e População Rural nas mesorregiões cearenses para o ano de 2010

Discriminação	Noroeste	Norte	Metropolitana	Sertões	Jaguaribe	Centro-Sul	Sul	CE
Correlação de Pearson entre IDR e PIB agrícola	0,56**	0,58*	0,60**	0,80**	0,62**	0,81**	0,61**	0,50**
Sig. (2-tailed)	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Correlação de Pearson entre IDR e população rural	0,69**	0,79*	0,39**	0,93**	0,80**	0,93**	0,83**	0,65**
Sig. (2-tailed)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração Própria com base na pesquisa.

**A correlação é significativa ao nível de 0,01 (2-tailed).

Esses resultados para os municípios cearenses estão convergentes com os observados nos estudos de Pinto e Coronel (2016), Stege (2011) e Kageyama (2004; 2008) ao apontarem que os melhores resultados para o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) foram obtidos por municípios com maior população rural. Ademais, vale destacar que o desempenho econômico é condição necessária, mas não suficiente para aferição do desenvolvimento rural (SEN, 2005; VEIGA, 2002), corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o intuito de mensurar o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) nos municípios cearenses e correlacioná-lo com o PIB agrícola e a população rural, o presente estudo utilizou a técnica de estatística multivariada de análise fatorial e o coeficiente de correlação de Pearson para uma amostra de 172 municípios cearenses.

Com base nos principais resultados extraídos da análise fatorial, constatou-se que o fator F1 explica a maior variância (33,33%) e reflete de forma consistente a dimensão ambiental, possuindo correlação positiva e expressiva com as variáveis V9 (Área plantada de feijão em hectares), V10 (Área plantada de milho em hectares), V11 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram sistema de preparação do solo), V12 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram agrotóxicos, expresso em unidades), V13 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram as queimadas como prática agrícola) e V14 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram técnica de adubação, expresso em unidades). No tocante às variáveis concernentes ao fator F2, V1 (Número de domicílios rurais servido de água proveniente de uma rede geral de abastecimento), V2 (Número de domicílios rurais que possuem lixo coletado por serviço, empresa pública ou particular, expresso em unidades), V3 (Valor Adicionado Bruto da Agropecuária), V4 (Número de vínculos formais de trabalho no setor agropecuário em 31/12/2010), V5 (Número de estabelecimentos agropecuários que utilizaram técnica de irrigação) e V6 (Valor da produção das lavouras permanentes, em R\$), em conjunto, explicam 25,56% da variância e captam a dimensão socioeconômica.

Por sua vez, o fator F3, que explica 12,82% da variância total dos dados, é constituído pela variável V7 (Proporção de migrantes (%) alocados na zona rural do município) e V8 (Proporção da população rural (%) em relação à população total). Esse fator reflete a dimensão demográfica.

Quanto ao resultado do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR), verificou-se uma expressiva heterogeneidade, em que, dos 172 municípios cearenses analisados, apenas seis

(Boa Viagem, Carnaubal, Crateús, Icó, Iguatu e Limoeiro do Norte) alcançaram um IDR classificado como muito ou muitíssimo alto, o que representa apenas 4,00% do total dos municípios analisados, enquanto uma parcela majoritária de 103 municípios, o que equivalente a 59,93%, exibiram IDR baixo ou muito baixo.

Constatou-se também que os municípios com maior PIB agrícola e população rural são os que promovem o maior desenvolvimento rural, uma vez que, a população rural mostrou-se positivamente e altamente correlacionada com o Índice de Desenvolvimento Rural, enquanto o PIB agrícola mostrou uma moderada correlação linear. Esses resultados estão condizentes com os encontrados na literatura.

Portanto, pode-se inferir que o desenvolvimento rural deve ser compreendido pelas múltiplas dimensões: sociais, econômicas, demográficas e ambientais, e que municípios com elevados desempenhos agrícolas não conseguem necessariamente serem desenvolvidos no meio rural. Por último, é importante que os gestores municipais busquem traçar medidas de políticas públicas que acelerem o desenvolvimento rural, já que os municípios não devem ser administrados de forma padronizada em virtude das especificidades de cada um, contribuindo para melhoria do bem-estar das populações rurais.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. B. Índice de Desenvolvimento Rural dos Municípios Goianos: Uma análise de seus fatores determinantes. **Revista de Economia**, Anápolis, v. 8, n. 2, p. 100-119, 2012.

BARRETO, R. S. C.; LIMA, J. E. Hierarquização e desenvolvimento sócio-econômico dos municípios fluminenses. In: XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL- SOBER. **Anais...** Fortaleza, 2006.

BEGNINI, S.; ALMEIDA, L. E. D. F. Desenvolvimento rural no estado de Santa Catarina um estudo multidimensional. **Gestão & Regionalidade (Online)**, v. 32, n. 94, p.20-35, 2016.

BISQUEIRA, R.; SARRIERA, J. C.; MARTÍNEZ, F. **Introdução à Estatística: Enfoque informático com o pacote estatístico SPSS**. Porto Alegre: Atmed, 2004.

BITTENCOURT, G.M.; LIMA, J. E. Perfil do Desenvolvimento Rural dos Municípios da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Gestão & Regionalidade (Online)**, v. 30, p. 1-19, 2014.

CARDOSO, C. E. L., SOUZA, J. S. Fruticultura tropical: perspectivas e tendências. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza – CE, vol. 31 nº 01 p. 84-95. 2000.

CONTERATO, M. A. **Dinâmicas regionais do desenvolvimento rural e estilos de agricultura familiar: uma análise a partir do Rio Grande do Sul**, Santa Cruz do Sul, RS, 213 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

DALCHIAVON, F. C.; CARVALHO, M. P. Correlação linear e espacial dos componentes de produção e produtividade da soja. **Ciências Agrárias (Online)**, v. 33, p. 541-552, 2012.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS- DATASUS. 2010. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>>. Acesso em 06/09/2017.

FALCÃO, F. C. B. **A contribuição da Política de Agropolos para o Desenvolvimento Regional: o caso do Baixo Jaguaribe.** Fortaleza, CE, 201 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação de Políticas Públicas)- Universidade Federal do Ceará, 2005.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões.** Primeira edição. Rio de Janeiro. Elsevier, 2009.

FERREIRA JÚNIOR, S.; BAPTISTA, A. J. M. S.; LIMA, J. E. A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural.** Rio de Janeiro, v. 42, n. 1, p. 73 – 89, 2004.

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. **Desenvolvimento Regional em Debate**, v.6, n.1, p.90 – 119, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Censo Agropecuário 2006-2007.**2010a. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 02/06/ 2017.

_____ **Microdados do Censo Demográfico de 2010.** 2010b. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05/06/2017.

_____ **Pesquisa Pecuária Municipal e Produção Agrícola Municipal 2000-2015.** 2010c. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28/06/2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA- IPECE. 2010. Disponível em: <www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 08/03/ 2018.

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

KAGEYAMA, A. **Desenvolvimento Rural: conceitos e aplicações ao caso brasileiro.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

LIMA, R. J.; SOUSA, E. P. Desenvolvimento rural dos municípios da Região Integrada Petrolina (PE) – Juazeiro (BA). **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas (UESB)**, Vitória da Conquista, v.14, p.1-18, 2017.

LIMA JÚNIOR, F. do O'. **Estrutura produtiva e rede urbana no Estado do Ceará durante o período de 1980-2010.** Campinas, SP, 264 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Estadual de Campinas, 2014.

MELO, C. O.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. Brasília, **Revista de Economia e Sociologia Rural.** v. 45, n. 2, p. 25-53, abr./jun. 2007.

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

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, v. 15, n. 43, p. 83-100, 2001.

PACHECO, C. A. **Fragmentação da nação**. Campinas, SP: UNICAMP, 1998.

PINTO, N. G. M.; CORONEL, D. A. Desenvolvimento rural no Rio Grande do Sul: uma análise das mesorregiões entre o período de 2000 e 2010. **Ensaio FEE**. Porto Alegre, v.36, n. 4, p.893-920, 2016.

POLASTRINI, A. C.; MARTINS, C. L.; TREDEZINI, C. A. D. Indicadores de desenvolvimento rural: análise comparativa entre os territórios CONSADS da região Centro-Oeste e Nordeste. **Sociedade e Desenvolvimento Rural**, v.9, p.73-99, 2015.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS- RAIS. 2010. <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 28/07/ 2017.

REZENDE, L.P.; PARRÉ, J.L. A regionalização da agricultura paranaense na década de 1990: um estudo utilizando estatística multivariada. Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural. XLII SOBER, **Anais...**Cuiabá, 2004.

SABINO, M. J. C. **A vulnerabilidade da agricultura familiar nos municípios do Ceará: o caso do Maciço de Baturité**. Fortaleza, CE, 95 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural)- Universidade Federal do Ceará, 2013.

SALES, A, P.; RODRIGUES, C, P, G.; BARRETO, A, C.; ALMEIDA, M, R, D,O desenvolvimento rural dos municípios do Ceará. In: Colóquio Sociedade, Políticas Públicas, Cultura e Desenvolvimento, 6, 2017. **Anais...**Crato, CE: CEURCA 2017.

SANTINI, G. A.; OLIVEIRA, S. C.; PIGATTO, G. Análise da relação das variáveis preço e produção da mandioca tipo indústria no estado de São Paulo, 1996 a 2008. **Informações Econômicas**, v. 40, p. 41-52, 2010.

SANTOS, L. F.; FERREIRA, M. A. M.; SALGADO, R. F. S. F. Desenvolvimento rural nos municípios de Minas Gerais: fatores determinantes e hierarquização. **Gestão & Regionalidade (Online)**, v.33, n. 97, p.88-99, 2017.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Cia das Letras, 2005.

SPOSITO, M. E. B.; WHITACKER. A. M. **Cidade e campo: relações e contradições entre o rural**. 2. Ed. São Paulo: Expressão popular, 2010.

STEGE, A. L. **Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: um estudo multidimensional**. Maringá, PR,137 f. Dissertação (Mestrado em Economia)- Universidade Estadual de Maringá, 2011.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 11 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

VEIGA, J. E. **Cidades Imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula**. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2002.