

AVALIAÇÃO EMPÍRICA DO DESEMPENHO DA AGRICULTURA DE SEQUEIRO NO SEMIÁRIDO DA BAHIA.

José Ediglê Alcantara Moura - Universidade Federal do Ceará (UFC)

Daiene Luiza Farias Vilar - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Elissandra Gonçalves dos Santos - Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

1) Introdução

Há um relativo consenso na literatura que a região Nordeste é caracterizada por problemas estruturais quanto à sustentabilidade nos sistemas de produção agrícola, decorrentes dos constantes efeitos negativos do clima, deterioração do solo e da água, bem como a diminuição da biodiversidade das espécies e, como consequência, início do processo de desertificação (Souza; Khan, 2001; Oliveira, 2021).

Nesse sentido, o Nordeste brasileiro apresenta um quadro histórico de pobreza associado a uma estrutura produtiva marcada pela expressiva concentração fundiária e hídrica, além das deficiências nos sistemas de comercialização, assistência técnica e educação. Esses entraves tornam ainda mais evidentes na região semiárida (Lemos; Santiago, 2020; Sabino, 2013).

Considerando a heterogeneidade que caracteriza o semiárido brasileiro, destaca-se o estado da Bahia, que contempla uma população de 7.675.656 habitantes distribuídos em área de 446.021 km² inserida nesse ecossistema (IBGE, 2025). Diante desse contexto, reveste-se de importância a realização de trabalhos que busquem identificar os municípios com maiores e piores desempenhos da agricultura de sequeiro nestas áreas, uma vez que tais estudos permitem orientar as decisões econômicas, especialmente no que tange à melhor alocação das políticas públicas, principalmente de crédito rural e assistência técnica.

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. Assim, a principal inovação deste artigo em relação à literatura não se reporta à contribuição metodológica, mas à abordagem atual do desempenho da agricultura de sequeiro alicerçada empiricamente pelo Censo Agropecuário de 2017. A escolha do recorte geográfico deste estudo justifica-se por abranger, em termos absolutos, o maior número de municípios inseridos nesse ecossistema entre as unidades federativas brasileiras, totalizando 278 observações.

Em face dessas considerações, este escrito tem como objetivo principal mensurar o Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS) nos municípios do semiárido da Bahia. Além desta introdução, apresenta-se, na segunda seção, a caracterização dos métodos analíticos, base de dados e descrição das variáveis. Por último, expõem-se os resultados e discussão.

2) Objetivo Geral e Específicos

Objetivo Geral:

Mensurar o Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS) nos municípios do semiárido da Bahia, a partir de dados empíricos do Censo Agropecuário de 2017, com o propósito de identificar padrões espaciais de desempenho agrícola e subsidiar a alocação eficiente de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural sustentável.

Objetivos Específicos:

- Diagnosticar as principais limitações estruturais da agricultura na região do sequeiro baiano



- Aplicar a técnica de Análise Fatorial por Componentes Principais (ACP) para sintetizar um conjunto de variáveis em fatores explicativos do desempenho agrícola.
- Construir o Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS) com base nos escores fatoriais obtidos pela análise multivariada.

3) Metodologia

2.2 Caracterização dos métodos analíticos

Para identificar os fatores determinantes do Agricultura de Sequeiro para os municípios cearenses e mensurar o Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS), foi utilizada a técnica estatística multivariada de análise fatorial. De acordo com Mingoti (2005), este instrumento 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.

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 três 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 correlação 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.

O procedimento utilizado neste trabalho considerou 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 por meio 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).

Com o intuito de classificar a Agricultura de Sequeiro, foi empregado o critério de estratificação de indicadores com base na média e o desvio-padrão, utilizado por Moura e Sousa (2020) e Pinto e Coronel (2016). Essa classificação está exposta no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação do Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS)

IDAS	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: Moura e Sousa (2020) e Pinto e Coronel (2016).

3.3 Base de dados e descrição das variáveis

Os dados empregados neste estudo são de origem secundária e coletados do Censo Agropecuário de 2017, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE). A escolha das variáveis selecionadas para este estudo teve por base os trabalhos de Moura e Sousa (2020) e Melo e Parré (2007).

4) Resultados e Discussões

3.1 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 1215,84 (Tabela 1), 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-Mayer-Olkin* (KMO) que apresentou valor de 0,72, 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 0,50, 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 1: Valores das raízes características e percentual de variância total explicada pela análise fatorial

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	2,84	40,53	40,53
2	1,87	26,72	67,25
3	1,05	14,97	82,22

Fonte: Elaborada com base nos resultados da pesquisa (2025).

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.

3.2 Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS): hierarquização e caracterização

A Tabela 2 apresenta a distribuição das frequências relativas do Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS) nas mesorregiões do semiárido baiano em 2017. Observa-se que o desempenho da agricultura de sequeiro apresenta significativa heterogeneidade espacial entre as mesorregiões, refletindo distintas condições sociais, estruturais e produtivas.

De forma geral, a maior concentração das observações ocorre nas faixas Média (M) e Baixa (B), que somadas representam 74,63% dos casos para o conjunto do semiárido baiano, indicando uma predominância de desempenhos intermediários e baixos. As categorias de desempenho muitíssimo alto (MMA) e muito alto (MA) são residuais, o que sugere relativa homogeneidade entre os municípios, com elevados extremos de produtividade. O IDAS médio de 0,21, associado a um valor máximo de 0,67 e mínimo de 0,04.

Tabela 2: Distribuição das frequências relativas (%) do Índice de Desempenho da agricultura de sequeiro (IDAS nas mesorregiões do semiárido baiano, 2017

Mesorregião	Escala de Classificação						
	MMA	MA	A	M	B	MB	MMB
Nordeste	-	-	4,35	32,61	52,17	10,87	-
São Francisco	-	7,41	3,70	11,11	40,74	33,33	3,7
Centro-Norte	-	-	-	18,31	57,75	23,94	-
Centro-Sul	0,95	4,76	18,09	39,00	36,19	1,90	-
Oeste baiano	10,53	-	5,26	21,05	57,89	5,26	-
Semiárido baiano	1,12	2,61	8,58	27,99	46,64	12,69	0,37

IDAS médio = 0,21; IDAS máximo = 0,67; IDAS mínimo = 0,04

Fonte: Elaboração com os dados da pesquisa (2025).

Ao analisar as mesorregiões individualmente, destaca-se o Centro-Norte, que apresenta a maior proporção de municípios nas categorias baixa (B) (57,75%), refletindo possivelmente a dependência de sistemas produtivos vulneráveis à variabilidade climática. Já o São Francisco evidencia pior desempenho relativo, com 40,74% dos municípios classificados como baixos (B) e 33,33% como muito baixos (MB), além da presença de 3,7% em muitíssimo baixo (MMB). Apesar da maior disponibilidade hídrica, à presença de perímetros irrigados e à diversificação produtiva não ensejaram ganhos sistêmicos de desempenho das lavouras de sequeiro na região, conforme os parâmetros estabelecidos.

Em contrapartida, as mesorregiões Centro-Sul e Oeste Baiano apresentam distribuições mais dispersas, com pequena participação nas categorias extremas e maior concentração nos níveis médios e baixos. No caso do Oeste Baiano, embora apresente 10,53% em muito altos (MMA), a predominância ainda recai sobre as categorias média (M) e baixa (B) (21,05% e 57,89%, respectivamente).

A Tabela 3 apresenta os dez maiores e os dez menores valores do Índice de Desempenho da Agricultura de Sequeiro (IDAS) nos municípios do semiárido baiano, distribuídos por mesorregiões em 2017. A análise evidencia contrastes expressivos entre os territórios, refletindo a diversidade estrutural, produtiva e ambiental que caracteriza a agricultura de sequeiro no estado da Bahia.

Os maiores valores do IDAS concentram-se, sobretudo, nas mesorregiões Centro-Sul, Centro-Norte e São Francisco, com destaque para Formosa do Rio Preto (0,67) e Barreiras (0,46), ambos localizados no Extremo Oeste, região marcada pela expansão da fronteira agrícola, uso intensivo de tecnologias e forte presença da agricultura empresarial, denominado de Matopiba, conforme evidenciam Batista *et al.* (2023) e Moura e Campos (2022).

Tabela 3: Os dez maiores e os dez menores valores do Índice de Desempenho da agricultura de sequeiro (IDAS) nos municípios do semiárido baiano, distribuídos por mesorregiões, 2017

Municípios	Mesorregiões	Maiores IDAS	Municípios	Mesorregiões	Piores IDAS
Formosa do Rio Preto	Extremo Oeste	0,67	Serra do Ramalho	São Francisco	0,04
Barreiras	Extremo Oeste	0,46	Macururé	São Francisco	0,06
Jaguaquara	Extremo Oeste	0,44	Uibaí	Centro-Norte	0,06
Lafaiete Coutinho	Centro-Norte	0,44	Chorrochó	São Francisco	0,07
Mucugê	Centro-Norte	0,43	Chorrochó	Centro-Norte	0,07
Sobradinho	Centro-Sul	0,39	Umburanas	São Francisco	0,07
Livramento de N.S	Centro-Sul	0,39	Sento Sé	Centro-Norte	0,07
Juazeiro	São Francisco	0,37	Gentio do Ouro	Nordeste	0,08
Itiruçu	Centro-Sul	0,37	Quijingue	Centro-Norte	0,09
Itaquara	São Francisco	0,36	São Gabriel	São Francisco	0,09
	Centro-Sul		Pilão Arcado	Francisco	
	Centro-Sul				

Fonte: Elaboração Própria com suporte nos resultados da pesquisa (2025).

No Centro-Norte e Centro-Sul, municípios como Lafaiete Coutinho, Mucugê e Itiruçu também se destacam positivamente, o que pode estar associado à presença de sistemas produtivos mais diversificados, à adoção de práticas de manejo adaptadas às condições semiáridas e à maior integração com mercados regionais.

Já a mesorregião do São Francisco apresenta municípios como Sobradinho e Juazeiro entre os melhores desempenhos, o que reflete o papel estratégico e das políticas de incentivo à fruticultura irrigada. Esse resultado converge com os achados de Ferreira (2022), que atribui o município de Juazeiro (BA), como destaque na produtividade agrícola no semiárido baiano.

Por outro lado, os piores desempenhos se concentram, em grande medida, nas mesorregiões São Francisco e Centro-Norte, com valores de IDAS entre 0,04 e 0,09. Municípios como Serra do Ramalho, Macururé e Uibaí registram os menores índices, indicando forte limitação da agricultura de sequeiro em áreas marcadas por baixa disponibilidade hídrica, solos rasos e limitada adoção de tecnologias produtivas. A presença de municípios do Nordeste Baiano, como Quijingue, reforça o quadro de vulnerabilidade estrutural.

De modo geral, os resultados confirmam a disparidade regional do desempenho agrícola no semiárido baiano. Enquanto algumas localidades se beneficiam de condições

edafoclimáticas favoráveis, infraestrutura hídrica e maior inserção em cadeias produtivas dinâmicas, a maior parte dos municípios ainda enfrenta restrições severas ao desenvolvimento agrícola. Esse padrão reforça a necessidade de políticas diferenciadas de apoio à agricultura de sequeiro, com ênfase na difusão tecnológica, no fortalecimento da agricultura.

Assim, os resultados apontam que o semiárido baiano se caracteriza por um desempenho agrícola predominantemente mediano, condicionado pelas restrições climáticas e estruturais típicas da região. As exceções observadas, notadamente no Vale do São Francisco, evidenciam o papel determinante das condições de infraestrutura hídrica e de políticas de apoio à produção irrigada na elevação dos índices de desempenho agrícola, apontado por Lima e Sousa (2017).

5) Referências

BATISTA, M. L. B.; ALVES, J. S.; ALVES, C. L. B.; ANDRÉ, D. M. Análise fatorial e espacial da modernização agrícola no MATOPIBA. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n.3, e261413. 2023.

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.

FERREIRA, C. B. **Análise da produtividade agrícola no Vale do São Francisco: um estudo diante da escassez de recursos hídricos**. 89p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba-SP, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10/09/ 2025.

LEMO, J. J. S. SANTIAGO, D. F. Instabilidade temporal na produção agrícola familiar de sequeiro no Semiárido do Nordeste brasileiro. **Desenvolvimento em questão**, v. 18, p.186– 200, 2020.

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, Bahia, v. 14, n. 23, p. 1-18, 2017.

MELO, C. O.; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p.329-365, 2007.

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

MOURA, J. E. A; CAMPOS, K. C. Assimetrias do desenvolvimento rural: uma análise para o MATOPIBA brasileiro. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 63, p. 1-29, 2022.

MOURA, J. E. A.; SOUSA, E. P. Análise multidimensional do desenvolvimento rural nos municípios cearenses e pernambucanos. **Geosul**, Florianópolis, Santa Catarina, v. 35, n. 76, p. 706-730, 2020.

OLIVEIRA, R. B. **Eficiência do setor agropecuário nordestino e seus determinantes: uma análise para 2006 e 2017**. 2021. 96 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

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

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.

SOUZA, R. F.; KHAN, A. S. A modernização da agricultura, classificação dos municípios e concentração da terra no estado do Maranhão. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 1, p. 96-111, 2001.