

COMPETITIVIDADE DOS AQUICULTORES NA MICRORREGIÃO DO MÉDIO JAGUARIBE NO ESTADO DO CEARÁ

*Competitiveness of aquaculture farmers in the Médio Jaguaribe
microregion, Ceará state*

*competitividad de los acuicultores en la microrregión del Médio
Jaguaribe, estado de Ceará*

DOI: 10.48075/igepec. v29i1.34563

José Ediglê Alcantara Moura
Universidade Federal do Ceará – UFC

Francisco Wanderson Barbosa Gondim
Universidade Federal do Ceará – UFC

Kilmer Coelho Campos
Universidade Federal do Ceará – UFC

COMPETITIVIDADE DOS AQUICULTORES NA MICRORREGIÃO DO MÉDIO JAGUARIBE NO ESTADO DO CEARÁ

Competitiveness of aquaculture farmers in the Médio Jaguaribe microregion, Ceará state

competitividad de los acuicultores en la microrregión del Médio Jaguaribe, estado de Ceará

José Ediglê Alcantara Moura¹
Francisco Wanderson Barbosa Gondim²
Kilmer Coelho Campos³

Resumo: Este estudo identifica os fatores de competitividade dos aquicultores da microrregião do Médio Jaguaribe, no Ceará, em 2023. Especificamente, busca mensurar o Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA) e relacionar a receita anual desses trabalhadores com os fatores de competitividade identificados. Para alcançar esses objetivos, foram empregadas a análise fatorial por componentes principais e regressões quantílicas. Os dados, de natureza primária, foram coletados em agosto de 2024. Os resultados revelaram três fatores de competitividade: **eficiência econômica e produtiva na aquicultura (FC1), capital humano e valorização do trabalho na aquicultura (FC2) e intensividade em orientação técnica (FC3)**. Entre os 60 aquicultores entrevistados, apenas 13,33% apresentaram um nível alto de competitividade. Adicionalmente, os resultados indicaram que apenas o **FC1** foi estatisticamente significativo em ambos os quantis analisados, demonstrando sua relevância para o alcance de maiores níveis de receita pelos aquicultores. Por outro lado, o **FC2** apresentou efeitos positivos e significativos apenas para os aquicultores com menores níveis de receita. Esses achados sugerem que a educação formal e a maior estabilidade no mercado de trabalho aquícola na região não foram suficientes para promover altos níveis de receita no segmento estudado. Já o **FC3** não teve impacto significativo na geração de receita, de acordo com os parâmetros estabelecidos.

Palavras-chave: Aquicultura. Índice de Competitividade dos Aquicultores. Análise Fatorial. Regressões Quantílicas.

Abstract: This study identifies the competitiveness factors of aquaculture producers in the Médio Jaguaribe microregion, Ceará, in 2023. Specifically, it aims to measure the Aquaculture Competitiveness Index (ACI) and relate the annual income of these workers to the identified competitiveness factors. To achieve these objectives, principal component factor analysis and quantile regressions were employed. The data, of a primary nature, were collected in August 2024. The results revealed three competitiveness factors: **economic and productive efficiency in aquaculture (FC1), human capital and labor valuation in aquaculture (FC2), and intensiveness in technical guidance (FC3)**. Among the 60 aquaculture producers interviewed, only 13.33% showed a high level of competitiveness. Additionally, the results indicated that only **FC1** was statistically significant across both quantiles analyzed, demonstrating its relevance in achieving higher income levels for aquaculture producers. On the other hand, **FC2** exhibited positive and significant effects only for aquaculture producers with lower income levels. These findings suggest that formal education and greater stability in the regional aquaculture labor market were not sufficient, within the parameters established, to foster high income levels in the segment studied. Lastly, **FC3** had no significant impact on income generation, according to the results obtained.

Keywords: Aquaculture. Competitiveness. Microregion of the Middle Jaguaribe of Ceará.

¹Doutorando em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: edigle.economia@gmail.com

²Mestrando em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: wandersongondimm@gmail.com

³ Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), Professor e Coordenador do Programa de Pós-graduação em Economia Rural da Universidade Federal do Ceará (UFC). E-mail: kilmer@ufc.br

Resumen: Este estudio tuvo como objetivo investigar los determinantes del patrón de modernización de la ganadería en las regiones inmediatas del Nordeste y del Sur de Brasil. Específicamente, se propuso medir el Índice de Modernización Ganadera (IMP) y comparar ambas regiones. Para alcanzar estos objetivos, se empleó la técnica multivariada de análisis factorial exploratorio, descompuesta en componentes principales. Los datos utilizados fueron recolectados a partir del Censo Agropecuario de 2017, realizado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Los principales resultados indicaron que los factores determinantes de la modernización incluyen el nivel tecnológico de la ganadería, la sanidad animal y la capitalización. El Índice de Modernización Ganadera (IMP) reveló que el 58,06% de las regiones inmediatas del Sur de Brasil fueron clasificadas con un alto nivel de modernización, en contraste con el 15,55% de las regiones inmediatas del Nordeste. Sin embargo, es importante destacar que, aunque gran parte del Nordeste presentó IMP medio y bajo, algunas regiones inmediatas, como Caicó, Sumé y Catolé do Rocha, exhibieron un IMP superior al observado en el Sur de Brasil, lo que resalta una significativa disparidad intrarregional en el proceso de modernización de la ganadería en la región.

Palabras clave: Acuicultura. Aquaculturists' Competitiveness Index. Factor Analysis. Quantile Regressions.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), a aquicultura no Nordeste representava 42,42% dos estabelecimentos agropecuários envolvidos nessa atividade no nível nacional. Embora o Ceará seja responsável por apenas 12,89% dos estabelecimentos aquícolas da região, 38,87% deles estão concentrados no Vale do Jaguaribe. Vale destacar que 69,97% dos aquicultores pertencem à categoria de agricultores patronais, contrariando a tendência predominante no setor primário em nível estadual, regional e nacional, conforme Rodrigues e Sousa (2018) e Moura (2021).

Segundo a Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (2024), 73,24% do valor da produção aquícola está concentrado no Nordeste, sendo o Ceará responsável por 36,85% desse total. Ao desagregar essa informação em nível microrregional, observa-se que o Médio Jaguaribe, representando apenas 1,63% dos municípios cearenses, contribui com 10,09% do valor da produção estadual.

Conforme Schulter e Vieira Filho (2017), um dos principais polos produtivos de tilápia no Brasil é a região do Açude Castanhão, no Ceará, sendo o município de Jaguaribara, o maior produtor dessa espécie entre os municípios brasileiros. De acordo com esses autores, os segmentos como a aquicultura, que demandam tecnologia para a execução das atividades, tornam-se relevantes para a implantação de instrumentos que favoreçam ganhos de competitividade.

Nesse contexto, Vieira Filho e Fishlow (2017) destacam que os avanços competitivos em nível setorial dependem da adoção de inovações tecnológicas e do investimento em capital humano, sustentados por um ambiente macroeconômico e institucional favorável.

De acordo com Barbosa e Sousa (2012), Nunes, Sousa e Damasceno (2016), e Rodrigues e Sousa (2018), o conhecimento sobre a competitividade dos agentes no meio rural contribui para a formulação de estratégias competitivas nas unidades produtivas, auxiliando na mitigação dos pontos de estrangulamento que impedem ganhos competitivos no campo, tais como o baixo nível de escolaridade e a gestão administrativa dos proprietários; o baixo nível tecnológico da atividade; os altos custos e produção (mão de obra e insumos). Dessa forma, estudos que abordam essa temática são de grande relevância.

Alguns trabalhos buscaram analisar a competitividade dos produtores agrícolas e de culturas específicas com suporte na análise estatística multivariada, utilizando a análise fatorial por componentes principais. Por exemplo, Sousa *et al.* (2018) e Sousa e Miranda (2018) analisaram, respectivamente, o desempenho competitivo dos produtores de sisal na Bahia e dos produtores de melão na Área Livre de *Anastrepha grandis*, no Nordeste brasileiro. No contexto da análise de *clusters*, destaca-se o estudo de Campos (2008), que elaborou um índice capaz de aferir o nível inovativo dos produtores do Arranjo Produtivo Local (APL) de fruticultura irrigada na microrregião do Baixo Jaguaribe, no Ceará, agrupando produtores com características similares. Entretanto, não foram encontrados estudos dessa natureza aplicados aos aquicultores do Médio Jaguaribe cearense.

Embora o método de análise fatorial por componentes principais seja amplamente utilizado em estudos sobre a competitividade dos produtores frutícolas (Sousa; Campos, 2010) e da agricultura familiar (Sousa *et al.*, 2015; Rodrigues; Sousa, 2018; Moura; Campos, 2022), essa técnica foi também aplicada neste artigo. Essa abordagem permite a síntese de um conjunto de variáveis em um número reduzido de fatores, possibilitando o uso dos escores fatoriais na construção do índice.

Este estudo é pioneiro na literatura, uma vez que não existem trabalhos sobre a competitividade na aquicultura que utilizem abordagens estatísticas multivariadas. Outra inovação deste trabalho foi à aplicação das regressões quantílicas, relacionando os fatores de competitividade provenientes da análise fatorial com a receita anual bruta dos aquicultores. Em face dessas contribuições, este estudo se destaca também por oferecer informações detalhadas com base em dados primários.

Neste contexto, o artigo busca responder às seguintes questões: Quais os fatores determinantes da competitividade dos aquicultores na microrregião do Médio Jaguaribe cearense? Qual o grau de discrepância entre as competitividades avaliadas por meio do índice sintético de competitividade aquícola? Existe relação positiva e estatisticamente significativa entre os fatores de competitividade e a receita anual dos aquicultores?

O objetivo principal do estudo é identificar os fatores que influenciam a competitividade dos aquicultores na microrregião do Médio Jaguaribe, com base em dados de 2023. Especificamente, o estudo mensura o Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA) e relaciona a receita anual desses trabalhadores com os fatores determinantes da competitividade. A competitividade, conforme abordada neste trabalho, busca captar o desempenho econômico e técnico, em consonância com os estudos de Sousa e Campos (2010) e Sousa, Oliveira e Ferreira (2020).

Vale salientar que foi mensurado o Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA), desenvolvido especificamente neste estudo com base em análise fatorial exploratória. O ICA é um índice original, elaborado a partir da combinação ponderada de variáveis associadas a aspectos produtivos, tecnológicos e de mercado e trabalho aquícola, identificadas por meio da análise dos fatores latentes extraídos do banco de dados. Assim, o índice visa sintetizar as principais dimensões que caracterizam a competitividade local dos produtores.

A próxima seção abordará a fundamentação teórica e empírica da competitividade, seguida pela apresentação dos procedimentos metodológicos. Em seguida, serão discutidos os resultados, e a última seção será dedicada às considerações finais.

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA COMPETITIVIDADE E SUAS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

De acordo com Esser *et al.* (1996), a competitividade econômica baseia-se na interação sistêmica de fatores como infraestrutura, cultura, inovação tecnológica, gestão ambiental e institucional, que operam ao longo de toda a cadeia produtiva. Esses fatores estão organizados em quatro níveis do sistema (meta, macro, meso e micro), os quais, segundo Siqueira (2009) compõem um conceito holístico capaz de gerar sinergias entre as atividades e promover uma alocação mais eficiente dos fatores de produção.

Moura (2021) destaca que a competitividade propicia economias de escala e escopo, a abertura de novos mercados, a dinamização econômica e a geração de empregos intensivos em capital, além de contribuir para a mitigação de estruturas regionais subdesenvolvidas, através da modernização e inovação das cadeias produtivas. No contexto nacional, estudos sobre desempenho competitivo frequentemente utilizam a técnica de análise fatorial para sintetizar um conjunto de variáveis em fatores determinantes da competitividade.

Nos últimos anos, diversos estudos têm se destacado na investigação dos ganhos de competitividade em estruturas produtivas. No Nordeste brasileiro, destacam-se as pesquisas de Sousa e Miranda (2018), Sousa *et al.* (2018) e Campos

(2008). Para a Região Norte, há os trabalhos de Mattos *et al.* (2017), Gomes *et al.* (2016), Santana (2007) e Gama *et al.* (2007). No Sul, especialmente no estado do Paraná, o estudo de Vignandi, Campos e Parré (2013) também merecem destaque. Esses trabalhos compartilham uma metodologia baseada em análise estatística multivariada.

Mattos *et al.* (2017), ao analisar o desempenho competitivo das empresas de laticínios no Pará, aplicaram a análise fatorial com decomposição em componentes principais, baseada em dados primários. Os resultados permitiram condensar a competitividade em dimensões como estrutura produtiva, gestão empresarial, ambiente locacional e desempenho competitivo. A criação do Índice de Desempenho Competitivo (IDC) revelou que a maioria das unidades produtivas apresentava níveis de competitividade baixos ou intermediários.

Sob essa mesma perspectiva analítica, Sousa e Miranda (2018) identificaram fatores de competitividade entre produtores de melão na Área Livre de Pragas (ALP) de *Anastrepha grandis*, no Nordeste brasileiro. Dos 20 agricultores pesquisados, apenas um apresentou elevado nível de competitividade, com aqueles que adotavam monitoramento extensivo sendo mais competitivos que os demais.

No que diz respeito aos Arranjos Produtivos Locais (APLs), Sousa *et al.* (2018) investigaram a competitividade dos agricultores de sisal na Bahia, utilizando a análise fatorial para identificar os fatores de competitividade e mensurar um índice sintético. Os resultados indicaram dois fatores principais: o tradicional e o inovativo/aprendizagem. O Índice de Competitividade dos Produtores de Sisal (ICPS) mostrou que 82% dos 44 entrevistados apresentaram baixo nível de competitividade, e nenhum atingiu alta competitividade na produção.

Estudos como o de Campos (2008), voltado para o APL de fruticultura irrigada nos municípios de Limoeiro do Norte e Russas (Ceará), destacam a importância de fatores como inovação, cooperação e aprendizado interativo para a competitividade local. Já Gomes *et al.* (2012) analisaram o APL de Cerâmica Vermelha na Região do Carajás (Pará), identificando fatores como produção, emprego, cooperação institucional, diversidade tecnológica e inovação como os principais determinantes da competitividade.

Em outra pesquisa, Santana (2007) utilizou a análise fatorial e a regressão múltipla para criar um Índice de Desempenho Competitivo (IDC) das empresas de polpa de frutas no Pará. O estudo revelou que apenas uma empresa tinha alto desempenho competitivo, três apresentaram desempenho intermediário e as demais, baixo desempenho. Variáveis como margem de lucro e fornecedores mostraram associação positiva com o IDC, enquanto capacidade ociosa e organização em departamentos não influenciaram o desempenho competitivo.

Gama *et al.* (2007) também utilizaram a análise fatorial para construir um Índice de Desempenho Competitivo para as empresas de móveis da Região Metropolitana de Belém, revelando que a maioria dessas empresas tinha desempenho intermediário, prejudicadas por fatores como falta de mão de obra qualificada, baixo nível tecnológico e dificuldades de crédito.

Por fim, Vignandi, Campos e Parré (2013) analisaram o desempenho dos APLs de confecções no Paraná, evidenciando um desenvolvimento socioeconômico desigual entre os anos de 2000 e 2006. Apesar do progresso econômico, o desenvolvimento social não ocorreu de forma equitativa.

Embora a literatura econômica revisada aborde amplamente diferentes segmentos, nenhum desses estudos foca na competitividade dos aquicultores na microrregião do Médio Jaguaribe, Ceará. Dessa forma, este trabalho oferece uma contribuição relevante ao explorar essa lacuna.

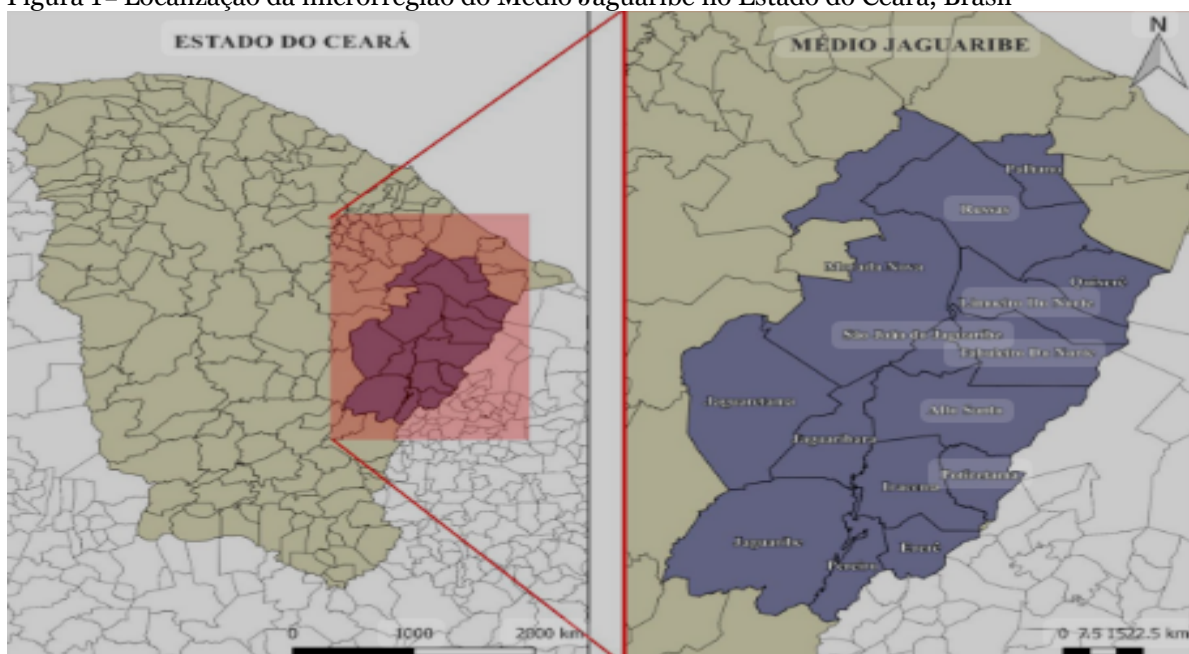
3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta seção apresenta os instrumentais metodológicos empregados na pesquisa e subdivide-se em área de estudo, natureza dos dados e amostragem, os métodos analíticos, a fonte de dados e as variáveis empregadas no estudo.

3.1 – ÁREA DE ESTUDO

A microrregião do Médio Jaguaribe, situada no estado do Ceará, integra a bacia hidrográfica do Rio Jaguaribe, que é o maior rio do estado e um dos principais cursos d'água do Nordeste brasileiro. Essa região se destaca por sua relevância nas atividades agrícolas e aquícolas, que impulsionam a economia local. Os municípios que compõem essa sub-bacia são: Alto Santo, Deputado Irapuan Pinheiro, Ererê, Iracema, Jaguaretama, Jaguaribara, Jaguaribe, Milhã, Pereiro, Potiretama, São João do Jaguaribe, Solonópole e Tabuleiro do Norte (Figura 1).

Figura 1 – Localização da microrregião do Médio Jaguaribe no Estado do Ceará, Brasil



Fonte: CEARÁ (2025).

De acordo com informações da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (Cogerh, 2020), a sub-bacia hidrográfica do Médio Jaguaribe abrange uma extensa área de drenagem no estado do Ceará e desempenha um papel crucial no sistema hídrico da região. Essa sub-bacia é composta por 15 açudes públicos, administrados pela Cogerh, que se encarrega de monitorar e gerenciar os recursos hídricos do estado.

3.2 – Natureza dos dados e amostragem

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes de pesquisa de campo realizada durante o mês de agosto de 2024, diretamente com uma amostra de aquicultores. Segundo Zanella (2009), esta pesquisa é nomeada como empírica, visto que o pesquisador precisa ir a campo, como no caso deste estudo, em que se aplicaram questionários com os aquicultores na microrregião do Médio Jaguaribe cearense.

Para determinação da amostra, empregou-se a equação (1), proposta por

Barbetta (2022), para populações finitas por meio da amostragem aleatória simples. Nesse sentido, o açude Castanhão contemplou 150 aquicultores (Souza, 2024). Dessa maneira, foram aplicados à amostragem aleatória simples, considerando o “p” igual a 50%, erro amostral de 10%, condicionado ao nível de confiança de 90% definido sob a curva de distribuição normal padrão:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q} \quad (1),$$

em que:

n = tamanho da amostra;

N = número total de aquicultores (ou população total);

Z = valor correspondente à abscissa da distribuição normal padrão para o nível de confiança desejado (por exemplo, 1,64 para um intervalo de confiança de 90%);

p = estimativa da proporção da característica pesquisada na população;

$q = 1 - p$ (complemento da proporção p);

d = erro amostral aceitável (também conhecido como margem de erro), n : tamanho da amostra.

Nesse sentido, após a operacionalização da fórmula de mensuração da amostra para a população finita, foram obtidos 60 aquicultores. Esse dimensionamento da amostra reflete a quantidade ideal de participantes que representará a população de forma adequada para o estudo, garantindo a precisão necessária para a análise.

3.3 – MÉTODOS ANALÍTICOS

3.3.1. – Análise fatorial

Para alcançar os objetivos propostos, empregou-se a técnica estatística multivariada de análise fatorial pelo método dos componentes principais. Esta técnica busca expressar os relacionamentos de covariância entre variáveis observáveis, considerando que possivelmente cada uma delas possa assumir uma combinação de poucos fatores independentes entre si e não diretamente observáveis (Padrão; Melo; Lima, 2013; Monte; Lima, 2020).

Segundo Mingoti (2005), esse modelo explica o resultado das p variáveis na matriz de dados X , utilizando poucos fatores, podendo ser expresso pela Equação 2:

$$x_j = \sum_{l=1}^k q_{jl} f_l + \mu_j, j = 1, \dots, p, \quad (2),$$

sendo que: f_l , para $l = 1, \dots, k$ representa fatores. O número de fatores k deve ser sempre muito menor do que o número de variáveis p , de modo que se escolheu o número de fatores com base no critério da raiz latente.

Considerando o vetor aleatório X p -dimensional com média μ e matriz covariância $Var(X) = \Sigma$, o modelo (3) pode ser reescrito para X em notação matricial da seguinte forma:

$$X_{(px1)} = Q_{(pxk)} F_{(kx1)} + U_{(px1)} + \mu_{(px1)}, \quad (3),$$

em que: U_j , j fatores específicos, e F_l , l fatores comuns, sendo que esses vetores aleatórios F e U são não observáveis e não correlacionados; e Q indicam as cargas fatoriais.

Antes de sua aplicação propriamente dita, torna-se necessário averiguar se os dados são apropriados para o emprego da análise fatorial. Na concepção de Fávero *et al.* (2009), a sua adequabilidade pode ser verificada por meio do teste *Kaiser-Mayer-Olkin* (KMO), do teste de esfericidade de Bartlett e da checagem da Matriz de Antimatriz (MAS). O KMO corresponde à razão entre o somatório dos quadrados das correlações de todas as variáveis dividida por essa mesma soma acrescentada da soma dos quadrados das correlações parciais de todas as variáveis. Para que o modelo de análise fatorial seja adequado, é recomendável ter elevados coeficientes de correlação simples e reduzidos coeficientes de correlações parciais (Mingoti, 2005).

O teste de esfericidade de Bartlett verifica se a hipótese nula, de que a matriz de correlações é uma matriz identidade, pode ser rejeitada. Se não for possível rejeitar a hipótese nula, ou seja, se as inter-relações das variáveis forem nulas, não se recomenda a adoção da análise fatorial. Após verificar a adequabilidade do modelo, procede-se com a extração dos fatores iniciais e a determinação do número de fatores (Alves *et al.*, 2018).

De acordo com as constatações de Mingoti (2005), 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 principal, são apresentados os valores de MSA (*Measure of Sampling Adequacy*) ou a Medida de Adequação da Amostra, para cada variável. Quanto maiores forem esses valores, acima de 0,5, melhor será a utilização da análise fatorial e, caso contrário, talvez seja necessário excluí-la da análise.

Com suporte nas cargas fatoriais, obtêm-se as comunalidades, que podem ser interpretadas como a proporção da variabilidade das variáveis originais explicadas pelos fatores comuns, conforme Barroso e Artes (2003). Utilizou-se neste estudo a rotação ortogonal Varimax, já que permite maximizar a variância dos quadrados dos fatores de carga sobre todas as variáveis.

Após identificar e especificar os fatores relacionados com as variáveis foram determinados os escores fatoriais, pelo método de Mínimos Quadrados Ponderados, para cada aquicultor, as quais foram considerados na mensuração do Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA).

Para se constituir esse índice, foram tomados como referências os estudos desenvolvidos por Sousa e Campos (2010) para o índice de desempenho competitivo dos fruticultores cearenses por Gomes (2015), que propôs mensurar o índice tecnológico dos fruticultores no Cariri.

Esse índice pode ser representado pela combinação linear dos escores fatoriais, obtidos pela análise fatorial, como a proporção da variância explicada pelos fatores individuais em relação à variância comum (Alves *et al.*, 2018; Sousa; Campos, 2010). O ICA pode ser expresso por

$$ICA = \sum_{j=1}^k \left(\frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^k \lambda_j} FP_{ji} \right) \quad (4),$$

em que: ICA é o Índice de Competitividade dos Aquicultores; λ_j , percentual da variância explicada pelo fator j; k, número de fatores escolhidos; FP_{ji} , escore fatorial, padronizado pelo aquicultor i, do fator j, que, com base nesses estudos referenciados, pode ser representado por:

$$FP_{ji} = \frac{F_j - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \quad (5),$$

em que: $F_{\min}$ é o escore fatorial mínimo do fator j; e $F_{\max}$, escore fatorial máximo do fator j. O cálculo desse índice fornece um número entre 0 e 1, para facilitar a interpretação dos resultados. O *software* adotado para operacionalização desse método foi o SPSS 21.0.

Com o intuito de classificar a competitividade dos aquicultores em estratos, empregou-se a denominação recomendada por Moura, Campos e Stamm (2024), a partir do valor médio do índice. Essa classificação está exposta no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação do Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA)

ICA	Sigla	Desvios-padrão (δ) em torno da média
Alto	A	$(M + 1\delta) \leq A$
Médio	M	$(Média) \leq M < (M + 1\delta)$
Baixo	B	$B < (Média)$

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de Moura, Campos e Stamm (2024).

A escala utilizada é relativa, tendo seus valores baseados na média. Foram classificados com ICA alto (A) os aquicultores com valores acima da média mais um desvio-padrão; médio (M), os aquicultores que apresentaram resultados entre a média e um desvio-padrão acima da média; e baixo (B), os aquicultores com valores abaixo da média. A interpretação do ICA é que, quanto maior o seu valor, maior é o nível de competitividade da aquicultura no recorte geográfico analisado.

Com a mensuração do ICA foi possível averiguar o nível de discrepância técnico e econômico entre os aquicultores, mediante a aferição do coeficiente de variação, que permite analisar o nível de dispersão dos valores de desvio padrão em torno da média. De acordo com Pimentel e Gomes (1985) consideram-se os coeficientes de variação de baixos a muito altos, como se segue: baixos, se inferiores a 10%; médios, se estiver entre 10% e 20%; altos, se estiver entre 20% e 30% e muito altos, se acima de 30%.

3.3.2 – Regressões quantílicas

Para relacionar os fatores determinantes da competitividade, obtidos por meio da análise fatorial, com a receita anual dos aquicultores do Médio Jaguaribe, Ceará, utilizou-se o modelo de regressões quantílicas, inicialmente proposto por Koenker e Bassett (1978). Esse modelo oferece vantagens em relação ao tradicional método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), pois permite a análise de toda a distribuição condicional de uma variável dependente com base em um conjunto de regressores. Além disso, a regressão quantílica tem uma formulação em programação linear, facilitando a estimação dos parâmetros; é robusta a *outliers*; e, em situações em que os erros não seguem uma distribuição normal, seus estimadores podem ser mais eficientes que aqueles obtidos pelo MQO (Gomes, 2015).

Os coeficientes da regressão quantílica são interpretados como a derivada parcial do quantil condicional em relação a um regressor específico. Em outras palavras, esses coeficientes indicam a variação marginal no quantil condicional resultantes de uma alteração no regressor (Justo; Alencar; Alencar, 2017). Em particular, neste estudo, estimou-se um modelo linear especificado pela equação 6.

$$Y_i = \beta_0 + \sum^3 \beta_j X_{i,j} + s_i \quad (6),$$

Em que: Y_i referem-se as receitas anuais dos aquicultores e X_i referem-se às variáveis capazes de explicar esse desempenho (fatores de competitividade).

Considerando que os fatores de competitividade podem impactar de maneira desigual os níveis de receita anual dos aquicultores, com o objetivo de analisar as diferenças na resposta da variável dependente (receita anual) às variações nos regressores (fatores de competitividade) em diferentes pontos da distribuição condicional. Sendo assim, foram estimadas regressões para os seguintes quantis: 0,10 e 0,90, seguindo o proposto por Sousa, Justo e Campos (2013) e Gomes (2015). A análise foi realizada utilizando o *software* STATA 14.

3.4 – FONTE DE DADOS E VARIÁVEIS EMPREGADAS NO ESTUDO

A escolha das variáveis para a operacionalização da análise fatorial foi baseada nos estudos de Santana (2007); Barbosa e Sousa (2012); Sousa *et al.* (2015); Nunes, Sousa e Damasceno (2016); Rodrigues e Sousa (2018); Sousa *et al.* (2018); Sousa e Miranda (2018) e na disponibilidade dos dados coletados diretamente com os aquicultores (Quadro 2).

Quadro 2–Variáveis consideradas⁴ no modelo de análise fatorial

Variáveis	Caracterização das variáveis
V1	Custo total de produção, em R\$
V2	Quantidade produzida de peixes, em kg
V3	Margem líquida da produção dos aquicultores, em R\$
V4	Salários pagos aos aquicultores sob regime de trabalho temporário, em R\$
V5	Remuneração dos produtores aquícolas, em R\$
V6	Salários pagos aos aquicultores sob regime de trabalho permanente, em R\$
V7	Nível de escolaridade, adota-se 0 para analfabeto; 1 para Ensino Fundamental Incompleto; 2 para Fundamental Completo; 3 para Médio Completo e 4 para Superior Completo
V8	<i>Dummy</i> referente ao nível de assistência técnica, assumindo 1 caso o aquicultor receba, o caso contrário

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

O quantitativo de variáveis está coerente com a amostra, a fim de viabilizar a aplicação do método de análise fatorial, visto que, conforme Fávero *et al.* (2009), como regra geral, adota-se um mínimo de cinco vezes observações para cada variável que compõe o banco de dados.

Após a extração dos fatores representativos da competitividade e a mensuração do Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA), propôs relacionar a variável

⁴ Além das variáveis utilizadas neste estudo, testaram-se ainda *dummies* para mensurar o nível tecnológico, idade dos aquicultores e o número de empregados na aquicultura, porém tais variáveis não foram consideradas por apresentarem baixas comunalidades e/ou comprometerem o ajustamento do modelo.

receita anual com os fatores advindos da análise fatorial (Quadro 3), mediante estimação do modelo de regressões quantílicas.

Quadro 3– Variáveis consideradas no modelo de regressões quantílicas

Variável dependente	Estratégia empírica
Receita anual dos aquicultores no ano de 2023, em R\$	Obtido mediante pesquisa de campo, dados primários
Variáveis independentes	Estratégia empírica
FC1	Mensurado por meio da análise fatorial
FC2	Mensurado por meio da análise fatorial
FC3	Mensurado por meio da análise fatorial

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados nesta seção e foram subdivididos em três partes. A primeira destina-se as estatísticas descritivas das variáveis do modelo de análise fatorial, posteriormente, a mensuração da análise fatorial. Essa análise é discutida também com a aferição do Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA) e a aplicação de regressões quantílicas, como pode ser observada na terceira subseção.

4.1 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

De acordo com a Tabela 1, os aquicultores apresentam características bastante distintas, evidenciadas pela expressiva dispersão das variáveis em torno da média. Essa heterogeneidade é mais acentuada nas variáveis V8, V3, V4 e V2, cujos coeficientes de variação são, respectivamente, de 302,53%, 145,59%, 116,41% e 113,85%. Vale destacar que a V8 se refere ao uso de assistência técnica pelos aquicultores, sendo que apenas 10% da amostra analisada tiveram acesso a esse tipo de orientação. A variável V7 mostrou-se a menos dispersa; no entanto, segundo Pimentel e Gomes (1985), esse valor ainda pode ser considerado elevado quanto à discrepância dos dados.

Tabela 1 – estatísticas descritivas das variáveis explicativas utilizadas no modelo de análise fatorial

Variáveis ⁵	Mínimo	Média	Máximo	CV*(%)
V1	65.861	364.642,98	2.081.252,26	98,75
V2	5.000	41.847,55	280.000	113,85
V3	-1.400	153.978,25	1.083.451,74	145,59
V4	0	4.612,06	33.400	116,41
V5	15.600	38.856	180.000	70,78
V6	0	16.068,87	98.400	104,70
V7	0	2,25	04	43,00
V8	0	0,1	01	302,53

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa. Nota* Representa o Coeficiente de Variação.

⁵ As variáveis analisadas foram às seguintes: custo total de produção, em R\$ (V1), quantidade produzida de peixes, em kg (V2), margem líquida da produção dos aquicultores, em R\$ (V3), salários pagos aos aquicultores sob regime de trabalho temporário, em R\$ (V4), remuneração dos produtores aquícolas, em R\$ (V5), salários pagos aos aquicultores sob regime de trabalho permanente, em R\$ (V6), nível de escolaridade, adota-se 0 para analfabeto; 1 para Ensino Fundamental Incompleto; 2 para Fundamental Completo; 3 para Médio Completo e 4 para Superior Completo (V7) e *dummy* referente ao nível de assistência técnica, assumindo 1 caso o aquicultor receba, o caso contrário (V8).

Em termos médios, V1 apresentou o melhor desempenho, representando os custos de produção da aquicultura, enquanto V8 apresentou o menor, por tratar-se de uma variável *dummy* que capta o nível de assistência técnica recebida pelo aquicultor. Vale salientar que os valores das estatísticas descritivas das variáveis analisadas são fortemente influenciados pelas diferentes unidades de medida em que foram originalmente coletadas.

4.2 – FATORES DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE DOS AQUICULTORES

Para confirmar a adequabilidade da análise fatorial, foram realizados o Teste de Esfericidade de Bartlett e o Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). O valor obtido no Teste de Esfericidade de Bartlett foi de 404,05, significativo a 1% de probabilidade, o que leva à rejeição da hipótese nula de que a matriz de correlação seja uma matriz identidade. Isso indica que a matriz de correlação não é diagonal e que as variáveis estão correlacionadas.

O Teste de KMO apresentou um valor de 0,70, considerado adequado para a aplicação da análise fatorial, conforme Hair Júnior *et al.* (2005), valores acima de 0,5 indicam que a amostra é adequada ao emprego da análise fatorial. Além disso, com base no MSA, foram verificados valores superiores a 0,5 (conforme mostrado na Tabela 2), indicando que o conjunto de dados está bem estruturado, de acordo com Monte e Lima (2020).

Tabela 2 – Ajustamento dos dados originais à análise fatorial

Variáveis explicativas	MAS
V1– Custo total de produção, em R\$	0,67
V2 – Quantidade produzida de peixes, em kg	0,71
V3 – Margem líquida da produção dos aquicultores, em R\$	0,92
V4 – Salários pagos aos aquicultores em regime de trabalho temporário, em R\$	0,78
V5 – Remuneração dos produtores aquícolas, em R\$	0,59
V6 – Salários pagos aos aquicultores sob regime de trabalho permanente, em R\$	0,71
V7– Nível de escolaridade, adota-se 0 para analfabeto; 1 para Ensino Fundamental Incompleto; 2 para Fundamental Completo; 3 para Médio Completo e 4 para Superior Completo	0,41
V8 – <i>Dummy</i> referente ao nível de assistência técnica, assumindo 1 caso o aquicultor receba, o caso contrário	0,67

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Vale destacar que a análise fatorial realizada com a decomposição em componentes principais dos dados foi viabilizada através da rotação ortogonal pelo Método Varimax. Esta abordagem foi adotada para simplificar a interpretação dos resultados. Ao evitar a complexidade da versão original da análise fatorial, na qual uma variável pode estar relacionada a múltiplos fatores.

A Tabela 3 mostra os três fatores de competitividade dos aquicultores com raiz característica maior do que um, pelo critério da raiz latente, como indicado por Mingoti (2005). Esses fatores sintetizam as sete variáveis analisadas e explicam 79,26% da variância total dos dados, sendo que a maior parte da variância (43,27%) é explicada pelo primeiro fator.

Tabela 3 – Raízes características da matriz de correlações simples (60 x 8) e percentual da variância total explicada

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
FC1	3,46	43,27	43,27
FC2	1,69	20,85	64,13
FC3	1,21	15,13	79,26

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

Na Tabela 4 estão expostas as cargas fatoriais rotacionadas e as comunalidades para os três fatores analisados. As cargas fatoriais com valores absolutos superiores a 0,65 estão destacadas em negrito, indicando as variáveis mais fortemente associadas a determinado fator. Os valores das comunalidades indicam que todas as variáveis têm sua variabilidade captada e representada pelos três fatores.

Vale destacar que o presente estudo contempla uma variância total dos dados superior ao verificado em estudos com análise estatística multivariada aplicada à competitividade do setor agrícola que constatarem aproximadamente 60% da variância total dos dados explicados pelas variáveis originais, como os trabalhos de Barbosa e Sousa (2012); Nunes, Sousa e Damasceno (2016); e Sousa, Oliveira e Ferreira (2020).

Em conformidade com a Tabela 4, o Fator FC1 tem correlação positiva e elevada com as seguintes variáveis: V1, V2, V3 e V4. Portanto, esse fator está associado às variáveis que indicam o capital na produção e remuneração da mão de obra permanente e temporária, sendo nomeado como *eficiência econômica e produtiva na aquicultura*. Essa nomeação reflete os aspectos centrais relacionados aos custos, à produtividade e aos resultados financeiros da atividade aquícola, além de incluírem impactos no mercado de trabalho temporário.

Na composição do FC2, encontra-se o nível de escolaridade e a remuneração do aquicultor, representados, respectivamente, pelas variáveis V5, V6 e V7. Este conjunto de variáveis aborda aspectos relacionados ao *capital humano e valorização do trabalho na aquicultura*. As variáveis agrupadas nesse fator destacam aspectos centrais do capital humano e da valorização do trabalho na aquicultura, considerando tanto a remuneração quanto a qualificação dos envolvidos na atividade.

Tabela 4 – Cargas fatoriais após rotação ortogonal e comunalidades

Variáveis	Cargas Fatoriais			Comunalidades
	FC1	FC2	FC3	
V1	0,95	0,27	-0,04	0,97
V2	0,97	0,16	-0,03	0,96
V3	0,92	-0,01	0,12	0,86
V4	0,74	0,30	0,39	0,79
V5	0,26	0,75	-0,07	0,63
V6	0,35	0,69	0,19	0,63
V7	-0,19	0,66	-0,38	0,61
V8	-0,09	-0,11	0,93	0,88

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

A respeito da variável escolaridade, é pertinente explicitar que, conforme Sousa e Campos (2010), a educação não capta apenas a habilidade de obter e processar informação, mas também a capacidade para a alocação de técnicas de gestão.

Referente ao fator FC3 contempla a variável *dummy* sobre o nível de assistência técnica, representada por V8. Esse fator passa a ser nomeado como

intensivo em *assistência técnica*. Essa titulação evidencia que o apoio técnico recebido pelos aquicultores é voltado para melhorar a prática produtiva, representando importante fonte de informações, contribuindo para o aprendizado e fortalecendo a competitividade, em conformidade com Sousa, Oliveira e Ferreira (2020).

Os escores fatoriais, que correspondem aos valores dos fatores encontrados para cada aquicultor, foram empregados para estimar o Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA), cujos resultados se encontram na próxima subseção.

4.3 – ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE DOS AQUICULTORES NA MICRORREGIÃO DO MÉDIO JAGUARIBE CEARENSE

A Tabela 5 mostra que a maior parte dos aquicultores (61,67%) possui um Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA) classificado como baixo, de acordo com os parâmetros estabelecidos na metodologia, enquanto uma minoria (13,33%) foi classificada como de alta competitividade. Além disso, 25% apresentam um ICA intermediário. Assim, ao avaliar a amostra de aquicultores, observa-se que, no conjunto, eles podem ser classificados com um nível baixo de competitividade (conforme os estratos estabelecidos no Quadro 1).

De acordo com Souza (2024), a ausência de políticas públicas específicas, a fragilidade no acesso a mercados e as deficiências em educação e qualificação técnica contribuem para o baixo desempenho aquícola.

Em relação à dispersão do ICA em torno da média, infere-se que os aquicultores, coletivamente, apresentam uma alta variação no nível de competitividade, em conformidade com os parâmetros definidos por Pimentel e Gomes (1985). Ao desagregar o ICA por estratos, nota-se que os aquicultores de alta competitividade são responsáveis por uma alta discrepância (30,47%), enquanto aqueles com competitividade média demonstram maior homogeneidade (14,59%).

Tabela 5 – Estatísticas descritivas do Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA) na microrregião do Médio Jaguaribe cearense

ICA	Estatísticas descritivas			
	Fi	Fr (%)	Média	CV (%)
Alto	08	13,33	0,41	30,47
Médio	15	25,00	0,24	14,59
Baixo	37	61,67	0,15	18,43
TOTAL	60	100,00	0,20	50,48

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

A predominância de baixa competitividade entre os aquicultores deste estudo também foi observada em pesquisas anteriores no meio rural. Estudos de Gomes (2015) e Sousa e Campos (2010) sobre a competitividade de fruticultores, bem como as pesquisas de Barbosa e Sousa (2012) sobre a produção de mel e de Nunes, Sousa e Damasceno (2016) sobre o pequi, reforçam esse padrão de baixa competitividade.

De acordo com Santana (2007), as análises de competitividade com base em indicadores podem revelar tanto as fragilidades quanto os pontos fortes das unidades de produção, oferecendo subsídios imprescindíveis para a formulação de estratégias empresariais e para a implantação de políticas públicas, a exemplo da assistência técnica e do crédito.

Silva Neta *et al.* (2017) salientam que é possível para os aquicultores auferirem ganhos adicionais extraíndo as vísceras dos peixes que representam

aproximadamente 10% do seu peso e vende-las em separado. Este fato traz benefícios relevantes para os criadores, que auferem renda adicional.

De acordo com a Tabela 6, percebe-se que as variáveis explicativas oriundas da análise fatorial, representados pelos fatores de competitividade não foram estatisticamente significativos, em sua totalidade, para explicar a receita anual dos aquicultores, em 2023.

O fator que mais contribuiu para explicar a receita anual foi à *eficiência econômica e produtiva na aquicultura*, notadamente o que possui maior poder de explicação para mensurar a competitividade da aquicultura. Em ambos os quantis, as estimativas são positivas e significativas a 1% (528.937,1 para 0,10 e 545.776,3 para 0,90), sugerindo que esse fator é um determinante importante e consistente para aumentar a receita anual dos aquicultores.

No que tange à constante, para o quantil 0,10, a constante é 387.125,8, significativa a 1% (indicando um valor base de receita anual para os aquicultores de menor rendimento). Para o quantil 0,90, a constante é maior (570.218,9), também significativa a 1%, mostrando um nível de receita mais elevado para os aquicultores de maior rendimento.

Tabela 6 – Estimações das regressões quantílicas da receita anual em função dos fatores de competitividade dos aquicultores na microrregião do Médio Jaguaribe cearense

Variáveis explicativas	Quantis	
	0,10	0,90
Constante	387.125,8* (22.305,85)	570.218,9* (25.909,55)
FC1	528.937,1* (22.305,5)	545.776,3* (25.909,57)
FC2	71.546,82* (22.305,52)	38.074,2 ^{NS} (25.909,57)
FC3	-27.523,47 ^{NS} (22.305,52)	-31.688,8 ^{NS} (25.692,73)

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa. * Reflete a significância estatística a 1%; e ^{NS} não significativo e os valores entre parênteses referem-se aos erros padrões dos parâmetros estimados.

O Fator 2 (FC2), denominado de *capital humano e valorização do trabalho na aquicultura*, possui efeitos estatisticamente significativos a 1% sobre os aquicultores com menores receitas, representado pelo quantil 0,10. No quantil 0,90, o efeito aumenta, mas deixa de ser significativo, indicando que o impacto deste fator pode variar dependendo do perfil dos aquicultores. Nesse sentido, a escolaridade e o nível de renda permanente do aquicultor exercem efeito positivo e estatisticamente significativo somente no quantil inferior da distribuição.

As inferências sobre o comportamento do FC2 convergem com as observações de Barros, Mendonça e Santos (2014), que, ao utilizarem regressões quantílicas, evidenciaram que o impacto da educação na renda diminui marginalmente nos quantis superiores. Esse fenômeno ocorre devido à compressão das rendas mais altas e às mudanças estruturais no mercado de trabalho brasileiro entre 1992 e 2011.

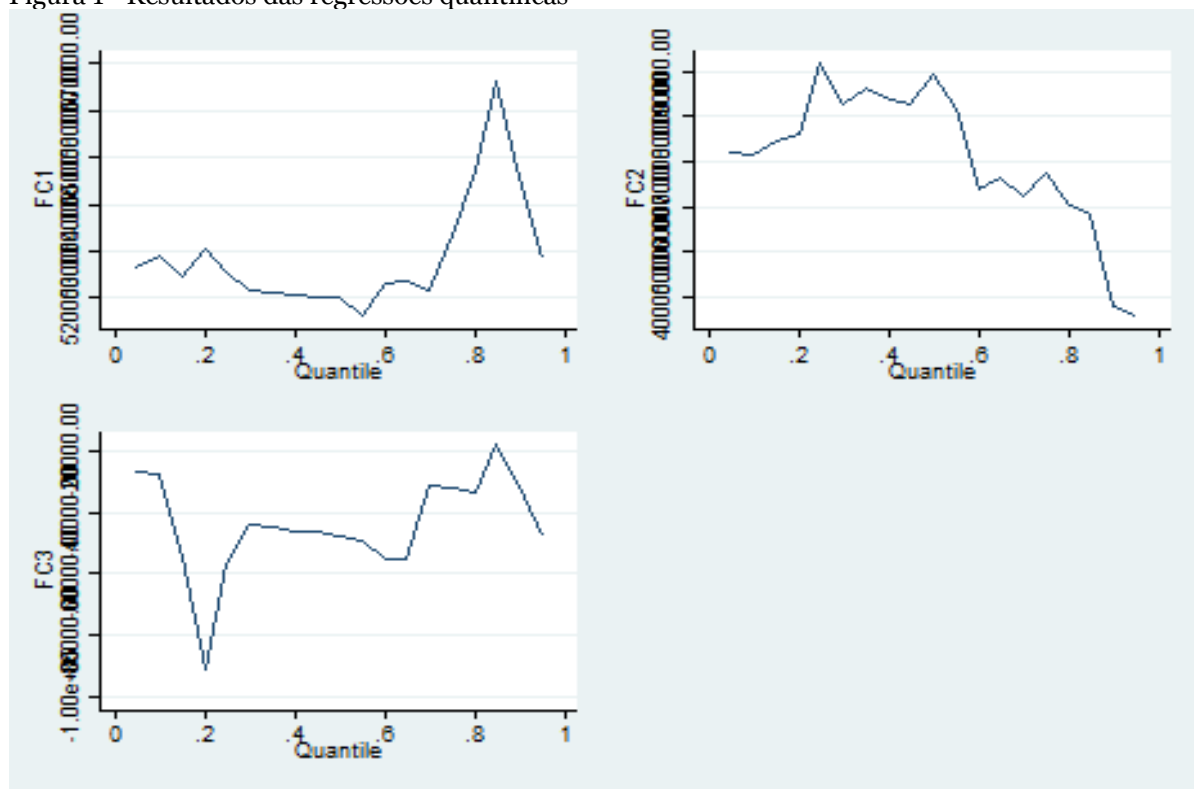
Paralelamente, Dias *et al.* (2013) sugerem que os retornos à educação podem variar conforme desigualdades regionais e características socioeconômicas locais, com evidências de retornos decrescentes em alguns cenários rurais no ano de 2009.

Para o Fator 3 (FC3), representado pelo uso *intensivo da orientação técnica* apresenta efeitos negativos nos dois quantis (-27.523,47 para 0,10 e -31.688,8 para 0,90), mas não estatisticamente significativos. Isso indica que este fator pode não ter relevância estatística para explicar a receita anual.

De acordo com Oliveira (2021), a ausência da assistência técnica sobre indicadores que mensuram o nível de produção e/ou produtividade agrícola decorrem da defasagem de tempo entre o recebimento da assistência técnica e a resposta da produção. Ademais, em consonância com os dados coletados no presente estudo, apenas 10% dos aquicultores receberam assistência técnica.

A Figura 1 ilustra o comportamento dos fatores de competitividade sobre a receita anual nos vários quantis. Como se observa, o valor parcial de cada variável explicativa no nível de receita dos aquicultores varia ao longo dos quantis, sendo que o fator *eficiência econômica e produtiva na aquicultura* demonstra um diferencial positivo maior para os aquicultores que ensejaram maiores receitas (quantil 0,90), em 2023.

Figura 1 - Resultados das regressões quantílicas



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa, mediante o *software* STATA 14.

Essa diferença na significância estatística e nos sinais esperados destaca a importância de não se realizar uma única regressão para todos os aquicultores. Os resultados indicam que as variáveis analisadas influenciam de forma distinta as diferentes observações, o que, por sua vez, dificulta a formulação de políticas públicas baseadas na suposição de homogeneidade do segmento aquícola regional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da análise fatorial mostraram que, pelo critério da raiz latente, foram extraídos três fatores que representam o conjunto das sete variáveis explicativas analisadas neste estudo. O Fator 1 (FC1) denominada *eficiência econômica e produtiva na aquicultura*, foi responsável por 43,27% da variância total. O Fator 2 (FC2), representado pelo *capital humano e valorização do trabalho na aquicultura*, explicou 20,85% da variância. Por fim, o Fator 3 (FC3), relacionado ao uso *intensivo da assistência técnica*, explicou 15,31% da variância.

A partir dos escores fatoriais desses fatores, foi mensurado o Índice de Competitividade dos Aquicultores (ICA), o que permitiu a hierarquização dos produtores. Os dados revelaram que, dos 60 aquicultores pesquisados, apenas 13,33% exibiram nível alto de competitividade, enquanto parcela majoritária apresentou baixa competitividade, dentro dos parâmetros estabelecidos. Destarte, percebe-se o alto nível de discrepância do ICA inferidas pela amostra total dos aquicultores do presente estudo.

Os resultados das regressões quantílicas indicaram que apenas a *eficiência econômica e produtiva na aquicultura* foi estatisticamente significativa para a determinação da renda anual dos aquicultores, em ambos os quantis analisados. Por outro lado, o *capital humano e a valorização do trabalho na aquicultura* sugerem que a maior estabilidade no mercado de trabalho aquícola aliada ao melhor nível de escolaridade proporciona efeitos estatisticamente significativos somente para os aquicultores com menores níveis de receita, representados pelo quantil 0,10.

Além das variáveis consideradas neste estudo, trabalhos sobre a competitividade no meio rural destacam outras variáveis, como inovação e índice de aprendizagem, que não foram incluídas aqui, pois não fizeram parte dos dados primários coletados diretamente com os aquicultores, representando uma possível limitação. No entanto, isso não compromete a análise, já que uma parcela considerável da variância total dos dados pôde ser explicada pelas variáveis incluídas.

Como sugestão de políticas públicas, é necessário que o Estado ofereça assistência técnica intensiva aos aquicultores, visto que apenas 10% dos entrevistados têm acesso a esse tipo de orientação, o que pode comprometer a sustentabilidade da produção em cenários de incerteza ou crise econômica. Ademais, a maior oferta de crédito aliado a uma melhor infraestrutura proporcionará ganhos de competitividade a médio e longo prazo.

Para estudos futuros, seria interessante mensurar a eficiência técnica dos aquicultores utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA), além de correlacionar os escores de eficiência com as variáveis que captam o risco da produção aquícola.

Em síntese, este estudo demonstra que os aquicultores precisam aprimorar os fatores identificados na análise fatorial, especialmente no que tange à eficiência econômica e produtiva para se tornarem mais competitivos, o que pode gerar efeitos de transbordamento dessa atividade para outros setores, como a indústria e os serviços, fortalecendo a cadeia produtiva na microrregião do Médio Jaguaribe, no Ceará.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. F.; LIMA JUNIOR, F. O.; REBOUCAS FILHO, P. J. Estrutura produtiva nas mesorregiões do Nordeste brasileiro: uma análise fatorial. **Informe Gepec**, Toledo, v. 22, n.1, p. 81-98, 2018.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 5 ed. Florianópolis. Editora da UFSC, 2002.

BARBOSA, W. F; SOUSA, E. P. Desempenho competitivo dos apicultores fixos e migratórios da microrregião do Cariri, Ceará. **Revista de economia e administração**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 5-27, 2012.

BARROSO, L. P.; ARTES, R. **Análise multivariada**. In: Reunião Anual da RBES e SEAGRO, 48^a, 10^o, Lavras. Curso. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, 2003. 155p.

BARROS, R.; MENDONÇA, R.; SANTOS, D. B. Mudanças de renda no Brasil: fatores espaciais, setoriais, educacionais e de status social. **Revista brasileira de Sociologia**, v. 57, n. 1, p. 101-128, 2014.

CAMPOS, K. C. **Produção localizada e inovação**: o arranjo produtivo local de fruticultura irrigada na microrregião do Baixo Jaguaribe no estado do Ceará. 2008. 167 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

CANO, W. **Ensaio sobre a crise urbana no Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2011.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. **MJ – Região Médio Jaguaribe**. Planos Regionais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. 2025. Disponível em: <https://ema.ce.gov.br/planos-regionais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/banco-de-dados-dos-planos-regionais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-prgirs/mj-regiao-medio-jaguaribe/>. Acesso em: 9 maio 2025.

COGERH - COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS. **Caderno da sub-bacia hidrográfica do Médio Jaguaribe**. 2020. Disponível em: <https://portal.cogerh.com.br/>. Acesso em: 24 out. 2024.

DIAS, J.; MONTEIRO, W. D. F.; DIAS, M. H. A.; RUSSO, L. X. Função de capital humano dos estados brasileiros: retornos crescentes ou decrescentes da educação? **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Brasília, v. 43, n. 2, p. 333-379, ago. 2013.

ESSER, K.; HILLEBRAND, W.; MESSNER, D.; MEYER-STAMER, J. Competitividad sistémica: nuevo desafío a las empresas y a la política. **Revista de la CEPAL**, n. 59, p. 39-52, 1996.

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

GAMA, Z. J. C.; SANTANA, A. C.; MENDES, F. A. T.; KHAN, A. S. Índice de desempenho competitivo das empresas de móveis da região metropolitana de Belém. **Revista de Economia e Agronegócio**.v. 5, n.1, p. 127-159, 2007.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel, 1985. 466p.

GOMES, O. P. **Perfil socioeconômico e tecnológico de produtores de fruticultura irrigada na região do Cariri, Ceará**. 2015. 77p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

GOMES, S. C.; NEGRAO, K. R. M.; CARVALHO, M. C. S.; CABRAL, E. R. Índice de desempenho competitivo das empresas do arranjo produtivo local embrionário de

cerâmica vermelha na região do Carajás/PA. **Revista Espacios**, v. 37, n.24, p. 27-37, 2016.

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Agrícola Municipal**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 13/10/2024.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário de 2017**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12/10/2024.

KOENKER, R.; BASSET, G. Regression quantiles. **Econometrica**, v. 46, p.33-50, 1978.

JUSTO, W. R.; ALENCAR, M. O.; ALENCAR, N. S.; Retorno à educação no Brasil com o uso de regressão quantílica: 2003-2014. **Informe Gepec**, v.21, p.9-23, 2017.

LOESCH, C.; HOELTGEBAUM, M. **Métodos estatísticos multivariados**. São Paulo: Editora Saraiva, 2012. 288p.

MATTOS, C. A.C.; ABUD, G. M. B.; COSTA, N. L; SANTANA, A. C. A Competitividade da agroindústria de laticínios: uma investigação no estado do Pará. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n.4, p. 1.029- 1.050, 2017.

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

MONTE, G. F. S.; LIMA, E. S. Análise da estrutura produtiva da mesorregião do Sudoeste piauiense entre 2002 e 2017. **Informe Gepec**, v. 25, p. 10-28, 2020.

MOURA, J. E. A. **Desempenho competitivo da agricultura no Brasil**. 2021. 179p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

MOURA, J. E. A.; CAMPOS, K. C. Competitividade da agricultura familiar no Sul brasileiro. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 12, p. 191-216, 2022.

MOURA, J. E. A; CAMPOS, K.; STAMM, C. Modernização da pecuária: uma análise nas regiões imediatas do Nordeste e Sul do Brasil. **Informe Gepec**, v. 28, p. 288-313, 2024.

NUNES, E. S.; SOUSA, E. P.; DAMASCENO, N. P. Competitividade da extração e comercialização do pequi no Ceará. **Custos e @gronegócio online**, v. 12, n.1, 245-264, 2016.

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.

PADRÃO, G. A.; MELO, E. S.; LIMA, J. E. Avaliação da modernização da produção agrícola nas microrregiões do Nordeste brasileiro: classificação e agrupamento de indicadores. **Informe Gepec**, Toledo, v. 17, p. 150 -165, 2013.

RODRIGUES, R. E. A.; SOUSA, E. P. Competitividade da agricultura familiar no Nordeste brasileiro. **Geonordeste (UFS)**, v. 29, nº.1, p. 37-57, 2018.

SANTANA, A. C. de. Índice de desempenho competitivo das empresas de polpa de frutas do estado do Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 749-775, jul. /set. 2007.

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de Tilápia. **Texto para discussão (IPEA)**, v. 2328, p. 1-35, 2017.

SILVA NETA, M. E.; LEMOS, J. J. S.; REIS, J. N. P.; SANTOS, S. M. Produção piscícola escalonada no semiárido do Ceará com externalidades positivas. **Revista de Política Agrícola**, v. 2016, p. 6-17, 2017.

SIQUEIRA, T. V. Competitividade sistêmica: desafios para o desenvolvimento econômico brasileiro. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro, v. 16, n. 31, p. 139-184, 2009.

SOUSA, E. P.; CAMPOS, A. C. Desempenho competitivo dos fruticultores cearenses em diferentes áreas irrigadas. **Revista econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 41, n. 1, p. 155-166, 2010.

SOUSA, E. P.; JUSTO, W. R.; CAMPOS, A. C. Eficiência técnica da fruticultura irrigada no Ceará. **Revista econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 44, n. 4 p. 851-866, out. /dez. 2013.

SOUSA, E. P.; MIRANDA, S. H. G. Competitividade dos produtores de melão na Área Livre de *Anastrepha grandis* no Nordeste brasileiro. **Revista de Ciências Agrárias (Lisboa)**, v. 41, n.1, p. 199-208, 2018.

SOUSA, E. P.; SOARES, N. S.; ALVES, A. V. S.; SILVA, M. L. Competitividade dos produtores de sisal da Bahia. **Revista econômica do Nordeste**, v. 49, n.3, p. 39-49, 2018.

SOUSA, E. P.; OLIVEIRA, R. B.; FERREIRA, F. D. G. Competitividade dos produtores familiares cooperados e beneficiários do PNAE vis-à-vis os que não são: uma análise para o Ceará. **Reunir**, v. 10, p. 107-118, 2020.

SOUZA, E. R. **Comunicação oral**. Jaguaribara (CE), 2024.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: IPEA, 2017.

VIGNANDI, R. S.; CAMPOS, A. C.; PARRE, J. L. Arranjos produtivos locais (APLs) confeccionistas e desenvolvimento socioeconômico no estado do Paraná: uma análise multivariada. **Ensaio Fee**, v. 34, n.1, p. 557-587, 2013.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em Administração**. Florianópolis: UFSC; Brasília: CAPES: UAB, 2015.

Recebido em 11/12/2024.
Aceito em 30/04/2025.