



A GOVERNANÇA NO COMBATE À DESERTIFICAÇÃO EM COMUNIDADES RURAIS

GOVERNANCE IN FIGHTING DESERTIFICATION
IN RURAL COMMUNITIES

A GOVERNANÇA NO COMBATE À DESERTIFICAÇÃO EM COMUNIDADES RURAIS

GOVERNANCE IN FIGHTING DESERTIFICATION IN RURAL COMMUNITIES

Francisco Aquiles de Oliveira Caetano¹ | Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima²
Ahmad Saeed Khan³ | Leonardo Andrade Rocha⁴

Recebimento: 29/06/2020
Aceite: 16/09/2023

¹ Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPI/ UFRN/ FUFSE/ UESC-BA). Docente no Centro Universitário Estácio do Ceará e no Centro Universitário UNIFANOR. Fortaleza – CE, Brasil.
E-mail: aquilescatano@yahoo.com.br

² Doutora em Economia Aplicada (USP). Docente na Universidade Federal Ceará. Fortaleza – CE, Brasil.
E-mail: pvpslima@gmail.com

³ Doutor em Economia Agrícola e Recursos Naturais (OSU). Docente na Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE, Brasil.
E-mail: saeed@ufc.br

⁴ Doutor em Desenvolvimento Econômico (UNICAMP). Docente na Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró – RN, Brasil.
E-mail: leonardoandrocha@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do artigo é analisar como as estruturas de governança locais estão interferindo na propensão à desertificação decorrente da ação antrópica em áreas rurais susceptíveis ao problema no estado do Ceará. Para tanto, foram utilizados dados primários obtidos por meio da aplicação de formulários junto a lideranças de comunidades rurais localizadas em áreas susceptíveis à desertificação. Como procedimentos metodológicos, inicialmente, foi adotada a metodologia PER (Pressão – Estado-Resposta) para descrever a situação da desertificação na região com suporte em um conjunto de indicadores. Em seguida, foi elaborada uma matriz de indicadores de governança composta por seis dimensões. Os dois grupos de indicadores foram agregados em dois índices: Índice de Desertificação (ID) e Índice de Governança em Áreas Desertificadas (IGAD). Para verificar a relação entre governança e desertificação foram estimados modelos pelo método de mínimos quadrados ordinários e regressão quantílica. Os principais resultados mostraram que há uma correlação significativa inversa entre o ID e o IGAD, evidenciando que níveis mais elevados de implementação dos princípios de governança colaboram para reduzir a desertificação. Conclui-se que o combate à desertificação requer o fortalecimento da estrutura de governança na ASD, de modo a envolver a sociedade civil, entidades públicas e privadas.

Palavras-chave: Antropismo; Comunidades Rurais; ASDs; Governança.

ABSTRACT

The aim of the article is to analyze how local governance structures affect the propensity to desertification resulting from anthropogenic action in rural areas susceptible to the problem in the state of Ceará. For this purpose, primary data was collected through the application of questionnaires to leaders of rural communities located in areas susceptible to desertification. Regarding methodology, initially, the PSR (Pressure-State-Response) model was adopted to describe the situation of desertification in the region supported by a set of indicators. Then, a matrix of governance indicators composed of six dimensions was developed. The two groups of indicators were aggregated into two indices: the Desertification Index (ID) and Governance Index in Desertified Areas (IGAD). To verify the relationship between governance and desertification, models were estimated using the method of ordinary least squares and quantile regression. The main results showed that there is a significant inverse correlation between the ID and the IGAD, showing that higher levels of implementation of the governance principles contribute to reducing desertification. It is concluded, then, that the fight against desertification requires the strengthening of the governance structure in Areas Susceptible to Desertification (ASD), in order to involve civil society, and public and private entities.

Keywords: Anthropism; Rural Communities; ASDs; Governance.

INTRODUÇÃO

A desertificação se manifesta em escala mundial, provocando impactos sociais, ambientais e econômicos e o deslocamento de milhares de pessoas em busca de terra e comida. Existem evidências de que o fenômeno ameaça a capacidade dos ecossistemas e das economias em fornecer os bens e serviços de que a sociedade necessita (Rosenzweig *et al.*, 2008). De acordo com Li *et al.* (2018), as perdas econômicas globais causadas pela desertificação e pela seca atingem US\$ $4,2 \times 10^{10}$ por ano. Esse contexto justifica a preocupação com o tema, que está formalizado em distintos manifestos internacionais - como a “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, que estabeleceu os objetivos do controle da desertificação e a supressão e reversão da degradação da terra (Li *et al.*, 2018) - e nacionais, caso dos Programas de Ação Estadual de Combate à *Desertificação* e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAEs).

No Brasil, especialmente na região semiárida, o agravamento do quadro climático e a ação danosa do homem à natureza devem promover uma aceleração dos processos de degradação em terras secas nas próximas décadas (Marego *et al.*, 2016, Refati *et al.*, 2023). A ação antrópica no Semiárido Brasileiro, decorrente de vulnerabilidades socioeconômicas, conduz ao uso intensivo dos recursos naturais e impacta



fortemente o meio ambiente local. As áreas degradadas estão avançando de modo rápido, tornando grandes extensões de áreas inaptas às atividades produtivas (Moura, 2016).

Diante dessa configuração, que envolve a aceleração nos processos de desertificação, provocados pelo homem e o reconhecimento institucional quanto à necessidade de ações urgentes, boas estruturas de governança podem ter um papel crucial para a efetividade das políticas públicas rurais, uma vez que as estruturas administrativas tradicionais têm se mostrado pouco adequadas para gerir tais políticas de forma eficaz, o que denota a necessidade de ajustes nos diferentes níveis de governo e uma maior participação do poder local (Oman; Arndt, 2006). Em uma perspectiva de desenvolvimento regional, uma boa governança facilita a cooperação entre governo, empresas e sociedade civil, melhora a coordenação de ações e potencializa os resultados de políticas públicas sejam essas ambientais, econômicas ou sociais (Brusxt; Palestini, 2026; Danson *et al.*, 2018; Goldstein; Glaser, 2012; Yang; Lou, 2020).

No entanto, dependendo de contextos locais, nos quais há crise econômica e baixos níveis de escolaridade e de participação social, a transição para um modelo de governança local é um processo lento e difícil (Briassoulis, 2019), que pode ter impactos negativos e contribuir para aumentar as desigualdades, a exclusão no meio rural, além de atender a interesses de grupos locais (Cheshire; Everingham; Lawrence, 2014), fatores esses apontados como aceleradores da desertificação. Nota-se que existem barreiras para a implementação de ações que atenuem a expansão da desertificação, entre as quais a maneira transversal como tais ações são e deveriam ser incorporadas à legislação e aos planos de governo, como destaca Imeson (2012). Nesse sentido, ressalta-se a importância de uma boa estrutura de governança para gerenciá-las.

O fato da governança da desertificação estar fortemente relacionada à maneira como a sociedade responde e se comporta ante a redução da degradação da terra (Imeson, 2012), ou seja, ao modo como a sociedade promove e combate a desertificação, norteou a construção das seguintes hipóteses a serem testadas neste artigo: i) a governança em seu aspecto multidimensional, ou seja, agregadas todas as suas dimensões, produz impacto negativo e significativo sobre a propensão à desertificação motivada pela ação antrópica; ii) aspectos individuais da governança agem de forma diferenciada sobre essa propensão; iii) os efeitos da governança são diferenciados se analisados aspectos específicos da propensão à desertificação tais como fatores que pressionam o fenômeno (pressão), que descrevem a situação do fenômeno (estado)



e que refletem as ações de combate (resposta).

O modelo teórico que embasa a elaboração de tais hipóteses foi construído a partir de um debate acadêmico, ainda não consensuado, que ressalta a relação inversa entre governança e ação antrópica sobre o meio ambiente, haja vista que uma boa estrutura de governança pode fomentar o capital social necessário à cooperação entre todos os atores envolvidos na elaboração e implementação de estratégias que atendam às demandas específicas de cada região antropizada e vulnerável a processos de desertificação (Sun; Tan, 2023). Mudanças nas ações antrópicas que causam a desertificação requerem transformações na sociedade e tais transformações requerem uma governança eficiente (Alsayegh *et al.*, 2023; You *et al.*, 2019; Kanie *et al.*, 2018).

Sob essa perspectiva e ante os desafios teóricos e metodológicos de mensurar dois conceitos subjetivos como propensão à desertificação e governança, este artigo pretende analisar como as estruturas de governança locais estão interferindo na propensão à desertificação decorrente da ação antrópica, em áreas rurais, susceptíveis ao problema no estado do Ceará. Apesar de existir uma literatura internacional que reconhece o papel da governança no combate à desertificação (Briassoulis, 2011; Liu *et al.*, 2013; Bao *et al.*, 2017; Yang, 2017; He; Yue, 2023), são raros os estudos que analisam de forma quantitativa essa relação (Sun; Tan, 2023). Ainda mais raros, aqueles que abordam a questão a partir de pesquisas com dados primários em áreas rurais e regiões semiáridas.

Nesse contexto, este artigo traz duas contribuições principais. A primeira diz respeito à escolha do objeto de estudo: comunidades rurais localizadas em áreas susceptíveis à desertificação do semiárido brasileiro. A segunda, uma abordagem matemática que permite analisar a relação de causalidade entre governança e desertificação assumindo aspectos específicos dos dois conceitos. Dessa forma, busca-se agregar informações à construção de uma base teórica que, em concordância com Martinez-Valderrama *et al.* (2022), é necessária para fortalecer as estratégias de combate à desertificação em regiões semiáridas.

Dessa forma, estruturou-se o presente estudo com um referencial teórico que evidencia a relação entre as dimensões analisadas, seguido de uma abordagem dos materiais e métodos explorados na construção e relacionamento dos índices e, ao final, faz-se o aprofundamento das discussões acerca de toda a dinâmica que envolve a Governança e a Desertificação no estado do Ceará.



A GOVERNANÇA E AS ESTRATÉGIAS DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO NO BRASIL

Segundo o Banco Mundial (World Bank, 2017), a governança consiste nas tradições e nas instituições pelas quais a autoridade em um país é exercida, compreendendo o processo pelo qual os governos são selecionados, monitorados e substituídos, a capacidade do governo para formular e implementar políticas sólidas de maneira eficaz, e o respeito dos cidadãos e do Estado pelas instituições que governam as interações econômicas e sociais entre essas. Em seu relatório, a Comissão sobre Governança Global (1995) acentua que governança engloba todas as diversas maneiras pelas quais pessoas e instituições, públicas e privadas, administram seus problemas comuns, mediante um *continuum* que acomode interesses conflitantes ou diferentes, de modo a realizar ações cooperativas.

Os princípios da governança reforçam a noção de que esse processo tem como fim produzir resultados eficazes, não estando apenas restrito ao planejamento e implementação de políticas públicas. Timmers (2000) acentua que o resultado esperado na Governança Pública é a melhoria dos serviços prestados à sociedade e dos benefícios obtidos pela população. Dessa maneira, a governança é referência na elaboração e efetivação de políticas de interesse global, como políticas ambientais e de desenvolvimento. Essa visão foi inserida na nova abordagem do problema da desertificação, principalmente após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92), que sinalizou a realização da Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD, na sigla em inglês), ocorrida em 1994.

A referida convenção teve a adesão do Brasil e de outros 192 países, e deixou clara a importância de articulações que se desdobrariam em planos, programas e políticas. A desertificação deixou de ser vinculada apenas à ecologia e passou a apresentar contornos estratégicos, sob uma perspectiva política de desenvolvimento (Herrmann; Hutchinson, 2006).

Os programas voltados para o combate à desertificação, como o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PAN-Brasil), incorporaram em suas plataformas a adoção de estruturas de governança como uma modalidade moderna de administração, introduzindo a participação da sociedade civil organizada e possibilitando uma coparticipação, uma cogestão e uma consequente corresponsabilidade. Viana (2013) destaca, no entanto, que apesar de o programa ser uma referência categórica para o combate à desertificação no País, não foi instituído por lei ou decreto e, atualmente,



movimenta apenas algumas ações limitadas, sendo tratado de maneira secundária pelo Governo Federal.

As dificuldades para implementação de planos de combate à desertificação são observadas em diferentes partes do mundo e estão associadas aos interesses divergentes que geram a necessidade de um modelo de governança amplo, com a participação de todos os envolvidos (Briassoulis, 2019). Contudo, os processos participativos na governança não se limitam ao *modus operandi* das políticas, visto que abrangem aspectos mais amplos relativos aos padrões de coordenação e de cooperação entre atores sociais e políticos (Diniz, 1995).

A importância de uma boa estrutura de governança para o combate à desertificação também é reforçada por Yang (2019), mas alcançar uma boa governança é um processo lento e de difícil operacionalização, pois significa o controle, a prevenção e a adaptação da população às mudanças ambientais (Rodorff *et al.*, 2019). Essas condições, por sua vez, requerem a adoção de princípios como: participação; estado de direito; transparência; responsabilidade; orientação por consenso; igualdade e inclusividade; efetividade e eficiência; e suporte à auditoria. estabilidade política e ausência de violência/terrorismo, qualidade normativa/regulatória, estado de direito, controle da corrupção (Kaufmann; Kraay; Mastruzzi, 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

Esta seção se divide em duas subseções que se referem à área de estudo e os métodos de análise.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

As unidades de observação selecionadas para o estudo foram as comunidades rurais situadas nos municípios inseridos na Área Susceptível à Desertificação (ASD) do sertão dos Inhamuns (municípios de Independência, Tauá e Arneiroz), localizados no semiárido cearense. Os municípios destacados possuem baixos níveis de capital social e humano nas áreas rurais, além de algumas características geoambientais em comum, como baixas médias pluviométricas, solos pouco profundos, elevadas temperaturas do solo e do ar, relevo caracterizado como cristalino e sedimentar e escassez de água (Rodrigues, 2006).



Como leciona Sabourin (1999), comunidades rurais podem ser entendidas como “aldeias” formadas, em sua maioria, por agricultores que realizam suas atividades de modo individual ou coletivo. Ao utilizar os recursos naturais como principal matéria-prima para as atividades econômicas, esses assumem posição de protagonismo na temática desertificação, ora como agentes causadores, ora como padecentes do fenômeno. Outra justificativa para a escolha dessa escala local é o entendimento de que o combate à desertificação deve ter como aliado a participação da população local nos processos decisórios e de governança.

As comunidades rurais foram selecionadas por meio de amostragem aleatória estratificada proporcional. O tamanho da amostra foi definido por procedimento matemático e resultou em 91 (noventa e uma) comunidades (21 (vinte e uma) em Tauá, 18 (dezoito) em Arneiroz e 52 (cinquenta e duas) em Independência), extraídas de uma população de 715 (setecentos e quinze) comunidades (196 (cento e noventa e seis) em Tauá, 132 (cento e trinta e duas) em Arneiroz e 387 (trezentas e oitenta e sete) em Independência).

O instrumento de coleta de dados primários foi o formulário (disponível no Apêndice A), aplicado aos líderes ou representantes comunitários, nos meses de dezembro de 2017 e janeiro de 2018. Os representantes podem ser entendidos como pessoas apontadas pelos moradores como aptas a responder sobre a realidade da comunidade. De acordo com Sousa *et al.* (2017), esses agentes exercem funções que, a priori, lhes conferem autoridade e conhecimento para fornecer as informações referentes à situação real da comunidade que representam.

MÉTODOS DE ANÁLISE

Os métodos de análise se dividem em três subseções para identificar a mensuração da desertificação, a mensuração da governança e a relação entre esses dois temas.



MENSURAÇÃO DA PROPENSÃO À DESERTIFICAÇÃO

A multidimensionalidade do conceito de desertificação torna a sua mensuração um grande desafio para pesquisadores da temática. Zucca *et al.* (2012) afirmam que existem diferentes sistemas de indicadores que buscam expressar os níveis de desertificação de uma região, mas ressaltam que todos apresentam vieses em decorrência da impossibilidade de abranger todos os fatores. Contudo, a propensão à desertificação que exprime não a intensidade da desertificação propriamente dita, mas o quanto uma área se encontra vulnerável ao problema, pode ser aproximada, a partir de um conjunto de indicadores que captem as suas prováveis causas.

Os referidos autores sugerem a adoção de um modelo de mensuração que agrupa os fatores de desertificação em cinco classes: DPSIR (Driving force–Pressure–State–Impact–Response). De forma mais simplificada, essas classes podem ser resumidas, sem perder a abrangência, em três classes que caracterizam a abordagem Pressão-Estado-Resposta (PER).

A abordagem Pressão-Estado-Resposta (PER) é aplicada em estudos voltados à compreensão das relações entre meio ambiente e atividades humanas (Neri *et al.*, 2016) a partir de uma cadeia causal que, no caso da desertificação, pode ser construída da seguinte forma: i) indicadores de pressão: caracterizam as pressões sobre os sistemas ambientais ii) indicadores de estado: refletem a situação do ambiente em um dado horizonte espaço/tempo e iii) indicadores de resposta: avaliam as respostas da sociedade e do governo no combate à desertificação e preocupações ambientais.

O uso da PER nesta investigação demandou, portanto, sistematizar um conjunto de informações capazes de levar à compreensão das condições da ASD do sertão dos Inhamuns quanto à desertificação, das pressões que concorrem para o agravamento dos problema e das respostas ou ações que podem amenizar ou prevenir os impactos provocados pelas atividades antrópicas na região. No Quadro 1 constam os indicadores selecionados para quantificar a propensão à desertificação em cada comunidade. A escolha de cada indicador foi feita com base em revisão bibliográfica.

Quadro 1 | Indicadores selecionados para caracterizar a desertificação nas comunidades rurais inseridas na ASD sertão dos Inhamuns.

INDICADOR	Classificação	Relação com a Desertificação
Analfabetismo	Pressão	Direta
Comportamentos que agridem o meio ambiente	Pressão	Direta
Criação de caprinos	Pressão	Direta
Criação de ovinos	Pressão	Direta
Existência de práticas agrícolas que agridem o meio ambiente (ex. mecanização intensiva)	Pressão	Direta
Extração de lenha	Pressão	Direta
Realização de queimadas	Pressão	Direta
Existência de afloramentos rochosos	Estado	Direta
Existência de área degradada	Estado	Direta
Existência de área desmatada	Estado	Direta
Existência de arenização	Estado	Direta
Existência de compactação do solo	Estado	Direta
Existência de processos de erosão	Estado	Direta
Migração	Estado	Direta
Perda de cobertura vegetal	Estado	Direta
Perda de fertilidade	Estado	Direta
Perda de produtividade	Estado	Direta
Qualidade da água	Estado	Inversa
Redução de fauna nativa	Estado	Direta
Redução de flora nativa	Estado	Direta
Acesso à água para consumo doméstico	Resposta	Inversa
Acesso à coleta de lixo	Resposta	Inversa
Acesso a esgoto	Resposta	Inversa
Áreas destinadas a recuperação	Resposta	Inversa
Áreas destinadas a reservas ambientais	Resposta	Inversa

Fonte: elaboração própria

A agregação dos indicadores apresentados foi realizada em duas etapas, adaptadas de Sousa *et al.* (2017). Inicialmente, foram calculados índices de propensão à desertificação para cada dimensão, quais sejam: pressão (ID_p), estado (ID_e) e resposta (ID_r) e, posteriormente, foram agregados os subíndices para obter o ID - Índice de Desertificação.



Cada indicador recebeu uma pontuação que variou de 0 (zero) (existência de situação desfavorável à desertificação) a 1 (um) (existência de situação favorável à desertificação). O ID, portanto, variou de 0 (zero) a 1 (um), sendo que quanto mais próximo de 1 (um), maior o nível de propensão para a desertificação na comunidade. Após o cálculo do ID, as comunidades foram classificadas em três grupos (Menores ID, ID intermediário e Maiores ID). Essa taxionomia foi definida por meio de análise de agrupamento – método k-médias, técnica de análise multivariada que classifica objetos em grupos segundo suas semelhanças, de modo a formar grupos homogêneos internamente e heterogêneos entre si (Fávero e Belfiori 2015).

A comparação entre os municípios quanto aos subíndices e índice foi realizada por meio do Teste não Paramétrico Kruskal-Wallis, cuja descrição tem curso em Fávero *et al.* (2009).

MENSURAÇÃO DO NÍVEL DE GOVERNANÇA

A quantidade de indicadores de governança cresceu, significativamente, nos últimos anos (Davis; Kingsbury; Merry, 2012) com os propósitos de subsidiar políticas públicas e direcionar investimentos (Oman; Arndt, 2006). Embora não haja um consenso sobre o conceito de governança, uma revisão de literatura logra identificar pontos comuns nos significados mostrados pelos diferentes estudiosos do tema. Esses pontos em comum envolvem as seis dimensões adotadas nesta pesquisa e expressas no Quadro 2, as quais, juntamente com os estudos de Sumner *et al.* (2008), permitiram a definição de 53 (cinquenta e três) indicadores utilizados (Ver Apêndice A).

Quadro 2 | Dimensões e indicadores de governança rural adotados na pesquisa.

DIMENSÃO	DESCRIÇÃO
Eficiência e efetividade	Refere-se à implementação de medidas capazes de promover o combate eficiente à desertificação, ou seja, da melhor maneira possível.
Participação	Relaciona-se à capacidade da comunidade rural de mobilizar-se e articular-se em redes que possibilitem um conhecimento da realidade local e um empoderamento dessa população.
Acesso	Diz respeito ao acesso a bens e oportunidades que promovam a convivência sustentável e a subsistência no campo.
Accountability	Analisa a responsabilidade financeira e organizacional dentro das comunidades rurais.
Capacidade	Analisa a competência e profissionalismo nas atividades comunitárias.
Implementação	Remete à capacidade de implementação de ações públicas voltadas para o combate à desertificação.

Fonte: elaboração própria



Cada indicador foi avaliado segundo a sua ocorrência na comunidade, recebendo um escore de 0 (zero) a 3 (três): Ausente (0), Níveis baixos (1), Níveis médios (2) e Níveis altos (3). A pontuação final conferida ao indicador na comunidade foi obtida pela razão entre o escore alcançado e a máxima pontuação passível de obtenção, no caso, o valor 3 (três) correspondente à condição de alto nível de ocorrência. Com efeito, na análise final do indicador, os valores alcançados variaram de 0 (zero) (inexistência na comunidade) a 1 (um) (nível alto de existência na comunidade).

O procedimento adotado para a elaboração dos índices agregados de cada dimensão (IGADw) e, em seguida, do IGAD - Índice de Governança em Áreas Desertificadas foi semelhante ao descrito no cálculo do ID e mostrado na subseção 3.2.1. Ressalta-se que foi assumida relação direta entre todos os indicadores propostos e o IGAD. A parametrização do índice, conforme análise de agrupamento realizada, classificou as comunidades em três grupos (Menores IGAD, IGAD Intermediários e Maiores IGAD). Quanto mais próximo de 1(um) maior o nível de governança na comunidade.

ANÁLISE DA RELAÇÃO DESERTIFICAÇÃO E GOVERNANÇA

A análise da relação entre desertificação e o nível de governança, nas comunidades rurais, foi realizada em duas etapas. Inicialmente, foi identificada a existência de correlação entre os índices de desertificação e governança e entre suas respectivas dimensões. Para tanto, foi calculado o Coeficiente de Correlação de Pearson.

O estudo elegeu dois métodos para a análise, Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e Regressão Quantílica. A opção pela Regressão Quantílica ocorreu porque é factível supor que um impacto significativo da governança sobre a desertificação pode ter intensidade diferenciada, dependendo do estado ou da intensidade da degradação. Isto significa, por exemplo, que a governança pode ter maior influência em áreas com processos mais brandos de desertificação que em áreas nas quais o fenômeno se pronuncia de modo mais acentuado. Na ocorrência de uma situação como essa, o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para estimar relações de causalidade pode ser uma escolha equivocada, haja vista fornecer estimadores que representam o efeito médio da variável independente sobre a distribuição condicional da variável dependente. Em outras palavras, os estimadores obtidos por MQO podem ser incapazes de captar possíveis efeitos diferenciados de quaisquer variáveis explicativas nas regiões com



menores ou maiores níveis de desertificação (Bocquier *et al.*, 2010).

Nesta investigação, o método dos MQO e a Regressão Quantílica foram aplicados, primeiramente, para analisar a relação entre o índice de governança de áreas desertificadas sobre o índice de desertificação e sobre cada uma de suas dimensões, isoladamente. Em seguida, foram estimadas regressões para analisar como cada dimensão da governança pode influenciar a desertificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados expressos a seguir, relativos às 91 (noventa e uma) comunidades rurais, inseridas na ASD dos sertões dos Inhamuns e distribuídas em três municípios, permitem observar a abrangência da pesquisa. Considerando-se que, por meio de uma estimativa populacional, determinou-se que foram alcançadas cerca de 15.580 pessoas¹, pertencentes às 3.995 famílias que compõem as comunidades entrevistadas.

A elevada densidade demográfica do Semiárido do Nordeste do Brasil, cuja população equivale a 40% do total de nordestinos (IBGE, 2010), produz influxo no uso e tratamento do solo. Nas atividades produtivas dessa região, predomina o setor primário (agricultura e pecuária) que, além de garantir a renda não monetária (autoconsumo), busca auferir uma renda monetária baseada nas culturas de sequeiro (Marengo, 2008; Simões *et al.*, 2010). O cenário na região é caracterizado por uma rígida estrutura fundiária e práticas agropecuárias com baixo nível tecnológico, que induzem a práticas antrópicas predatórias e, conseqüentemente, à degradação ambiental (Sales, 2002). Assim, a região em análise é um ambiente favorável ao agravamento dos processos de degradação e à desertificação.

DESCRIÇÃO DA DESERTIFICAÇÃO NAS COMUNIDADES RURAIS DA ASD DO SERTÃO DOS INHAMUNS

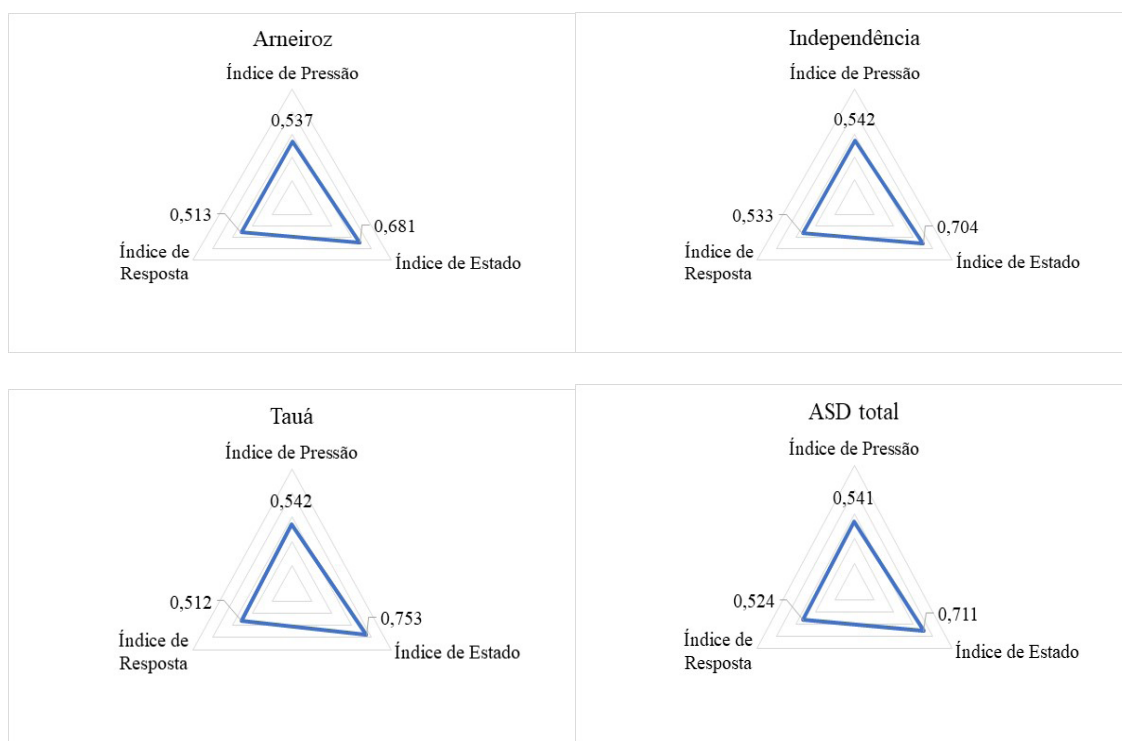
Com o objetivo de tornar a análise da desertificação mais objetiva, optou-se por agregar os indicadores de desertificação segundo a sua classificação (pressão, estado e resposta). Comparando-se os três municípios se observa um padrão similar nas dimensões de desertificação. Esse padrão

1 Segundo IBGE (2010), o número médio de pessoas por domicílios rurais no Estado do Ceará é 3,9. Fonte: elaboração própria



permite uma análise mais geral, a partir da ASD como um todo. Os indicadores de estado demandam maior atenção no combate à desertificação, haja vista seu maior valor relativo às demais dimensões (Figura 1). Esses indicadores refletem as condições locais acerca de ações antrópicas, que contribuem para a existência de áreas degradadas e desmatadas, compactação do solo, processos de erosão, perda da cobertura do solo e produtividade agrícola. Esse cenário, como descrito por Santra *et al.* (2017) é típico de áreas em processo de desertificação.

Figura 1 | Índices médios de pressão, estado e resposta das comunidades de Arneiroz, Independência, Tauá e ASD dos Inhamuns.



Fonte: elaboração própria

Ainda sob o pretexto de melhor visão global do nível de desertificação na ASD, os três índices analisados foram agregados no Índice de Desertificação (ID), o qual foi delimitado em três níveis, conforme a Tabela 1. A análise do ID conclui que 51,6% das comunidades se encontram em níveis intermediários de desertificação, corroborando as maiores frequências aferidas pelo mesmo índice na escala municipal (44,4% - Arneiroz, 55,8% - Independência e 47,6% - Tauá). Destaca-se, ainda, que o Município de Arneiroz alcançou o maior número relativo de comunidades (38,9%) entre os menores ID's, e o Município de Tauá

expressou o maior percentual de comunidades (33,3%) pertencentes à categoria de maiores ID's.

Essas diferenças, no entanto, não são estatisticamente significativas. Esses municípios são vizinhos e apresentam características pedológicas e de vegetação muito parecidas. Assim, esse resultado corrobora o que consta em Imeson (2012) sobre o fato de tipos similares de solo e paisagens denotarem respostas similares à desertificação. O percentual relativamente pequeno de comunidades inseridas na classe de níveis mais elevados de desertificação pode ser explicado, em parte, pelo resultado do estudo de Oliveira Junior (2023), que identificou um percentual de 94,07% de terras de baixa vulnerabilidade à desertificação no núcleo de desertificação dos Inhamuns.

Tabela 1 | Distribuição de frequência relativa das comunidades, por nível de desertificação, nos Municípios de Arneiroz, Independência, Tauá e ASD dos Inhamuns. (%)

Classes de ID	Intervalo	Arneiroz	Independência	Tauá	ASD total
Menores ID's	$0,367 \leq ID \leq 0,535$	38,9	21,1	19,0	24,2
ID's intermediários	$0,539 \leq ID \leq 0,640$	44,4	55,8	47,6	51,6
Maiores ID's	$0,647 \leq ID \leq 0,751$	16,7	23,1	33,4	24,2
Total		100	100	100	100

Fonte: elaboração própria

Considerando-se que uma boa estrutura de governança inclui a participação consciente da sociedade civil se observou como uma fragilidade local a baixa percepção da população quanto à gravidade da desertificação. Apesar da existência do fenômeno na região não ser recente, nota-se que a população da ASD ainda não consegue perceber a extensão do problema. Em 75,8% das comunidades representadas na amostra, os moradores não têm o conhecimento de que estão inseridos em um núcleo de desertificação (Tabela 2). Esse fato se agrava quando o questionamento se direciona para o conhecimento do fenômeno em si, pois em 57,2% das comunidades os moradores têm baixa (29,7%) ou nenhuma (27,5%) percepção da existência dos processos de desertificação, facilmente confundidos com os efeitos da seca.

Tabela 2 | Proporção de comunidades rurais, segundo a percepção dos moradores quanto a aspectos relacionadas com a desertificação local - ASD do Sertão dos Inhamuns (%).

Indicadores	Ausência	Níveis Baixos	Níveis Médios	Níveis Altos
Conhecimento dos moradores quanto ao fato de a comunidade estar inserida em um núcleo de desertificação	75,8	15,4	5,5	3,3
Existência de processos de desertificação	27,5	29,6	33	9,9
Conhecimento da comunidade quanto ao que representa o PAE	94,5	3,3	2,2	0
Existência de momentos de discussão sobre o tema desertificação	74,7	9,9	12,1	3,3

Fonte: elaboração própria

O Programa Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca do Ceará (PAE-CE) foi elaborado em 2010 e implementado nas três ASD's do Estado, norteado pelo Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação (PAN-Brasil). O PAN-Brasil, no entanto, não se consolidou como programa, não representando uma ação organizada e não encontrando uma acolhida sólida em uma pasta de Estado, e “[...] movimenta apenas pequenos grupos em ações muito restritas” (Viana, 2013, p.177). Souza (2023) acrescenta que a situação observada no bioma Caatinga, na qual está inserida a ASD estudada, está aquém daquela proposta neste documento quanto à implementação de estratégias que reduzam o impacto das causas da desertificação. No Ceará, o PAE-CE também possui poucas ações nas ASD's, limitadas à destinação de recursos para a distribuição de água em carros-pipa. Isso se reflete na percepção das comunidades sobre o que representa o PAE, indicado como ausente em 94,5% das localidades analisadas.

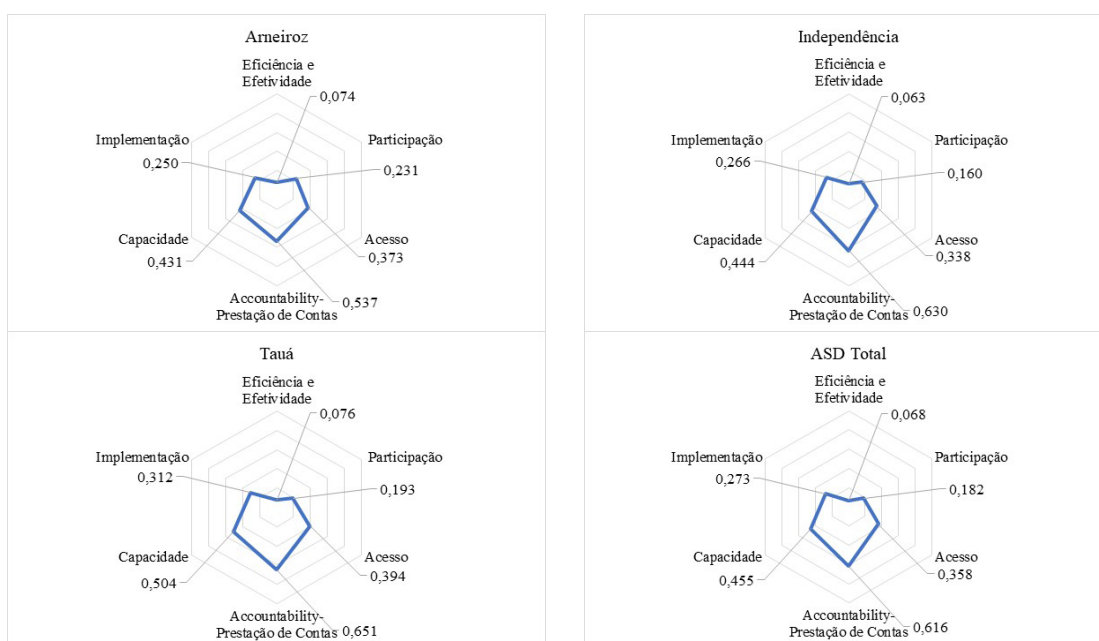
A apatia da população é preocupante, especialmente, porque existe um componente histórico que favorece a continuidade de hábitos e ações predatórias que contribuem para o avanço da desertificação. Além disso, sem a participação da população em processos decisórios há o enfraquecimento de redes sociais já ameaçadas pela existência do problema, dado que, segundo Chiba (2017), a desertificação causa a ruptura de redes sociais pela perda de patrimônio cultural ou escassez de recursos e a consequente alteração da reciprocidade existente entre membros de uma comunidade.

A baixa percepção da população quanto à problemática da desertificação é uma realidade antiga e global. Estudos internacionais (Neves; Roxo, 2010; Onate; Peco, 2005; Mazhar; Shirazi, 2023) e nacionais (Araújo, 2016; Souza, 2012; Santos, 2023) apontam essa tendência. Essa conjunção direciona para o problema da falta de governança e baixa capacidade de liderar e regulamentar uma política de combate à desertificação. Esse assunto será aprofundado na seção a seguir.

CARACTERIZAÇÃO DA GOVERNANÇA NAS COMUNIDADES RURAIS SITUADAS NA ASD DOS INHAMUNS

Os indicadores de governança atuam de maneira conjunta, contudo a sua análise em dimensões permite observar comportamentos e dinâmicas não perceptíveis na análise agregada. Com base nisso, a Figura 2 apresenta os índices médios das dimensões de governança para as comunidades entrevistadas nos municípios de Arneiroz, Independência, Tauá e na ASD como um todo.

Figura 2 | Índices médios das dimensões da governança em áreas desertificadas nas comunidades de Arneiroz, Independência e Tauá e ASD dos Inhamuns.



Fonte: Elaboração própria

A análise da referida figura permite observar que o município de Tauá se apresenta um pouco mais capacitado que os demais na maioria das dimensões, embora não seja uma diferença estatisticamente significativa, segundo teste kruskal-wallis. Na análise desagregada, as dimensões que menos contribuíram para o IGAD foram Eficiência e Efetividade, Implementação e Participação, e as que mais contribuíram foram Capacidade e *Accountability*. Esse resultado destaca a confiança da população amostrada nas instituições e organizações mais próximas na luta por seus interesses, as associações comunitárias. Contudo, destaca também a falta de atividades e mobilizações para buscar soluções que beneficiem a qualidade de vida das populações rurais e as ações conscientes de convivência com o semiárido. Esse é um fator de risco, uma vez que a governança efetiva envolve ação coletiva e liderança (Chaple, 2016).

O nível geral de governança, em cada comunidade, foi representado pela agregação de todas as dimensões avaliadas no IGAD. A partir desse índice foi possível realizar uma hierarquização das comunidades em classes, conforme apresentado na Tabela 3. Das comunidades analisadas, 53,8% foram classificadas com IGAD intermediário, que varia de 0,268 a 0,426. O município de Arneiroz apresentou a maior frequência relativa de comunidades entre os menores IGAD (38,9%), contudo, apresentou o mesmo número de comunidades como pertencentes ao IGAD intermediário. O município de Tauá obteve o maior percentual de comunidades entre os maiores IGAD (33,3%), entretanto, a maior frequência observada para as comunidades desse município foi na classe de IGAD intermediários (42,9%). Independência se destacou entre os IGAD intermediários, apresentando 63,5% das suas comunidades nessa categoria.

Tabela 3 | Percentual de comunidades por nível de governança, nos municípios de Arneiroz, Independência e Tauá e ASD dos Inhamuns (%).

Classes de IGAD	Intervalo	Arneiroz	Independência	Tauá	ASD total
Menores IGAD	0,115 -0,254	38,9	26,9	23,8	28,6
IGAD intermediários	0,268 -0,426	38,9	63,5	42,9	53,8
Maiores IGAD	0,437 -0,664	22,2	9,6	33,3	17,6
Total		100	100	100	100

Fonte: elaboração própria



Um percentual muito pequeno de comunidades alcançou a classe com maiores níveis de governança. Existem comunidades em situação de governança melhor que outras, mas de fato não foram observadas comunidades com níveis elevados (considerando-se que o IGAD varia de 0 a 1). Não foram observadas a formulação e a execução de ações coletivas de modo a tornar as comunidades autogovernadas, o que seria, segundo a visão de Shah e Shah (2006), o conceito de governança local. O baixo grau de governança nas comunidades rurais do Inhamuns é a realidade de muitas regiões rurais (Sousa *et al.*, 2017; Delgado; Grisa, 2014), apesar da governança rural ser um ponto chave para a efetividade de políticas de desenvolvimento rural (Zaitul *et al.*, 2023; Pomeranz; Stedman, 2020).

RELAÇÃO ENTRE DESERTIFICAÇÃO E GOVERNANÇA NAS COMUNIDADES RURAIS NA ASD DO SERTÃO DOS INHAMUNS

A relação entre desertificação e governança em comunidades rurais da ASD do Sertão dos Inhamuns é estudada nesta seção. Inicialmente, foi elaborada uma análise descritiva (medidas de tendência central e dispersão) para as dimensões de governança e desertificação e para os índices agregados (Tabela 4). Trata-se de uma síntese dos valores apresentados nas seções anteriores que reforça os elevados níveis de desertificação, especialmente em decorrência das dimensões de estado e resposta, e os baixos níveis de governança provocados, principalmente, por deficiências identificadas em indicadores das dimensões participação e implementação. Há uma maior homogeneidade entre as comunidades quanto à situação da desertificação. A governança varia com maior intensidade na região.



Tabela 4 | Estatísticas descritivas das variáveis componentes dos modelos de regressão quantílica estimados na pesquisa. Dados referentes à ASD dos Sertões dos Inhamuns como um todo.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	CV	Min	Max
IGAD Dimensão Eficiência e Efetividade	0,063	0,084	13,2	0,000	0,433
IGAD Dimensão Participação	0,181	0,142	78,5	0,000	0,711
IGAD Dimensão Acesso	0,358	0,112	31,3	0,179	0,667
IGAD Dimensão <i>Accountability</i>	0,616	0,282	45,8	0,000	1,000
IGAD Dimensão Capacidade	0,455	0,245	53,8	0,000	1,000
IGAD Dimensão Implementação	0,273	0,121	44,3	0,000	0,625
IGAD – Índice de Governança em Áreas Desertificadas	0,325	0,125	38,5	0,115	0,664
IDp - Dimensão Pressão	0,541	0,128	23,7	0,250	0,875
IDe - Dimensão Estado	0,711	0,139	19,6	0,333	0,923
IDr - Dimensão Resposta	0,524	0,090	17,2	0,238	0,667
ID - Índice de Desertificação	0,592	0,084	14,1	0,367	0,752

Fonte: elaboração própria

A combinação de elevados valores médios de desertificação com baixos níveis médios de governança sugere uma relação inversa, comprovada por meio da análise de correlação. A análise dos coeficientes de correlação Pearson entre o ID e o IGAD mostrou que há uma correlação significativa inversa (-0,381), ou seja, níveis mais elevados de implementação dos princípios de governança estão associados com níveis de desertificação mais baixos, corroborando a hipótese de que a presença de uma estrutura de governança reduz o avanço da desertificação sob condições antrópicas (Tabela 5).

Tabela 5 | Matriz de coeficientes de correlação de Pearson entre os índices de desertificação (ID) e governança em áreas desertificadas (IGAD) e suas respectivas dimensões.

Índices/Dimensões	ID - Índice de Desertificação	IGAD – Índice de Governança em Áreas Desertificadas
ID - Índice de Desertificação	-	-0,381**
IDp - Dimensão Pressão	0,844**	-0,346**
IDe - Dimensão Estado	0,837**	-0,123
IDr - Dimensão Resposta	0,291**	-0,382**
IGAD – Índice de Governança em Áreas Desertificadas	-0,381**	-
IGAD Dimensão Eficiência e Efetividade	-0,270**	0,611**
IGAD Dimensão Participação	-0,342**	0,769**
IGAD Dimensão Acesso	-0,429**	0,743**
IGAD Dimensão <i>Accountability</i>	-0,270**	0,839**
IGAD Dimensão Capacidade	-0,425**	0,900**
IGAD Dimensão Implementação	0,106	0,424**

** Correlação significativa a 1%, * Correlação significativa a 5%

Fonte: elaboração própria

O único aspecto da governança que não possui relação significativa com a desertificação é a dimensão Implementação, assim como a dimensão Estado não se apresentou com significância frente ao IGAD. Entre as dimensões de desertificação e o IGAD se destacam as dimensões Pressão (-0,346) e Resposta (-0,382). Isso significa que a governança consegue agir com resultados mais expressivos nos indicadores relacionados às causas da desertificação e nos que se relacionam às respostas da sociedade a esse problema. Observa-se, ainda, uma relação significativa inversa entre as dimensões de governança e o ID, excetuando a dimensão Implementação. Essa relação é discutida, mesmo que de forma não quantitativa, nas pesquisas de Ventura *et al.* (2014), Lima e Magalhães (2016), Wang *et al.* (2022) e He e Yue (2023) entre tantos.

A estimação de modelos de regressão permitiu confirmar a causalidade da relação entre governança e desertificação, além de quantificar o impacto médio de aumentos nos níveis de governança sobre a redução da desertificação na ASD Sertões dos Inhamuns. Os resultados das estimações são apresentados em dois grupos. Inicialmente, é possível analisar a influência da governança como um todo

(IGAD) sobre o ID e suas dimensões. Na Tabela 6 constam os resultados dos dois métodos de estimação: MQO e regressão quantílica. Um primeiro resultado mostra que a ideia de que a governança poderia provocar impactos diferenciados em função do grau de desertificação não procede, dado que o teste Wald mostrou que não há diferença estatística significativa entre os coeficientes estimados nos diferentes quantis da distribuição do ID.

Desse modo, a análise da relação entre as variáveis pode ser feita com base nos valores correspondentes ao MQO. Assim, verifica-se um impacto significativo da governança (agregada) sobre a desertificação como um todo e sobre as dimensões de pressão e de resposta. Esse impacto é maior sobre a dimensão pressão, sendo observado que o aumento de uma unidade na governança reduz o Índice da dimensão pressão em 0,354, em média.

Tabela 6 | Resultado dos modelos estimados – Influência da governança sobre o Índice de Desertificação (ID) agregado e as dimensões de pressão e resposta.

ID = f (IGAD)					
Descrição	MQO	REGRESSÃO QUANTILICA			
		q25	q50	q75	q90
IGAD	-0,254***	-0,298***	-0,255***	-0,365***	-0,384***
Constante	0,675***	0,657***	0,673	0,761***	0,817***
N	91	91	91	91	91
R ²	0,145	0,094	0,098	0,095	0,179
F ANOVA reg = 18,61***		Teste Wald = 1,59			
ID _{Pressão} = f (IGAD)					
Descrição	MQO	REGRESSÃO QUANTILICA			
		q25	q50	q75	q90
IGAD	-0,354***	-0,321***	-0,317***	-0,360***	-0,456***
-Constante	0,656***	0,578***	0,644***	0,724***	0,845***
N	91	91	91	91	91
R ²	0,119	0,038	0,079	0,105	0,118
F ANOVA reg = 13,40***		Teste Wald = 0,28			
ID _{Resposta} = f (IGAD)					
Descrição	MQO	REGRESSÃO QUANTILICA			
		q25	q50	q75	q90
IGAD	-0,272***	-0,262**	0,373***	-0,227***	0,000
Constante	0,613***	0,554***	0,669***	0,655***	0,619***
N	91	91	91	91	91
R ²	0,146	0,002	0,089	0,118	0,000
F ANOVA reg = 10,77***		Teste Wald = 0,39			

MQO - Heterocedasticidade-robusta. Nível de significância *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Fonte: elaboração própria



Considerando-se a influência significativa do IGAD sobre o ID se buscou analisar, também, o impacto isolado de cada dimensão da governança sobre a desertificação e suas dimensões. Em função da correlação significativa entre a dimensão “estado” da desertificação e algumas das dimensões da governança, optou-se por incluí-la nesta análise. Assim, foram estimados quatro modelos adicionais de regressão (Tabela 7).

Tabela 7 | Resultado dos modelos estimados – Influência das dimensões da governança sobre o Índice de Desertificação (ID) agregado e as dimensões de pressão e resposta.

ID = f(IGADEfi, IGADPart, IGADAcesso, IGADAccount, IGADCapac, IGADImplem)					
Descrição	MQO	q25	q50	q75	q90
IGADEfi	0,000	-0,112	-0,067	0,003	0,046
IGADPart	0,004	0,028	-0,002	-0,069	-0,127
IGADAcesso	-0,231**	-0,290*	-0,270*	-0,217*	-0,086
IGADAccount	0,031	-0,023	-0,010	0,024	0,046
IGADCapac	-0,129**	-0,072	-0,038	-0,112	-0,157***
IGADImplem	0,158**	0,185*	0,088	0,131*	0,195*
Constante	0,671***	0,657***	0,700***	0,733***	0,718***
R ²	0,287	0,187	0,157	0,167	0,264
F ANOVA reg = 6,06***		Teste Wald = 113,87***			
IDPressão = f(IGADEfi, IGADPart, IGADAcesso, IGADAccount, IGADCapac, IGADImplem)					
Descrição	MQO	q25	q50	q75	q90
IGADEfi	-0,211	-0,573	-0,157	0,171	-0,095
IGADPart	0,080	0,155	0,056	-0,215	0,056
IGADAcesso	-0,160	-0,054	-0,189	-0,150	0,161
IGADAccount	-0,021	0,037	-0,125	-0,259*	-0,102
IGADCapac	-0,176	-0,205	-0,053	0,083	-0,319
IGADImplem	0,288**	0,206	0,204	0,380**	0,472
-Constante	0,612***	0,515***	0,664***	0,704***	0,713***
R ²	0,2476	0,1320	0,1537	0,1870	0,2114
F ANOVA reg = 5,34***		Teste Wald = 5,35***			
IDEstado = f(IGADEfi, IGADPart, IGADAcesso, IGADAccount, IGADCapac, IGADImplem)					
Descrição	MQO	q25	q50	q75	q90
IGADEfi	0,020	-0,378	0,328	0,149	-0,014
IGADPart	0,052	0,218	-0,020	-0,071	-0,028
IGADAcesso	-0,334**	-0,183	-0,288	-0,207	-0,183**
IGADAccount	0,149*	0,130	0,088	0,147**	0,174***
IGADCapac	-0,248**	-0,352**	-0,231	-0,289**	-0,234***
IGADImplem	0,460***	0,457***	0,485***	0,342**	0,271
Constante	0,716***	0,657***	0,736***	0,828***	0,833***
R ²	0,2851	0,2021	0,1612	0,1321	0,1628
F ANOVA reg = 5,9***		Teste Wald = 10,77***			

IDResposta = f(IGADEfi, IGADPart, IGAD Acesso, IGADAccount, IGADCapac, IGADImplem)					
Descrição	MQO	q25	q50	q75	q90
IGADEfi	0,192	0,186	-0,211	0,243	0,100
IGADPart	-0,120	-0,080	0,015	-0,221**	-0,170
IGAD Acesso	-0,200*	-0,374**	-0,124	-0,149	0,115
IGADAccount	-0,036	0,029	-0,048	-0,057	0,012
IGADCapac	0,038	0,002	0,049	0,089	-0,052
IGADImplem	-0,273***	-0,277**	-0,313***	-0,236***	-0,288**
-Constante	0,684***	0,670***	0,687***	0,713***	0,694***
R ²	0,282	0,129	0,181	0,182	0,117
F ANOVA reg = 6,0***		Teste Wald = 8,75***			

MQO - Heterocedasticidade-robusta. Nível de significância *** p < 0,01, ** p < 0,05, * p < 0,1

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados obtidos permitiram as seguintes inferências²:

- i) as dimensões da governança provocam impacto diferenciado nas comunidades com maiores e menores níveis de desertificação (rejeição da hipótese nula do teste de Wald);
- ii) considerando-se a desertificação global, incluindo as três dimensões, a dimensão acesso influencia, de forma mais intensa, as comunidades com menores níveis de desertificação, o contrário se observa na dimensão capacidade;
- iii) ao analisar apenas a dimensão pressão da desertificação os resultados apontam impacto significativo apenas da dimensão implementação, impacto este maior quando há maiores níveis de desertificação;
- iv) na dimensão estado se percebeu que as dimensões capacidade e implementação da governança reduzem os níveis de desertificação, mas a implementação tende a diminuir seu impacto à medida que os níveis de desertificação aumentam;
- v) por fim, apenas a dimensão implementação da governança produz impacto significativo sobre a dimensão resposta da desertificação.

² Análises realizadas com base nos resultados das regressões quantílicas, dada a rejeição da hipótese nula do teste Wald.

Os resultados apresentados chamam a atenção para o fato de que a preocupação com a criação de uma boa estrutura de governança é um elemento essencial no combate à desertificação. E mesmo que não sejam possíveis mudanças em todas as dimensões que envolvem o conceito, aspectos específicos ou indicadores particulares da governança podem ser aperfeiçoados com resultados significativos no combate ao fenômeno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo comprovou a hipótese de que uma boa estrutura de governança pode reduzir a desertificação na ASD dos Sertões dos Inhamuns, fato este evidenciado pela identificação de uma causalidade negativa e significativa entre os dois conceitos. A comprovação dessa relação é particularmente relevante em função de duas características identificadas na região: elevado grau de desertificação e baixos níveis de governança.

Não há uma estrutura de governança caracterizada pela implementação de instrumentos facilitadores do combate à desertificação, fato este verificado a partir do baixo nível de implementação de indicadores nas dimensões eficiência e efetividade e participação. Destaca-se, positivamente, a organização das associações comunitárias e o apoio e confiança da população em seus líderes, refletidos no bom desempenho das dimensões *Accountability* e Capacidade.

Diante do cenário observado na ASD dos Sertão dos Inhamuns, o estudo chama a atenção dos tomadores de decisão, no âmbito de estratégias de combate à desertificação, para a necessidade de fortalecer os instrumentos de governança locais de modo a potencializar suas intervenções. Ressalta-se, nesse sentido, a implementação de medidas que estimulem a participação popular nos processos decisórios, assim como promovam a conscientização da população sobre a gravidade da desertificação na região e a necessidade de controlá-la para se alcançar melhores condições socioeconômicas e ambientais na região.

Agradecimentos: o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)



REFERÊNCIAS

- ALSAYEGH, M. F., DITTA, A., MAHMOOD, Z., KOUSER, R. The Role of Sustainability Reporting and Governance in Achieving Sustainable Development Goals: An International Investigation. **Sustainability**, v. 15, n. 4, p. 3531, 2023.
- ARAÚJO, JANE AZEVEDO de. A percepção da desertificação e da mudança na paisagem no município de Parelhas/RN. 2016. 124f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.
- BAO, Y., CHENG, L., BAO, Y., YANG, L., JIANG, L., LONG, C., *et al.* Desertification: China provides a solution to a global challenge. **Frontiers of Agricultural Science and Engineering**, v. 4, n. 4, p. 402-413, 2017.
- BOCQUIER, P., NORDMAN, C.J., VESCOVO, A., 2010. Employment Vulnerability and Earnings in Urban West Africa. **World Development**. v. 38, p. 1297–1314, 2010.
- BRIASSOULIS, H. Combating land degradation and desertification: The land-use planning quandary. **Land**, v. 8, n. 2, p. 27, 2019.
- BRIASSOULIS, HELEN. Governing desertification in Mediterranean Europe: The challenge of environmental policy integration in multi-level governance contexts. **Land Degradation & Development**, v. 22, n. 3, p. 313-325, 2011.
- BRUSZT, LÁSZLÓ; PALESTINI, STEFANO. Regional development governance. IN: BORZET, T. A; RISSE, T. (Eds). **The Oxford handbook of comparative regionalism**, 2016, p. 374-404.
- CHAPPLE, KAREN; MONTERO, SERGIO. From learning to fragile governance: Regional economic development in rural Peru. **Journal of Rural Studies**, v. 44, p. 143-152, 2016.
- CHESHIRE, L; EVERINGHAM, J; LAWRENCE, G. Governing the impacts of mining and the impacts of mining governance: Challenges for rural and regional local governments in Australia. **Journal of Rural Studies**, v. 36, p. 330-339, 2014.
- CHIBA, Y; SHAW, R; PRABHAKAR, S. Climate change-related non-economic loss and damage in Bangladesh and Japan. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, v. 9, n. 2, p. 166-183, 2017.
- DANSON, MIKE; HALKIER, HENRICK; CAMERON, Greta (Ed.). **Governance, institutional change and regional development**. Routledge, 2018.
- DAVIS, K. E.; KINGSBURY, B.; MERRY, S. E. Indicators as a Technology of Global Governance. **Law & Society Review**. v. 46, n.1, p. 71–104, 2012.
- DELGADO, NELSON GIORDANO; GRISA, CATIA. Políticas de desenvolvimento territorial e pobreza rural no Brasil: análise das institucionalidades e da governança. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 22, n.1, p. 132-163, 2014.
- FÁVERO, L. P., BELFIORE, P., SILVA, F. D.; CHAN, B. L. **Análise de dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro, Campus, 2009.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P. **Análise de dados: técnicas multivariadas exploratórias com SPSS e STATA**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2015.
- FERNANDES, BERNARDO MANÇANO; WELCH, CLIFFORD ANDREW; GONÇALVES, ELIENAI CONSTANTINO. Land governance in Brazil. **Framing the Debate Series**, v. 2, 2012.
- GOLDSTEIN, HARVEY A.; GLASER, KARIN. Research universities as actors in the governance of local and regional development. **The Journal of Technology Transfer**, v. 37, p. 158-174, 2012.
- HE, WENSHENG; YUE, XIAO. Collaborative Governance in Desertification Control in China: A Case Study of Hobq Desert. **Sustainability**, v. 15, n. 3, p. 1979, 2023.



HE, WENSHENG; YUE, XIAO. Collaborative Governance in Desertification Control in China: A Case Study of Hobq Desert. **Sustainability**, v. 15, n. 3, p. 1979, 2023.

HERRMANN, STEFANIE M.; HUTCHINSON, CHARLES F. Links between Land Degradation, Drought, and Desertification. **Governing Global Desertification: Linking Environmental Degradation, Poverty and Participation**, p. 11, 2006.

IBGE - **Censo demográfico 2010**. Disponível em: . Acesso em: 15 Jan 2018.

IMESON, A. **Desertification, Land Degradation and Sustainability**; Wiley: London, UK, 2011.

KANIE, N.; GRIGGS, D.; YOUNG, O.; WADDELL, S.; SHRIVASTAVA, P.; HAAS, P.M.; *et al.* Rules to goals: Emergence of new governance strategies for sustainable development. Governance for global sustainability is undergoing a major transformation from rule-based to goal-based. But with no compliance measures, success will require an unpreceded. **Sustain. Sci.**, v.14, p. 1745–1749, 2019.

KAUFMANN, DANIEL; KRAAY, AART; MASTRUZZI, MASSIMO. **Governance matters VII: aggregate and individual governance indicators 1996-2007**. The World Bank, 2008.

LIMA, JOSÉ ROBERTO DE; MAGALHÃES, ANTONIO ROCHA. Institucionalidade e governança para o combate à desertificação no Brasil. In: MOURA, Adriana Maria Magalhães (Org.). **Governança ambiental no Brasil : instituições, atores e políticas públicas**. Brasília : Ipea, 2016, p. 231-252.

LIU, NING; ZHOU, LIHUA; HAUGER, J. SCOTT. How sustainable is government-sponsored desertification rehabilitation in China? Behavior of households to changes in environmental policies. **Plos one**, v. 8, n. 10, p. e77510, 2013.

MARENGO, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**, v. 13, n. 27, p. 149-176, 2008.

MARENGO, J.A., TORRES, R.R., ALVES, L.A., Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**. 129 (3–4), 1189–1200. 2016.

MARTÍNEZ-VALDERRAMA, J., DEL BARRIO, G., SANJUÁN, M. E., GUIRADO, E., MAESTRE, F. T. Desertification in Spain: A sound diagnosis without solutions and new scenarios. **Land**, v. 11, n. 2, p. 272, 2022.

MAZHAR, NAUSHEEN; SHIRAZI, SAFDAR ALI. Community perceptions of the impacts of desertification as related to adaptive capacity in drylands of South Punjab, Pakistan. **Asia-Pacific Journal of Regional Science**, v. 7, n. 2, p. 549-568, 2023.

NERI, A. C.; DUPIN, P.; SÁNCHEZ, L. E. A pressure-state-response approach to cumulative impact assessment. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 126, p. 288-298, 2016.

NEVES, BRUNO; ROXO, MARIA JOSÉ. **A percepção de desertificação em Portugal: análise comparativa de inquéritos e notícias**. In: Actas do XII Colóquio Ibérico de Geografia 6 a 9 de Outubro 2010, Porto: Faculdade de Letras (Universidade do Porto). 2010.

OLIVEIRA JUNIOR, Israel. Evolução do uso e cobertura da terra e vulnerabilidade ambiental nos núcleos de desertificação do bioma Caatinga. **Caderno de Geografia**, v. 33, n. 74, p. 910-938, 2023.

OMAN, C. P., ARNDT, C. **Uses and Abuses of Governance Indicators**. OECD Publishing, 2006.

ONATE, JUAN J.; PECO, BEGONA. Policy impact on desertification: stakeholders' perceptions in southeast Spain. **Land use policy**, v. 22, n. 2, p. 103-114, 2005.

POMERANZ, EMILY F., RICHARD C. STEDMAN. Measuring good governance: Piloting an instrument for evaluating good



governance principles. **Journal of Environmental Policy and Planning**, v.22, p. 428–440, 2020.

REFATI, D. C., DA SILVA, J. L. B., MACEDO, R. S., LIMA, R. D. C. C., DA SILVA, M. V., PANDORFI, H., *et al.* Influence of drought and anthropogenic pressures on land use and land cover change in the Brazilian semi-arid region. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 126, p. 104362, 2023.

RODORFF, VERENA. Good Governance: A Framework for Implementing Sustainable Land Management, Applied to an Agricultural Case in Northeast-Brazil. **Sustainability**, v. 11, n. 16, p. 4303, 2019.

RODRIGUES, M. I. V. **A Propensão à Desertificação no Estado do Ceará: aspectos agropecuários, econômicos, sociais e naturais**. 2006. 132f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2006.

ROSENZWEIG; KAROLY, D.; VICARELLI, M.; NEOFOTIS, P.; Attributing physical and biological impacts to anthropogenic climate change. **Nature**, v. 453, n. 7193, p. 353-357, 2008.

SABOURIN, E. Práticas de reciprocidade e economia de dádiva em comunidades rurais do Nordeste brasileiro. **Revista Raízes**, v. 1, n. 20, p. 41-49, 1999.

SALES, M. C. L. Evolução dos estudos de desertificação no Nordeste brasileiro. **Geusp, Espaço e Tempo**. São Paulo. nº11. p. 115-126. 2002.

SANTOS, FLÁVIO AUGUSTO MONTEIRO; DOS SANTOS PORTUGAL, ANDERSON. Percepção naturalista do ambiente de alunos concluintes EaD em um curso de Ciências Biológicas e suas implicações educacionais. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 40, n. 1, p. 429-451, 2023.

SANTRA, P.; MOHARANA, P. C.; KUMAR, M.; SONI, M. L.; PANDEY, C. B.; CHAUDHARI, S. K.; SIKKA, A. K. Crop production and economic loss due to wind erosion in hot arid ecosystem of India. **Aeolian Research**, v. 28, p. 71-82, 2017.

SHAH, A. SHAH, S. The New Vision of Local Governance and the Evolving Roles of Local Governments. *In*: Shah, A. (ed.), **Local Governance in Developing Countries**, The World Bank, Washington, D.C., p. 1-45.2006.

SIMÕES, A. F.; KLIGERMAN, D. C.; ROVERE, E. L. LA; MAROUN, M. R.; BARATA, M.; OBERMAIER, M. Enhancing adaptive capacity to climate change: The case of smallholder farmers in the Brazilian semi-arid region. **Environmental Science & Policy**, v. 13, p. 801–808, 2010.

SOUSA, M. C. D., LIMA, P. V. P., KHAN, A. S., ROCHA, L. A. Confluência do capital social, empoderamento e governança ambiental na qualidade de vida em comunidades rurais no Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, p. 711-732, 2017.

SOUZA, BARTOLOMEU ISRAEL. DESERTIFICAÇÃO E DINÂMICA DA COBERTURA VEGETAL: conhecimentos acumulados e desafios vigentes. **Geo UERJ**, n. 42, p. 1-23, 2023.

SOUZA, LARISSA MAIA. **Percepção e Desertificação: a relação estreita para a compreensão desse processo degradativo na ótica do sertanejo**. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 19 a 21 de outubro, Palmas, Tocantins. 2012.

SUMNER, A., ACOSTA, A. M., CABRAL, L., KAPUR, R., BOBDE, S., ... BROUILLET, A. (2009a). Access to governance and policy processes: what enables the participation of the rural poor Roma. **International Fund for Agricultural Development (IFAD)**. 2008.

SUN, JIAYI; TAN, DEQING. Non-cooperative mode, cost-sharing mode, or cooperative mode: Which is the optimal mode for desertification control?. **Computational Economics**, v. 61, n. 3, p. 975-1008, 2023.

VENTURA, S.; SELVA, ANA COELHO V.; CAVALCANTI, E. Reflexões sobre desertificação, governança e gestão ambiental municipal. In: **Territórios rurais, agriculturas locais y cadenas alimentarias: 16-17 octubre 2014, Palencia**. Editorial



Universitat Politècnica de València, 2014. p. 373.

VIANA, C. F. G. **Da seca como episódio à desertificação como processo**: uma questão (não)institucionalizada. 2013. 244 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

WANG, TAO; NYAMTSEREN, MANDAKH; PAN, JING. Implementation of Measures to Combat Aeolian Desertification in Mongolia. In: **Combating Aeolian Desertification in Northeast Asia**. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. p. 279-293.

YANG, L. Scholar-Based Governance as an Alternative Solution to the Collective Action Dilemma. In: **Knowledge-Driven Governance**. Springer, Singapore, 2019. 289p.

YANG, LIHUA. Types and institutional design principles of collaborative governance in a strong-government society: The case study of desertification control in northern China. **International Public Management Journal**, v. 20, n. 4, p. 586-623, 2017.

YANG, R.; LUO, X. L. Progress and prospects in rural space diversification, reconstruction, and governance from a development perspective. **Trop. Geogr**, v. 40, p. 575-588, 2020.

YOU, Y., LEI, J., WANG, Y., XU, X. Comparative study of the implementation of environmental policies to combat desertification in Kuwait and the Hotan Region of China. **Arabian Journal of Geosciences**, v. 12, p. 1-9, 2019.

ZAITUL, ZAITUL; ILONA, DESI; NOVIANTI, NEVA. Good Governance in Rural Local Administration. **Administrative Sciences**, v. 13, n. 1, p. 19, 2023.

ZUCCA, C.; DELLA PERUTA, R.; SALVIA, R.; SOMMER, S.; CHERLET, M. Towards a World Desertification Atlas. Relating and selecting indicators and data sets to represent complex issues. **Ecological Indicators**, v. 15, n. 1, p. 157-170, 2012.

