FGV EBAPE

RAP REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

Artigo

# Análise da relação entre sustentabilidade e competitividade regional no contexto brasileiro

**Francisco Wellington Ribeiro** [1] *

**Raimundo Eduardo Silveira Fontenele** [1]

**Faustino Manuel Rodrigues** [1]

**Manuela Fátima Paula de Medeiros** [2]

* Autor Correspondente

[1] Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Administração e Controladoria, Fortaleza, CE, Brasil

[2] Universidade Federal do Ceará, Instituto de Cultura e Arte, Fortaleza, CE, Brasil

A sustentabilidade tornou-se uma prioridade central nas agendas de desenvolvimento regional; no entanto, sua relação com a competitividade regional ainda não é suficientemente compreendida no âmbito municipal, especialmente nas economias emergentes. Este estudo examina como os atributos de sustentabilidade estão associados à competitividade regional nos municípios brasileiros. Utilizando indicadores derivados dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a sustentabilidade é operacionalizada por meio de dimensões latentes e analisada em conjunto com as dimensões da competitividade – instituições, sociedade e economia –, empregando regressão linear múltipla e análises de correlação canônica. Os resultados empíricos identificam três dimensões de sustentabilidade: (i) fatores econômicos e institucionais, (ii) recursos e ecossistemas, e (iii) condições socioambientais. As conclusões indicam que os atributos de sustentabilidade estão sistematicamente associados à competitividade regional. Em particular, a dimensão econômica e institucional e a dimensão de recursos e ecossistemas apresentam as associações positivas mais fortes com os indicadores de competitividade, sugerindo que a capacidade institucional e a governança sustentável dos recursos são fatores-chave para o desempenho regional. A dimensão socioambiental também contribui para a competitividade, embora sua influência pareça mais limitada. As evidências relativas às covariáveis territoriais – tais como a localização em regiões mais ricas e a participação em aglomerações regionais – permanecem contraditórias, destacando que as condições estruturais por si só não explicam totalmente os resultados de competitividade. Esses resultados ressaltam a importância de considerar a interação entre a agência - expressa por meio da capacidade institucional e das escolhas políticas - e

ISSN: 1982-3134

CC BY

DOI: https://doi.org/10.1590/0034-761220250173
Submetido em 29 de abril de 2025 e aceito para publicação em 17 de março de 2026.
[Versão traduzida]
**Editor-chefe:**
Gregory Michener, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
**Editora adjunta:**
Gabriela Spanghero Lotta, Fundação Getulio Vargas, São Paulo, SP, Brasil
**Pareceristas:**
Adilson Giovanini, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil
Um dos pareceristas não autorizou a divulgação de sua identidade.
**Relatório de revisão por pares:**
O relatório de revisão por pares está disponível em https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/97069/90457

os contextos territoriais estruturais. Do ponto de vista das políticas públicas, as conclusões destacam a necessidade de estratégias integradas que fortaleçam as instituições, promovam a gestão sustentável dos recursos e aproveitem as capacidades locais para aprimorar a competitividade regional sustentável.
**Palavras-chave:** desenvolvimento sustentável, competitividade regional, competitividade municipal, sustentabilidade municipal, ODS.

## Assessing the relationship between sustainability and regional competitiveness in the Brazilian context

Sustainability has become a central priority in regional development agendas, yet its relationship with regional competitiveness remains insufficiently understood at the municipal level, particularly in emerging economies. This study examines how sustainability attributes are associated with regional competitiveness across Brazilian municipalities. Using indicators derived from the Sustainable Development Goals (SDGs), sustainability is operationalized through latent dimensions and analyzed alongside competitiveness dimensions – institutions, society, and the economy – using multiple linear regression and canonical correlation analysis. The empirical results identify three sustainability dimensions: (i) economic and institutional factors, (ii) resources and ecosystems, and (iii) socio-environmental conditions. The findings indicate that sustainability attributes are systematically associated with regional competitiveness. In particular, the economic and institutional dimension and the resources and ecosystem dimension show the strongest positive associations with competitiveness indicators, suggesting that institutional capacity and sustainable resource governance are key drivers of regional performance. The socio-environmental dimension also contributes to competitiveness, although its influence appears more limited. Evidence regarding territorial covariates – such as location in wealthier regions and participation in regional agglomerations – remains mixed, highlighting that structural conditions alone do not fully explain competitiveness outcomes. These results underscore the importance of considering the interaction between agency – expressed through institutional capacity and policy choices – and structural territorial contexts. From a public policy perspective, the findings highlight the need for integrated strategies that strengthen institutions, promote sustainable resource management, and leverage local capabilities to enhance sustainable regional competitiveness.
**Keywords:** sustainable development, regional competitiveness, municipal competitiveness, municipal sustainability, SDGs.

## Evaluando la relación entre sostenibilidad y competitividad regional en el contexto brasileño

La sostenibilidad se ha convertido en una prioridad central en las agendas de desarrollo regional; sin embargo, su relación con la competitividad regional sigue siendo insuficientemente comprendida a nivel municipal, particularmente en economías emergentes. Este estudio examina cómo los atributos de sostenibilidad se asocian con la competitividad regional en los municipios brasileños. Utilizando indicadores derivados de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la sostenibilidad se operacionaliza mediante dimensiones latentes y se analiza junto con dimensiones de competitividad -instituciones, sociedad y economía- utilizando regresión lineal múltiple y análisis de correlación canónica. Los resultados empíricos identifican tres dimensiones de sostenibilidad: (i) factores económicos e institucionales, (ii) recursos y ecosistemas, y (iii) condiciones socioambientales. Los hallazgos indican que los atributos de sostenibilidad están sistemáticamente asociados con la competitividad regional. En particular, la dimensión económica e institucional y la dimensión de recursos y ecosistemas muestran las asociaciones positivas más fuertes con los indicadores de competitividad, lo que sugiere que la capacidad institucional y la gobernanza sostenible de los recursos son vectores fundamentales del desempeño regional. La dimensión socioambiental también contribuye a la competitividad, aunque su influencia parece más limitada. Las evidencias relativas a las covariables territoriales -como la ubicación en regiones más ricas y la participación en aglomeraciones regionales- siguen siendo mixtas, lo que destaca que las condiciones estructurales, por sí solas, no explican totalmente los resultados de competitividad. Estos resultados refuerzan la importancia de considerar la interacción entre la "agencia" (agency) -expresada a través de la capacidad institucional y las elecciones de políticas- y los contextos territoriales estructurales. Desde la perspectiva de las políticas públicas, los hallazgos subrayan la necesidad de estrategias integradas que fortalezcan las instituciones, promuevan la gestión sostenible de los recursos y potencien las capacidades locales para aumentar la competitividad regional sostenible.
**Palabras clave:** desarrollo sostenible, competitividad regional, competitividad municipal, sostenibilidad municipal, ODS.

## 1. INTRODUÇÃO

A relação entre as questões ambientais e o desenvolvimento ocupa lugar de destaque nos debates contemporâneos. A ampliação da conscientização sobre a forma como os atributos da sustentabilidade se relacionam com a competitividade regional permanece um desafio relevante. Apesar do reconhecimento da importância da integração entre sustentabilidade e competitividade, ainda persiste uma lacuna significativa na literatura acadêmica no que se refere à análise da sua interação, particularmente em escala regional (Capobianco-Uriarte et al., 2019). Apenas recentemente o interesse científico tem se intensificado na exploração da inter-relação e das dinâmicas mútuas entre esses dois fenômenos fundamentais, sendo ainda reduzido o número de abordagens que privilegiam a dimensão regional.

Embora um corpo crescente de literatura tenha analisado a relação entre sustentabilidade e competitividade, predominantemente sob a ótica empresarial (Durst & Leyer, 2022; Hermundsdottir & Aspelund, 2021; Momtaz & Parra, 2024; Rabaya & Saleh, 2022), os estudos que abordam essa relação em escala regional ainda são relativamente limitados (Martínez & Poveda, 2022; Pane, 2023; Ziaei & Roshani, 2024). Essa lacuna torna-se ainda mais evidente no contexto do Sul Global. Grande parte dessas investigações recorre a índices compostos pré-definidos, tratando a sustentabilidade e a competitividade como construtos agregados, sem uma análise aprofundada de suas dimensões estruturais subjacentes. Tal abordagem restringe a compreensão sobre como configurações específicas de sustentabilidade se relacionam com o desempenho competitivo regional.

Em países caracterizados por ampla extensão territorial e acentuada heterogeneidade regional, a convergência entre sustentabilidade e competitividade emerge como uma área de investigação de elevada relevância. O Brasil, marcado por sua vasta dimensão territorial e pela diversidade de seus contextos econômicos, configura-se como um cenário particularmente adequado para a análise dessas questões. Em nível municipal, escala na qual as políticas públicas são efetivamente implementadas e as estratégias de desenvolvimento se concretizam, a compreensão da relação entre os atributos da sustentabilidade e a competitividade torna-se especialmente pertinente.

À luz dessas considerações, este estudo formula a seguinte questão de pesquisa: em que medida e por meio de quais dimensões estruturais o desempenho em sustentabilidade está associado à competitividade regional em nível municipal? Para responder a essa questão, a sustentabilidade é operacionalizada a partir dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), permitindo uma avaliação empírica de como diferentes dimensões da sustentabilidade se relacionam com padrões de competitividade nos municípios brasileiros. Essas dimensões de sustentabilidade (atributos), representadas pelos ODS, são consideradas como expressões das práticas locais de sustentabilidade que podem estar associadas à competitividade regional. A premissa central da análise é que as variações na competitividade municipal podem estar relacionadas a diferenças no desempenho em sustentabilidade, sem, contudo, pressupor uma relação determinística entre esses fenômenos.

Tanto as evidências teóricas quanto empíricas sugerem que a elevada competitividade regional está estreitamente associada a um forte compromisso com a sustentabilidade (Del-Aguila-Arcentales et al., 2022; Martínez & Poveda, 2022; Pane, 2023). A ênfase na escala municipal justifica-se pelo fato de que as localidades desempenham um papel central na configuração da competitividade regional (Musterd & Kovács, 2013). Além disso, as questões relacionadas à sustentabilidade e ao desenvolvimento tendem a ser menos exploradas em nível municipal, embora seja precisamente nesse nível que as transformações geralmente se originam e se materializam (Irina & Evgeny, 2024).

Os dados utilizados neste estudo foram coletados de fontes secundárias que avaliam tanto a competitividade quanto o desempenho dos ODS nos municípios brasileiros. A estratégia empírica contribui para a literatura em três principais aspectos. Em primeiro lugar, aplica-se a Análise Fatorial Exploratória (AFE) aos indicadores dos ODS para extrair dimensões latentes de sustentabilidade, permitindo a identificação de padrões estruturais subjacentes em vez de depender exclusivamente de escores compostos previamente definidos. Em segundo lugar, utilizam-se modelos de regressão linear para estimar as associações médias entre os atributos de sustentabilidade e a competitividade regional. Em terceiro lugar, a Análise de Correlação Canônica (ACC) é empregada para capturar a relação multivariada simultânea entre as dimensões de sustentabilidade e competitividade. Em conjunto, essas técnicas oferecem uma estrutura analítica mais abrangente para a investigação do nexo entre sustentabilidade e competitividade.

Ao adotar uma abordagem multidimensional e estrutural, o presente estudo contribui teoricamente para os campos da Administração Pública e do desenvolvimento regional. Ele avança na compreensão da sustentabilidade não apenas como um objetivo normativo de políticas públicas, mas como um determinante estrutural da competitividade territorial, evidenciando o papel estratégico da governança municipal na integração das agendas de sustentabilidade e desenvolvimento em sistemas descentralizados.

Além disso, fornece evidências empíricas da relação entre sustentabilidade e competitividade em um contexto municipal do Sul Global, contribuindo para suprir uma lacuna relevante na literatura existente, a qual se concentra predominantemente em setores empresariais e industriais de países desenvolvidos. Dessa forma, o estudo oferece tanto refinamento analítico quanto aprofundamento teórico acerca da relação entre o desempenho em sustentabilidade, compreendido como um fenômeno estruturado e multidimensional, e a competitividade regional em nível local.

## 2. SUSTENTABILIDADE E COMPETITIVIDADE REGIONAL

Sachs (1992) identifica cinco dimensões centrais da sustentabilidade: social, econômica, ecológica, espacial e cultural. Pravitasari et al. (2018) ampliam essa perspectiva, ao sugerirem que a sustentabilidade envolve o funcionamento dentro dos limites impostos por requisitos ambientais, tecnológicos e sociais. Esse enquadramento multidimensional evidencia que a sustentabilidade se insere em uma interseção de diversas disciplinas, o que tem suscitado amplos debates teóricos acerca da natureza e da aplicação prática dos indicadores de sustentabilidade. Tais debates são fundamentais para compreender as complexidades e nuances envolvidas na definição e no uso desses indicadores em diferentes contextos (Kuhlman & Farrington, 2010; Pravitasari et al., 2018).

Embora o conceito de competitividade tenha sido amplamente debatido na literatura acadêmica sob múltiplas dimensões, sua análise também se deslocou para além das fronteiras nacionais, passando a incorporar abordagens de natureza regional (Judrupa, 2021). A competitividade deve ser compreendida como uma capacidade relativa, na qual uma entidade, seja um país, região, organização ou ator, apresenta desempenho superior em comparação a outra (Gräbner-Radkowitsch et al., 2023). Importa salientar que a competitividade não se restringe ao crescimento e ao desempenho econômico, abrangendo também fatores como o meio ambiente, a qualidade de vida e a produção de conhecimento (Balkyte & Tvaronavičiene, 2010). Nesse sentido, ela incorpora elementos que refletem uma complexa teia de relações sociais. Assim, diversos estudos têm ampliado essa discussão

ao considerar a interação entre a agência humana e os fatores estruturais como um dos principais vetores do desenvolvimento regional, conforme evidenciado em (Dinmore et al., 2024; Hassink et al., 2019; Sotarauta & Grillitsch, 2023).

Budd e Hirmis (2004) já haviam observado que a competitividade regional não pode ser entendida como uma simples agregação de empresas em uma determinada área, nem como uma desagregação direta da economia nacional. Em vez disso, ela emerge de uma interação mais complexa entre múltiplos fatores. No presente estudo, a competitividade regional é concebida de forma multifacetada e diretamente articulada à sustentabilidade. Tal abordagem está alinhada à noção de que regiões, sejam países, estados ou municípios, buscam fortalecer a sustentabilidade como via para ampliar sua competitividade, configurando-a, assim, como uma vantagem competitiva (Gräbner-Radkowitsch et al., 2023). Nesse processo, tanto os atores quanto as estruturas institucionais interagem na configuração dos resultados de sustentabilidade e das dinâmicas mais amplas de desenvolvimento regional. Os atributos de sustentabilidade podem ser interpretados como expressões observáveis dessa dupla influência sobre o desenvolvimento regional e a competitividade. Embora sustentabilidade e competitividade possam compartilhar determinantes estruturais comuns, este estudo concebe a sustentabilidade como uma condição estrutural mediadora por meio da qual as capacidades regionais são articuladas.

Porter (1986) apresenta um arcabouço fundamental para a compreensão da vantagem competitiva, amplamente mobilizado em discussões posteriores que articulam competitividade e sustentabilidade. No contexto industrial e econômico mais amplo, Porter e Linde (1995) argumentam que as preocupações ambientais e a competitividade não são intrinsecamente contraditórias; ao contrário, regulações bem concebidas podem alinhar objetivos ambientais e econômicos. Conforme observam Gräbner-Radkowitsch et al. (2023), sustentabilidade e competitividade tornaram-se conceitos centrais em um contexto marcado pelo agravamento das mudanças climáticas e pela crescente demanda por maior bem-estar social, ultrapassando enfoques anteriores centrados predominantemente no crescimento e na produtividade. De forma semelhante, Hermundsdottir e Aspelund (2021) destacam as conexões multifacetadas entre sustentabilidade e competitividade, evidenciando que práticas de sustentabilidade exercem influência significativa sobre diferentes dimensões da competitividade sustentável.

Lengyel e Rechnitzer (2013), bem como Scaccabarozzi et al. (2022) e Gräbner-Radkowitsch et al. (2023), argumentam que uma compreensão mais abrangente da competitividade necessariamente incorpora considerações relacionadas à sustentabilidade. Nessa perspectiva, a obtenção de elevados níveis de competitividade depende de um desempenho consistente em sustentabilidade. Assim, sob uma ótica regional, o desempenho em sustentabilidade está diretamente associado ao grau de competitividade regional – uma relação corroborada por estudos como os de Martínez e Poveda (2022) e Pane (2023).

Além disso, Lengyel e Rechnitzer (2013) enfatizam que a competitividade regional está estreitamente vinculada aos contextos territoriais e fortemente influenciada pelo desenvolvimento endógeno. Isso evidencia que as questões relacionadas à sustentabilidade frequentemente dependem de características regionais específicas (Pravitasari et al., 2018). Dessa forma, pesquisas que abordam indicadores de sustentabilidade e competitividade em níveis subnacionais assumem grande relevância, uma vez que esses espaços constituem pontos estratégicos nos quais os mecanismos de mercado se articulam com as intervenções de políticas públicas. Ademais, eles representam o nível de governança

mais diretamente conectado aos cidadãos, sendo, portanto, fundamentais para a compreensão e o enfrentamento dos desafios e necessidades locais.

Apesar dessa relevância, Capobianco-Uriarte et al. (2019) destacam uma lacuna significativa na literatura no que se refere à interação entre sustentabilidade e competitividade sob uma perspectiva territorial. Não obstante, diversos estudos fornecem evidências dessa relação. Por exemplo, Martínez e Poveda (2022) identificam o desempenho ambiental como um fator-chave para a competitividade regional em regiões colombianas, enquanto Pane (2023) observa tendência semelhante nas províncias italianas, demonstrando uma correlação positiva entre práticas robustas de sustentabilidade e maior competitividade. Em uma análise de cidades chinesas, Du et al. (2014) também relatam uma relação favorável entre sustentabilidade e competitividade, e Cucculelli e Goffi (2016) indicam que indicadores de sustentabilidade exercem impacto positivo sobre a competitividade no setor local de turismo.

No Brasil, as pesquisas existentes também apontam para uma relação entre sustentabilidade e competitividade regional. Araripe-Silva et al. (2018) constatam que os municípios do Ceará com indicadores de sustentabilidade mais robustos apresentam níveis mais elevados de competitividade, enquanto Silva et al. (2021) observam uma relação semelhante em municípios do Rio de Janeiro. Em um estudo setorial, Goffi et al. (2019) analisam regiões turísticas de Salvador e do Rio de Janeiro, concluindo que os atributos de sustentabilidade influenciam positivamente a competitividade no setor do turismo.

Em conjunto, esses estudos sugerem que a sustentabilidade, no contexto territorial, tende a exercer uma influência favorável sobre a competitividade regional. Essa articulação revela-se particularmente relevante, uma vez que a própria competitividade passa a ser cada vez mais orientada pela busca simultânea de um ambiente econômico mais favorável e de um desempenho mais robusto em sustentabilidade, configurando uma dupla prioridade amplamente enfatizada nos debates acadêmicos contemporâneos (Donald & Gray, 2019).

Embora a relação entre sustentabilidade e competitividade tenha sido amplamente discutida na literatura, suas bases teóricas permanecem heterogêneas. Em vez de assumir uma relação causal puramente mecânica, este estudo insere ambas as dimensões em processos mais amplos de desenvolvimento territorial, moldados pela interação entre agência e condições estruturais. Em consonância com Giddens (1984), o desenvolvimento regional pode ser compreendido como o resultado de interações recursivas entre estruturas institucionais e as ações estratégicas dos atores locais. Nessa perspectiva, a sustentabilidade é interpretada como uma manifestação observável da forma como agência e condições estruturais se articulam em nível territorial, o que, por sua vez, pode influenciar a competitividade regional.

A literatura em desenvolvimento regional tem enfatizado cada vez mais a importância dessa interação entre agência e estrutura para explicar trajetórias regionais desiguais, conforme apontam Dinmore et al. (2024) e Sotarauta e Grillitsch (2023). Essa perspectiva sugere que os resultados do desenvolvimento regional não são determinados exclusivamente por restrições estruturais, mas emergem da interação recursiva entre estruturas institucionais e as ações estratégicas dos atores locais. As condições estruturais moldam as oportunidades de desenvolvimento ao mesmo tempo em que condicionam e limitam a ação local, enquanto a agência coletiva pode, progressivamente, reconfigurar essas mesmas condições estruturais ao longo do tempo (Hassink et al., 2019).

Com base nessa perspectiva, os resultados em sustentabilidade podem ser interpretados como expressões de como os atores locais organizam e institucionalizam a gestão ambiental, a inclusão

social e a coordenação econômica em um determinado contexto estrutural (Dinmore et al., 2024; Pravitasari et al., 2018). Quando tais práticas se tornam incorporadas às instituições territoriais, elas podem contribuir para a melhoria da qualidade do ambiente de desenvolvimento local, ao reduzir vulnerabilidades sistêmicas, fortalecer os mecanismos de coordenação e promover trajetórias de desenvolvimento mais estáveis e sustentáveis (Gräbner-Radkowitsch et al., 2023). A literatura sobre regulação ambiental e competitividade também sugere que políticas e arranjos institucionais orientados à sustentabilidade podem estimular a inovação e gerar ganhos de produtividade (Porter & Linde, 1995).

Sob essa perspectiva, a associação entre sustentabilidade e competitividade pode refletir mecanismos institucionais e econômicos identificáveis. A governança orientada à sustentabilidade pode melhorar a qualidade do ambiente de desenvolvimento regional ao fortalecer a coordenação institucional, reduzir vulnerabilidades ambientais e sociais e estimular dinâmicas de inovação. Esses mecanismos podem influenciar as condições de produtividade, a geração de conhecimento e a atratividade dos territórios para investimentos e atividades econômicas. Nesse sentido, a sustentabilidade pode ser interpretada como uma dimensão estrutural que molda o ambiente institucional no qual as empresas operam, afetando, assim, o desempenho competitivo (Hermundsdottir & Aspelund, 2021; Porter, 1986; Porter & Linde, 1995). Embora a competitividade também possa reforçar, ao longo do tempo, os resultados de sustentabilidade, a estratégia analítica adotada neste estudo concentra-se em compreender como as condições institucionais relacionadas à sustentabilidade podem estar associadas à competitividade regional, especialmente em contextos territoriais nos quais arranjos de governança e ação coletiva influenciam as trajetórias de desenvolvimento.

Nesse sentido, a sustentabilidade não deve ser compreendida apenas como um objetivo normativo ou estritamente ambiental, mas como um conjunto multidimensional de condições sociais, ambientais e institucionais que sustentam a atividade produtiva, a criação de conhecimento e a atração de investimentos (Hermundsdottir & Aspelund, 2021; Kuhlman & Farrington, 2010). Regiões que apresentam atributos de sustentabilidade mais robustos tendem, portanto, a oferecer ambientes mais favoráveis ao desenvolvimento de atividades econômicas e à inovação (Gräbner-Radkowitsch et al., 2023; Hermundsdottir & Aspelund, 2021). Embora sustentabilidade e competitividade compartilhem diversas dimensões estruturais, como condições econômicas, sociais, ambientais e institucionais, seus papéis analíticos diferem no presente *framework*. Os indicadores de sustentabilidade capturam, prioritariamente, a qualidade das condições territoriais, incluindo recursos ambientais, dinâmicas socioambientais e arranjos institucional-econômicos que moldam o contexto no qual o desenvolvimento ocorre. Em contrapartida, os indicadores de competitividade enfatizam a capacidade dos territórios de transformar essas condições em desempenho econômico, dinamismo produtivo e resultados sociais. Dessa forma, tratar a sustentabilidade como uma dimensão explicativa permite que a análise se concentre em como as condições territoriais subjacentes podem influenciar o desempenho competitivo dos municípios.

Sob essa perspectiva, a sustentabilidade é interpretada como um reflexo das condições estruturais do desenvolvimento territorial, enquanto a competitividade representa os resultados observáveis associados à forma como essas condições são efetivamente mobilizadas. Essas condições reforçam o argumento de que vantagens competitivas duradouras derivam não apenas de custos ou de especialização produtiva, mas também da qualidade do ambiente institucional e social (Porter, 1986; Porter & Linde, 1995). Nesse *framework* analítico, a sustentabilidade é tratada como uma dimensão explicativa que reflete a forma como a agência interage com as condições estruturais, podendo

condicionar o ambiente institucional relevante para os resultados competitivos. A abordagem adotada neste estudo, portanto, representa uma estratégia analítica coerente com os argumentos teóricos do desenvolvimento regional, posicionando a sustentabilidade como uma dimensão estrutural por meio da qual a interação entre agência e contextos institucionais pode influenciar a competitividade regional.

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 Delineamento da pesquisa e coleta de dados

Este estudo concentra-se em um subconjunto de municípios brasileiros que abrange todas as regiões geográficas e unidades federativas do país. A amostra é restrita aos municípios com população superior a 80.000 habitantes, totalizando 404 municípios e representando, aproximadamente, 60% da população brasileira. Considerando que mais de três quartos dos 5.570 municípios do Brasil possuem menos de 20.000 habitantes, a opção por focalizar os municípios de maior porte é justificada tanto pela disponibilidade de dados relevantes sobre sustentabilidade e competitividade quanto pelas pressões substanciais que esses municípios enfrentam na gestão de desafios associados a essas dimensões.

A coleta de dados abrange dois construtos centrais: sustentabilidade e competitividade. Para a sustentabilidade, este estudo utiliza os ODS como *proxy*. O desempenho municipal referente aos ODS é capturado pelo Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades, publicado pelo Instituto Cidades Sustentáveis (ICS), uma organização da sociedade civil brasileira. Esse índice contempla indicadores associados a todos os 17 ODS (ICS, 2024). A competitividade é mensurada pelo Índice Geral de Competitividade e por suas três dimensões, Instituições, Sociedade e Economia, elaborados pelo Centro de Liderança Pública (CLP) – também uma organização da sociedade civil brasileira – no âmbito do Ranking de Competitividade dos Municípios Brasileiros (CLP, 2024). Tanto as medidas de sustentabilidade quanto as de competitividade são indicadores compostos, conforme detalhado nas publicações de cada instituição (ver Informações Suplementares – Descrição dos Índices para detalhes). Dada a natureza multidimensional da sustentabilidade e da competitividade (Canuto & Cherobim, 2018; Pane, 2023; Santos & Brandi, 2014; Scaccabarozzi et al., 2022), a utilização de índices compostos mostra-se particularmente adequada, uma vez que métricas isoladas seriam insuficientes para capturar a complexidade desses fenômenos.

No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é uma das principais instituições governamentais responsáveis pela produção de estatísticas em diversos campos. Ao longo do tempo, organizações da sociedade civil também passaram a desempenhar um papel relevante na geração de dados e informações voltados a pesquisadores, à sociedade e ao setor público. Entre essas organizações, destacam-se o Centro de Liderança Pública e o Instituto Cidades Sustentáveis, responsáveis pela publicação dos índices anteriormente mencionados. Outras instituições de diferentes setores da sociedade civil brasileira também exercem funções importantes nesse contexto, como a Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e a Transparência Internacional Brasil (TI-BR). Os dados produzidos por essas organizações viabilizam análises estatísticas robustas e evidenciam a crescente contribuição da sociedade civil brasileira para a consolidação de bases de dados públicas. Ademais, a utilização de índices desenvolvidos por tais instituições constitui uma prática recorrente na literatura acadêmica (Del-Aguila-Arcentales et al., 2022; Ziaei & Roshani, 2024).

Embora os índices utilizados sejam adequados para análises empíricas, é importante reconhecer suas limitações metodológicas. Indicadores compostos refletem, inevitavelmente, escolhas normativas e metodológicas relacionadas à seleção, agregação e ponderação de suas variáveis subjacentes. Como resultado, tais índices podem incorporar pressupostos implícitos acerca das prioridades de desenvolvimento e do desempenho institucional. Adicionalmente, considerando que sustentabilidade e competitividade estão ambas associadas a processos amplos de desenvolvimento regional, pode haver sobreposição em seus determinantes subjacentes, como qualidade institucional, capital humano, questões socioambientais e capacidade de governança. Para mitigar o risco de redundância conceitual e de correlações espúrias, este estudo não utiliza diretamente os índices agregados como variáveis explicativas. Em vez disso, procede-se à aplicação de uma AFE com o objetivo de identificar dimensões latentes empiricamente distintas subjacentes aos indicadores de sustentabilidade, permitindo que a análise capture as condições estruturais territoriais ao mesmo tempo em que reduz potenciais sobreposições com os resultados de competitividade.

Além dos dados de sustentabilidade e competitividade, este estudo incorpora duas variáveis adicionais: região, que indica se o município está localizado nas regiões mais desenvolvidas do Brasil (Sul ou Sudeste), e aglomeração territorial, que identifica se o município integra uma região metropolitana ou uma região integrada de desenvolvimento. Variáveis comumente utilizadas, como o Produto Interno Bruto (PIB) per capita e a população, já estão incorporadas nos índices de Competitividade e dos ODS, razão pela qual não são modeladas separadamente. A Tabela 1 apresenta uma síntese das variáveis empregadas nas análises estatísticas.

**TABELA 1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS PARA MODELAGEM ESTATÍSTICA**

| Variáveis | Definição | Valor | Fonte |
|---|---|---|---|
| Dependente | | | |
| Competitividade[a] | Índice de Competitividade | Contínuo | CLP (2024) |
| Independente | | | |
| ODS[b] | Índice ODS | Contínuo | ICS (2024) |
| Região | Indica se o municipio está localizado nas regiões mais ricas (Sul e Sudeste) | *Dummy*: 1 = Sim; 0 = Não | IBGE (2024) |
| Aglomeração territorial | Indica se o municipio é parte de uma aglomeração territorial (região metropolitana ou região integrada de desenvolvimento) | *Dummy*: 1 = Sim; 0 = Não | CLP (2024) |

**Notas:** [a]Ambos os índices geral e por dimensões – Instituições, Sociedade e Economia – foram considerados. [b]Os índices ODS, referentes aos 17 ODS individuais, foram utilizados na análise fatorial, e os fatores latentes extraídos foram posteriormente empregados nas análises de regressão e de correlação canônica.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

É importante destacar que ambos os índices, o Índice ODS e o Índice de Competitividade, são construídos com base em conjuntos de dados referentes a diferentes anos, ou seja, utilizam as informações mais recentes disponíveis para cada indicador. Esse procedimento é recorrente na elaboração de índices compostos (Institute for Management Development [IMD], 2025; World Intellectual Property Organization [WIPO], 2025). Os índices ODS e de Competitividade analisados neste estudo foram publicados em 2024, sendo que a maior parte dos indicadores se refere ao ano de 2023, embora alguns correspondam a períodos anteriores (ver Informações Suplementares – Descrição dos Índices para detalhes).

A Figura 1 apresenta a amostra de municípios distribuída em quartis de desempenho nos Índices ODS e de Competitividade. Observa-se que desempenhos acima da mediana são mais frequentes nas regiões Sul e Sudeste, enquanto desempenhos abaixo da mediana predominam nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

**FIGURA 1 DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS NOS QUARTIS DE DESEMPENHO DOS ÍNDICES ODS E DE COMPETITIVIDADE**

| | Quartil 1 | Quartil 2 | Quartil 3 | Quartil 4 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Norte, Nordeste e Centro-Oeste | 52% | 34% | 11% | 3% | Índice de Competitividade |
| | 52% | 30% | 17% | 1% | Índice ODS |
| Sudeste e Sul | 8% | 19% | 34% | 39% | Índice de Competitividade |
| | 8% | 22% | 30% | 40% | Índice ODS |

**Fonte:** Elaborada pelos autores com base em dados do CLP (2024) e do ICS (2024).

### 3.2 Análise estatística

Realiza-se uma AFE com o objetivo de reduzir o conjunto completo de indicadores dos ODS a um número menor de fatores ou dimensões latentes. Cada fator retido corresponde a uma combinação linear das variáveis originais, sendo o número total de fatores inferior ao número de variáveis (Hair et al., 2019). Matematicamente, o modelo empírico pode ser expresso como:

$$F_k = s_{k,1}.ODS_1 + s_{k,2}.ODS_2 + \cdots + s_{k,17}.ODS_{17} \qquad (1)$$

Onde *F* representa cada fator retido (com $k < 17$), e *s* denota o escore fatorial correspondente a cada variável em cada fator retido. Os *ODS* constituem as variáveis modeladas. As dimensões derivadas dos ODS são utilizadas como variáveis independentes tanto nos modelos de regressão linear quanto na ACC.

O estudo emprega diferentes técnicas de análise multivariada. Especificamente, são utilizados modelos de regressão linear múltipla para investigar os efeitos médios que os indicadores de sustentabilidade exercem sobre os indicadores de competitividade municipal. Para a estimação dos modelos, aplica-se o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) (Hair et al., 2019).

Para explorar a robustez dos padrões que relacionam sustentabilidade e competitividade, foram estimadas múltiplas especificações de regressão. Primeiramente, os modelos utilizaram o índice geral dos ODS como principal variável explicativa da competitividade agregada. Em seguida, especificações alternativas substituíram o índice agregado dos ODS por suas dimensões latentes derivadas da AFE, permitindo avaliar se determinadas dimensões da sustentabilidade apresentam associações mais fortes com os resultados de competitividade. Em terceiro lugar, modelos adicionais consideraram cada dimensão do índice de competitividade como variável dependente, possibilitando verificar se as associações observadas se mantêm consistentes entre diferentes componentes do desempenho territorial. Em conjunto, essa estratégia de modelagem fornece verificações de robustez complementares, contribuindo para mitigar preocupações relacionadas a correlações espúrias entre indicadores compostos. Os modelos também incluem variáveis de controle: região (*Reg*) e aglomeração territorial (*Agl*). Cabe destacar que foi aplicada a transformação logarítmica natural às variáveis dependentes, enquanto as variáveis latentes derivadas da AFE foram padronizadas por meio de escores *z*. Essa relação empírica geral é expressa na Equação 2:

$$Comp_d = \beta_0 + \beta_1 ODS_{ld} + \beta_2 Reg + \beta_3 Agl + \varepsilon \qquad (2)$$

*Comp* indica a competitividade, onde *d* representa o índice geral e suas três dimensões. O parâmetro $\beta$ denota os coeficientes estimados, enquanto $\varepsilon$ representa o termo de erro. Ressalta-se que *ld* refere-se aos respectivos fatores latentes derivados dos ODS.

Procedimentos de diagnóstico foram realizados para avaliar a validade dos pressupostos da regressão. A multicolinearidade entre as variáveis explicativas foi verificada por meio do Fator de Inflação da Variância (*Variance Inflation Factors*, VIF). A presença de observações influentes foi examinada por meio de estatísticas de *leverage*, enquanto a distribuição dos resíduos foi inspecionada para avaliar o pressuposto de normalidade. A análise dos gráficos de resíduos indicou a presença de heterocedasticidade, sugerindo variância não constante dos erros. Para lidar com esse problema e assegurar inferências estatísticas robustas, foram aplicados procedimentos de *bootstrap* em todos os modelos de regressão.

Dado que a análise empírica se baseia em dados *cross-section*, as relações estimadas devem ser interpretadas como associações estatísticas, e não como efeitos causais. Assim, a estratégia empírica busca identificar se variações nos atributos de sustentabilidade estão sistematicamente associadas a variações na competitividade municipal.

Como o foco do estudo recai sobre dois conjuntos de variáveis (sustentabilidade e competitividade), emprega-se a ACC, como em Santos e Brandi (2014). Conforme destacam Rencher e Christensen

(2012), a ACC representa uma extensão da regressão múltipla, ao estabelecer relações entre múltiplas variáveis dependentes e independentes, constituindo um complemento relevante à análise de regressão. A ACC é aplicada para avaliar os efeitos multivariados conjuntos das dimensões latentes dos ODS sobre as dimensões da competitividade. O modelo teórico pode ser representado como $Y_1, Y_2, \ldots, Y_p = f(X_1, X_2, \ldots, X_q)$, em que $Y_i$ representa as múltiplas variáveis dependentes ($i$ = 1, 2, …, $p$) e $X_j$ representa as múltiplas variáveis independentes ($j$ = 1, 2, …, $q$). A partir disso, são geradas variáveis canônicas, as quais podem ser expressas empiricamente conforme apresentado nas Equações 3 e 4:

$$u_m = \sum_{i=1}^{p}(\alpha_i . Comp_i) \qquad (3)$$

$$v_m = \sum_{j=1}^{q}(\beta_j . ODS_j) \qquad (4)$$

Onde $u$ e $v$ são variáveis canônicas que representam combinações lineares das variáveis dependentes e independentes, respectivamente. O termo $m$ corresponde ao valor mínimo entre $p$ e $q$, indicando o número de funções canônicas geradas. Por sua vez, $p$ e $q$ representam o número de variáveis dependentes e independentes, respectivamente (isto é, as três dimensões da competitividade e os fatores extraídos dos ODS). Os parâmetros $\alpha$ e $\beta$ correspondem aos coeficientes estimados. Nesta análise, a correlação entre $u$ e $v$, denominada correlação canônica, é maximizada, enquanto a correlação entre duas variáveis $u$ é igual a zero, assim como ocorre entre duas variáveis $v$ (Rencher & Christensen, 2012).

Todas as análises estatísticas – AFE, regressões lineares múltiplas e ACC – são realizadas por meio do software SPSS, permitindo uma avaliação detalhada e robusta dos dados.

## 4. RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas de todas as variáveis utilizadas neste estudo, exceto aquelas relativas aos ODS que foram posteriormente excluídas da análise fatorial final (a Subseção 4.1 detalha o processo de exclusão). As análises multivariadas subsequentes oferecem uma visão abrangente de como sustentabilidade e competitividade estão inter-relacionadas no contexto dos municípios brasileiros. De modo geral, os resultados reforçam de forma consistente a associação entre os atributos de sustentabilidade e os níveis de competitividade regional.

**TABELA 2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS**

| Variáveis | N | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|---|---|---|---|---|---|
| Comp | 404 | 50,23 | 5,92 | 26,62 | 65,26 |
| Comp Instituições | 404 | 54,42 | 8,65 | 10,78 | 77,81 |
| Comp Sociedade | 404 | 62,10 | 7,51 | 37,67 | 78,63 |
| Comp Economia | 404 | 34,89 | 5,95 | 17,65 | 60,49 |
| ODS | 404 | 48,83 | 6,23 | 31,48 | 64,03 |

*(Continua)*

| Variáveis | N | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|---|---|---|---|---|---|
| ODS 3 | 404 | 65,33 | 5,50 | 49,31 | 78,12 |
| ODS 4 | 404 | 50,98 | 7,90 | 28,63 | 68,67 |
| ODS 6 | 404 | 73,25 | 14,96 | 21,56 | 96,89 |
| ODS 7 | 404 | 83,09 | 14,22 | 0,00 | 99,84 |
| ODS 8 | 404 | 47,01 | 11,05 | 19,89 | 75,04 |
| ODS 11 | 404 | 56,52 | 17,56 | 18,62 | 88,71 |
| ODS 12 | 404 | 44,23 | 15,87 | 3,03 | 83,10 |
| ODS 13 | 404 | 70,66 | 14,63 | 17,11 | 96,26 |
| ODS 14 | 334 | 50,41 | 32,29 | 0,39 | 100,00 |
| ODS 15 | 403 | 31,46 | 10,06 | 0,16 | 66,67 |
| ODS 16 | 403 | 42,78 | 8,02 | 19,44 | 76,47 |
| ODS 17 | 404 | 24,86 | 11,43 | 1,08 | 100,00 |
| Região | 404 | 0,61 | 0,49 | 0,00 | 1,00 |
| Aglomerado territorial | 404 | 0,59 | 0,49 | 0,00 | 1,00 |

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

### 4.1 Redução dos ODS a fatores latentes

Foi realizada uma AFE com o objetivo de condensar os 17 ODS em um número menor de fatores latentes, de modo a capturar as dimensões fundamentais da sustentabilidade. Inicialmente, apesar de um ajuste geral aceitável do modelo, a análise resultou na extração de seis fatores latentes, dos quais três continham apenas um único ODS cada. A inspeção da matriz de correlações anti-imagem revelou que os ODS 2 e 10 apresentavam valores de medida de adequação amostral (*Measure of Sampling Adequacy*, MSA) inferiores a 0,5, indicando sua inadequação para a análise fatorial. Um modelo revisado, excluindo esses ODS, resultou em quatro fatores retidos; entretanto, um dos fatores passou a conter apenas o ODS 5, o que foi considerado conceitualmente frágil. Consequentemente, o ODS 5 também foi removido. Adicionalmente, a avaliação das comunalidades indicou que os ODS 1 e 9 apresentavam valores inferiores a 0,4, o que levou igualmente à sua exclusão da análise.

Por fim, cinco ODS foram excluídos da análise – ODS 1 (Erradicação da Pobreza), ODS 2 (Fome Zero), ODS 5 (Igualdade de Gênero), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 10 (Redução das Desigualdades). Embora a solução final apresente maior parcimônia, esse resultado reflete a dificuldade de harmonizar todos os ODS às especificidades do conjunto de dados utilizado. Dessa forma, os resultados, embora relevantes, devem ser interpretados com cautela.

O índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) apresentou um valor elevado de 0,815, indicando a adequação da amostra para a aplicação da análise fatorial (Hair *et al.*, 2019). Além disso, o teste de esfericidade de Bartlett foi estatisticamente significativo, com qui-quadrado (graus de liberdade) = 1.286,905 (66) e valor $p < 0{,}001$. Essa significância indica que as variáveis estão significativamente correlacionadas e que a matriz de correlação estimada difere estatisticamente da matriz identidade, justificando, assim,

o uso da análise fatorial, conforme recomendado por Hair *et al.* (2019). A maioria das comunalidades apresenta valores adequados acima de 0,5, embora os valores referentes aos ODS 13, 15 e 16 estejam ligeiramente abaixo desse limiar. Entretanto, a MSA permanece consistentemente acima de 0,6. A variância explicada acumulada ultrapassa 50% para todas as variáveis, o que é considerado satisfatório em pesquisas nas ciências sociais. Os resultados detalhados são apresentados na Tabela 3.

**TABELA 3 RESULTADOS DA AFE COM OS ODS**

| ODS/Dimensões latentes | Econômico e Institucional | Recursos e Ecossistema | Socioambiental |
|---|---|---|---|
| ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico) | 0,853 | | |
| ODS 4 (Educação de qualidade) | 0,798 | | |
| ODS 12 (Consumo e produção responsáveis) | 0,736 | | |
| ODS 16 (Paz, justiça e instituições eficazes) | 0,657 | | |
| ODS 17 (Parcerias e meios de implementação) | 0,594 | | |
| ODS 6 (Água potável e saneamento) | | 0,736 | |
| ODS 7 (Energia limpa e acessível) | | 0,712 | |
| ODS 14 (Vida na água) | | 0,686 | |
| ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima) | | 0,679 | |
| ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) | | | 0,753 |
| ODS 15 (Vida terrestre) | | | 0,647 |
| ODS 3 (Saúde e bem-estar) | | | 0,485 |
| *Eigenvalue* | 4,231 | 1,532 | 1,258 |
| Variância esplicada | 35,25% | 12,76% | 10,48% |
| Variância acumulada | 35,25% | 48,02% | 58,50% |

**Nota:** Extração por componentes principais e rotação *varimax*.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Os três fatores extraídos representam aspectos amplos e apresentam determinados pontos de convergência. No entanto, o primeiro fator agrupa os objetivos da Agenda 2030 mais fortemente associados às dimensões econômicas e às relações institucionais. O segundo fator reúne metas relacionadas à oferta e à demanda de recursos (água e energia), bem como a questões ambientais, enquanto o terceiro fator reflete uma dimensão mais socioambiental. Esses fatores foram utilizados como variáveis nas análises estatísticas subsequentes.

### 4.2 ODS e competitividade sob a ótica da regressão linear

O estudo examina a associação estatística entre os atributos dos ODS e a competitividade, com foco em verificar se o desempenho geral em sustentabilidade e os fatores associados às suas dimensões latentes estão relacionados a variações na competitividade municipal. De modo geral, os modelos de regressão apresentaram bom ajuste aos dados, atendendo ao pressuposto de normalidade na distribuição dos resíduos. Isso foi evidenciado pelos valores de *leverage*, que permaneceram abaixo de 0,2 em todos os modelos, indicando a ausência de *outliers* multivariados significativos. O pressuposto de independência dos resíduos não foi formalmente testado, em função da natureza transversal dos dados. Os modelos também não apresentaram sinais de multicolinearidade, conforme indicado pelos valores de VIF inferiores a 5,0 para todas as variáveis explicativas. A presença de heterocedasticidade foi avaliada por meio da inspeção visual dos gráficos de resíduos (resíduos padronizados *versus* valores preditos), os quais sugeriram heterocedasticidade na distribuição dos erros. Para mitigar seus potenciais efeitos sobre a inferência estatística, foi aplicada a técnica de *bootstrap* com 5.000 reamostragens, a fim de obter erros-padrão robustos e intervalos de confiança de 95% corrigidos por viés e aceleração (BCa) para os coeficientes de regressão (Hair et al., 2019). É importante destacar que, dada a natureza transversal da análise, os resultados de regressão devem ser interpretados como associações estatísticas, e não como relações causais. Os resultados detalhados dessas análises são apresentados nas Tabelas 4, 5, 6 e 7.

**TABELA 4 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR COM *BOOTSTRAP* PARA O ÍNDICE DE COMPETITIVIDADE**

| Variáveis | Modelo 1 | | | Modelo 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | EP | IC | B | EP | IC |
| ODS | 0,088*** | 0,006 | [0,078; 0,099] | | | |
| ODS Econômico e Institucional | | | | 0,081*** | 0,004 | [0,073; 0,090] |
| ODS Recursos e Ecossistema | | | | 0,041*** | 0,003 | [0,034; 0,048] |
| ODS Socioambiental | | | | -0,006* | 0,003 | [-0,013; 0,000] |
| Região | 0,040*** | 0,009 | [0,021; 0,059] | 0,008 | 0,009 | [-0,012; 0,026] |
| Aglomerado territorial | 0,015* | 0,007 | [0,002; 0,029] | 0,008 | 0,006 | [-0,004; 0,019] |
| Constante | 3,876*** | 0,007 | [3,862; 3,890] | 3,921*** | 0,008 | [3,905; 3,937] |
| $R^2$ ajustado | | 0,690 | | | 0,761 | |
| Estatística Z | | 299,444*** | | | 212,776*** | |
| N | | 404 | | | 333 | |

**Notas:** *Bootstrap* com 5.000 repetições; B = coeficiente não padronizado; EP = erro padrão por *bootstrap*; IC = intervalo de confiança de 95% por *bootstrap*; Nível de significância: ***0,001; **0,01; *0,05.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

**TABELA 5 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR COM *BOOTSTRAP* PARA O ÍNDICE DE COMPETITIVIDADE – INSTITUIÇÕES**

| Variáveis | Modelo 1 | | | Modelo 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | EP | IC | B | EP | IC |
| ODS | 0,069*** | 0,017 | [0,039; 0,102] | | | |
| ODS Econômico e Institucional | | | | 0,068*** | 0,010 | [0,047; 0,088] |
| ODS Recursos e Ecossistema | | | | 0,012 | 0,008 | [-0,004; 0,028] |
| ODS Socioambiental | | | | -0,041*** | 0,007 | [-0,055; -0,027] |
| Região | 0,031 | 0,021 | [-0,012; 0,073] | 0,005 | 0,022 | [-0,037; 0,049] |
| Aglomerado territorial | 0,038* | 0,018 | [0,004; 0,072] | 0,005 | 0,016 | [-0,027; 0,041] |
| Constante | 3,940*** | 0,018 | [3,902; 3,977] | 3,996*** | 0,022 | [3,952; 4,037] |
| $R^2$ ajustado | | 0,187 | | | 0,288 | |
| Estatística Z | | 31,949*** | | | 27,831*** | |
| N | | 404 | | | 333 | |

**Notas:** *Bootstrap* com 5.000 repetições; B = coeficiente não padronizado; EP = erro padrão por *bootstrap*; IC = intervalo de confiança de 95% por *bootstrap*; Nível de significância: ***0,001; **0,01; *0,05.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

**TABELA 6 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR COM *BOOTSTRAP* PARA O ÍNDICE DE COMPETITIVIDADE – SOCIEDADE**

| Variáveis | Modelo 1 | | | Modelo 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | EP | IC | B | EP | IC |
| ODS | 0,089*** | 0,005 | [0,079; 0,099] | | | |
| ODS Econômico e Institucional | | | | 0,066*** | 0,005 | [0,057; 0,075] |
| ODS Recursos e Ecossistema | | | | 0,054*** | 0,003 | [0,047; 0,061] |

*(Continua)*

| Variáveis | Modelo 1 | | | Modelo 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | EP | IC | B | EP | IC |
| ODS Socioambiental | | | | 0,017*** | 0,003 | [0,011; 0,024] |
| Região | 0,052*** | 0,010 | [0,032; 0,072] | 0,037*** | 0,010 | [0,016; 0,057] |
| Aglomerado territorial | 0,013* | 0,007 | [0,000; 0,027] | 0,022** | 0,006 | [0,010; 0,035] |
| Constante | 4,081*** | 0,008 | [4,065; 4,096] | 4,105*** | 0,009 | [4,089; 4,121] |
| R² ajustado | | 0,722 | | | 0,761 | |
| Estatística Z | | 349,218*** | | | 212,461*** | |
| N | | 404 | | | 333 | |

**Notas:** *Bootstrap* com 5.000 repetições; B = coeficiente não padronizado; EP = erro padrão por *bootstrap*; IC = intervalo de confiança de 95% por *bootstrap*; Nível de significância: ***0,001; **0,01; *0,05.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

## TABLE 7 ANÁLISE DE REGRESSÃO LINEAR COM *BOOTSTRAP* PARA O ÍNDICE DE COMPETITIVIDADE – ECONOMIA

| Variáveis | Modelo 1 | | | Modelo 2 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | EP | IC | B | EP | IC |
| ODS | 0,108*** | 0,008 | [0,092; 0,125] | | | |
| ODS Econômico e Institucional | | | | 0,120*** | 0,007 | [0,106; 0,135] |
| ODS Recursos e Ecossistema | | | | 0,040*** | 0,006 | [0,027; 0,053] |
| ODS Socioambiental | | | | -0,023*** | 0,007 | [-0,036; -0,010] |
| Região | 0,022 | 0,015 | [-0,008; 0,052] | -0,041** | 0,016 | [-0,073; -0,010] |
| Aglomerado territorial | 0,003 | 0,013 | [-0,023; 0,029] | -0,019 | 0,012 | [-0,042; 0,005] |
| Constante | 3,523*** | 0,012 | [3,500; 3,546] | 3,600*** | 0,014 | [3,574; 3,627] |
| R² ajustado | | 0,441 | | | 0,535 | |
| Estatística Z | | 107,088*** | | | 77,455*** | |
| N | | 404 | | | 333 | |

**Notas:** *Bootstrap* com 5.000 repetições; B = coeficiente não padronizado; EP = erro padrão por *bootstrap*; IC = intervalo de confiança de 95% por *bootstrap*; Nível de significância: ***0,001; **0,01; *0,05.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A análise revelou que tanto o desempenho geral em ODS quanto suas dimensões latentes estão estatisticamente associados à competitividade dos municípios da amostra. Os coeficientes são considerados estatisticamente significativos quando o intervalo de confiança *bootstrap* de 95% não inclui o valor zero (Hair et al., 2019). Destaca-se que as dimensões ODS Econômico e Institucional e ODS Recursos e Ecossistema apresentam um efeito médio consistentemente positivo sobre a competitividade, tanto em termos gerais quanto em suas dimensões específicas. Em contrapartida, a dimensão ODS Socioambiental apresenta um padrão de resultados mais ambíguo, estando associada positivamente apenas à dimensão Sociedade da competitividade, ao passo que exibe associações negativas com as demais dimensões e com o Índice de Competitividade geral. Esses resultados fornecem evidências empíricas relevantes sobre a relação entre indicadores de sustentabilidade e competitividade no contexto analisado.

As variáveis de controle apresentam resultados mistos. A localização regional e a participação em aglomerações territoriais demonstram uma significância positiva mais consistente para a dimensão Sociedade da competitividade. No modelo de regressão para o Índice de Competitividade geral, essas variáveis também se mostram positivamente associadas à competitividade quando consideradas em conjunto com o Índice ODS.

### 4.3 ODS e competitividade sob a ótica da correlação canônica

A ACC foi empregada para avaliar simultaneamente as relações entre múltiplas variáveis dependentes e independentes. Os valores da estatística VIF situaram-se acima de 1,0 e abaixo de 3,0, permitindo a continuidade da análise. Testes multivariados específicos indicaram significância estatística conjunta para todas as equações, ou seja, para o modelo completo que inclui todas as funções simultâneas. Esse resultado evidencia que os dois conjuntos de variáveis – sustentabilidade e competitividade – estão significativamente correlacionados. A Tabela 8 apresenta os resultados do modelo geral.

**TABELA 8 TESTES MULTIVARIADOS DE SIGNIFICÂNCIA**

| Testes | Estatísticas | F aproximado | Gl. da hipótese |
|---|---|---|---|
| Pillai | 1,054 | 59,358*** | 9,00 |
| Hotelling | 4,416 | 159,781*** | 9,00 |
| Wilk | 0,148 | 105,563*** | 9,00 |
| Roy | 0,804 | | |

**Notas:** *** Significância estatística do teste F ao nível de $p < 0,001$. Gl = graus de liberdade.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Adicionalmente, os resultados da ACC indicam que apenas as duas primeiras funções canônicas foram estatisticamente significativas, capturando de forma efetiva a relação entre sustentabilidade e competitividade. No entanto, a primeira função canônica, isoladamente, apresentou elevado poder explicativo, evidenciado pelos valores extremamente altos da correlação canônica ao quadrado (análogo ao $R^2$ na regressão linear) e pela variância explicada. Esses achados ressaltam o impacto

substancial da sustentabilidade sobre a competitividade, conforme derivado da especificação do modelo. A Tabela 9 apresenta os resultados da ACC.

**TABELA 9 RESULTADOS DA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO CANÔNICA**

| Função canônica | *Eigenvalue* | Rc | $Rc^2$ | Teste F | Gl. da hipótese | Variância | Variância acumulada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 (u1, v1) | 4,090 | 0,896 | 0,804 | 105,562*** | 9,00 | 92,62% | 92,62% |
| 2 (u2, v2) | 0,316 | 0,490 | 0,240 | 25,079*** | 4,00 | 7,16% | 99,78% |
| 3 (u3, v3) | 0,010 | 0,099 | 0,010 | 3,235 | 1,00 | 0,22% | 100,00% |

**Notas:** Rc = correlação canônica. *** Significância estatística do teste F ao nível de $p < 0,001$. Gl = graus de liberdade.

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A Tabela 10 apresenta a estrutura funcional canônica, com base nos coeficientes padronizados. Esses coeficientes permitem uma melhor interpretação do efeito relativo das variáveis na presença simultânea umas das outras, o que constitui um aspecto central da análise multivariada (Rencher & Christensen, 2012).

**TABELA 10 ESTRUTURA FUNCIONAL CANÔNICA**

| Variáveis | Coeficientes padronizados | | |
|---|---|---|---|
| Dependente | u1 | u2 | u3 |
| Comp Instituições | -0,072 | 0,735 | 0,903 |
| Comp Sociedade | -0,762 | -0,812 | 0,425 |
| Comp Economia | -0,313 | 0,540 | -1,131 |
| Independente | v1 | v2 | v3 |
| ODS Econômico e Institucional | -0,854 | 0,342 | -0,393 |
| ODS Recursos e Ecossistema | -0,520 | -0,528 | 0,671 |
| ODS Socioambiental | -0,022 | -0,777 | -0,629 |

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Os coeficientes padronizados na primeira correlação canônica (u1, v1) apresentam o mesmo sinal, indicando que os pares de variáveis canônicas (sustentabilidade e competitividade) contribuem de forma consistente na mesma direção para a relação canônica. Por outro lado, sinais opostos indicariam uma relação inversa entre os pares de variáveis canônicas. Entre as variáveis analisadas, Comp Sociedade, ODS Econômico e Institucional e ODS Recursos e Ecossistema exercem o maior

efeito médio conjunto na primeira correlação canônica, indicando que são as que mais contribuem para a relação entre sustentabilidade e competitividade.

## 5. DISCUSSÃO

A complexidade dos ODS, concebidos para capturar a natureza multifacetada da sustentabilidade, torna desafiadora sua redução a um número limitado de dimensões centrais. Atualmente, os ODS constituem um arcabouço fundamental para diversas entidades – empresas, organizações não governamentais, países e municípios – orientando o alinhamento de suas operações e estratégias com metas de sustentabilidade. Isso ocorre apesar de críticas amplamente documentadas, como possíveis sobreposições e contradições entre indicadores (Greenland et al., 2023) ou a ênfase desproporcional atribuída a determinados objetivos em detrimento de outros (Del-Aguila-Arcentales et al., 2022). A abordagem baseada nos ODS adotada neste estudo é pertinente, mas não está isenta de críticas, especialmente devido à distribuição desigual dos indicadores (ver Informações Suplementares – Descrição dos Índices).

Não obstante esses aspectos, os dados referentes aos municípios brasileiros de maior porte revelam três dimensões extraídas que se mostram mais amplas e integradas do que os tradicionais eixos econômico, social e ambiental. Os resultados indicam que a sustentabilidade pode abranger (i) aspectos econômicos e institucionais, (ii) recursos e ecossistemas e (iii) questões socioambientais. Essa configuração sugere que as dinâmicas de sustentabilidade em nível municipal não podem ser plenamente capturadas por *frameworks* tripartidos convencionais, uma vez que os ODS tendem a combinar governança, desenvolvimento econômico e gestão ambiental de forma mais complexa e interdependente. Em particular, a dimensão socioambiental parece refletir condições sociais mais amplas que interagem com os resultados ambientais, cujos efeitos sobre a competitividade podem depender de forma mais intensa de fatores contextuais e institucionais. Essa observação está alinhada à premissa de que modelos rígidos frequentemente não conseguem representar adequadamente realidades contextuais específicas. Outros autores também corroboram as dificuldades de simplificação da sustentabilidade, especialmente por meio dos ODS, quando confrontados com contextos empíricos reais (Eustachio et al., 2019; Greenland et al., 2023).

Os resultados deste estudo, ao demonstrarem associações sistemáticas entre os atributos de sustentabilidade e a competitividade municipal, estão em consonância com pesquisas anteriores em escala regional ou territorial (Del-Aguila-Arcentales et al., 2022; Du et al., 2014; Martínez & Poveda, 2022; Pane, 2023). Em particular, as associações consistentemente positivas observadas para as dimensões econômica e institucional, bem como para aquelas relacionadas a recursos e ecossistemas, reforçam a confiabilidade desses achados. Esses padrões sugerem que a capacidade institucional local e as estruturas econômicas podem permitir que os municípios convertam ativos relacionados à sustentabilidade em melhor desempenho competitivo. Em contraste, as dinâmicas socioambientais podem exercer efeitos mais indiretos ou dependentes do contexto, refletindo a complexidade dos processos de inclusão social e de governança ambiental em nível local.

Tais resultados indicam que as estruturas econômicas locais e as capacidades institucionais, incluindo educação, emprego, crescimento econômico sustentável e o estabelecimento de parcerias institucionais de apoio, podem desempenhar um papel particularmente relevante na configuração do desempenho regional. Ao mesmo tempo, os recursos ambientais, por si só, não parecem ser suficientes

para impulsionar a competitividade, a menos que estejam acompanhados por estruturas institucionais capazes de gerir esses recursos de forma eficiente. Esses achados evidenciam a necessidade de integrar as dimensões econômica e institucional com as preocupações ambientais de maneira complementar (Deng et al., 2024; Yang et al., 2024). Além disso, a integração entre recursos essenciais (como água e energia) e prioridades ecossistêmicas (como ambientes marinhos e clima) demonstra uma associação positiva com a competitividade, sugerindo que a interação entre agência local e condições estruturais é central para a relação entre sustentabilidade e desenvolvimento regional. Essa perspectiva é corroborada por Dinmore et al. (2024), Hassink et al. (2019) e Rabaya e Saleh (2022).

Consequentemente, uma governança eficaz nos processos de planejamento e gestão da sustentabilidade emerge como elemento central para a promoção da competitividade regional. Os resultados deste estudo reforçam o alinhamento entre sustentabilidade e competitividade, especialmente quando estratégias econômicas, institucionais e ambientais são conduzidas de forma integrada. No entanto, as dimensões socioambientais parecem necessitar de maior fortalecimento para que possam convergir de maneira mais efetiva com as demais dimensões – economia/instituições e recursos/ecossistemas – contribuindo, assim, para o aumento da competitividade geral. Sob a perspectiva de políticas públicas, isso evidencia a necessidade de abordagens sistêmicas de desenvolvimento local que articulem políticas econômicas, gestão ambiental e estratégias de inclusão social de forma integrada.

Adicionalmente, embora com evidência menos conclusiva, observa-se que pertencer a regiões mais ricas e integradas pode estar associado a uma maior competitividade regional, o que converge com os achados de Del-Aguila-Arcentales et al. (2022), Musterd e Kovács (2013) e Pane (2023). Esse resultado pode refletir a forma como os contextos regionais, por meio de processos de desenvolvimento e integração política e econômica, atuam como determinantes relevantes da competitividade regional. No entanto, essas relações devem ser interpretadas com cautela, uma vez que as condições institucionais locais e a capacidade de governança podem mediar ou até mesmo superar as vantagens associadas à localização geográfica. Assim, os contextos regionais, por meio da integração política e econômica, podem criar oportunidades de desenvolvimento, mas seus efeitos parecem depender fortemente da capacidade dos municípios de mobilizar e aproveitar essas condições estruturais.

Fatores estruturais como localização regional e integração territorial podem ser menos determinantes para a competitividade do que a governança e a eficácia institucional. Essa conclusão está alinhada com Hassink et al. (2019), Dinmore et al. (2024) e Sotarauta e Grillitsch (2023), que defendem que o desenvolvimento regional resulta de uma combinação de fatores locais e não locais. De forma semelhante, Egedy et al. (2017) argumentam que a aglomeração e a localização territorial podem não contribuir para o aumento da competitividade caso as políticas públicas e as forças de mercado atuem em direções divergentes. Como observam Budd e Hirmis (2004), isso reforça o papel crítico da qualidade institucional e da governança na configuração das vantagens locacionais que sustentam a competitividade regional.

Esses resultados apresentam implicações relevantes para as políticas públicas. A competitividade regional, elemento central do desenvolvimento regional, depende não apenas de medidas intencionais voltadas para orientar a trajetória de uma região (especialmente por meio de arranjos econômicas e institucionais), mas também de fatores estruturais, como a disponibilidade de recursos e a saúde dos ecossistemas. Em essência, a agência impulsiona a ação, enquanto as condições estruturais moldam as oportunidades por meio das quais a sustentabilidade pode contribuir para a competitividade.

Para os formuladores de políticas públicas, esses achados destacam a importância de investimentos em educação, fortalecimento da capacidade institucional e promoção do desenvolvimento econômico inclusivo, ao mesmo tempo em que se reforça a governança ambiental e a gestão de recursos e ecossistemas. Iniciativas voltadas à construção de parcerias, à promoção de arranjos de governança multissetorial e à garantia da provisão sustentável de recursos essenciais, como água e energia, mostram-se particularmente relevantes nesse contexto.

Tanto a sustentabilidade quanto a competitividade são fenômenos intrinsecamente complexos, envolvendo elementos que não podem ser plenamente capturados por índices ou indicadores quantitativos. Autores como Pane (2023), Santos e Brandi (2014) e Scaccabarozzi et al. (2022) destacam os desafios de se recorrer a métricas quantitativas para apreender a natureza multifacetada desses fenômenos. Ainda assim, as evidências apresentadas neste estudo reforçam a perspectiva de que os atributos de sustentabilidade estão significativamente associados à competitividade regional. Embora os indicadores não consigam capturar integralmente toda a complexidade envolvida, eles oferecem informações relevantes sobre como as dinâmicas de sustentabilidade podem se relacionar com os resultados de competitividade regional. Assim, os achados evidenciam a importância de adotar uma perspectiva ampla e equilibrada, que considere múltiplas dimensões da sustentabilidade, bem como diferentes arranjos de governança, na análise da competitividade regional.

## 6. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo fornecer evidências empíricas sobre a relação entre os atributos de sustentabilidade e a competitividade dos municípios brasileiros. Por meio da aplicação de métodos de análise multivariada, a pesquisa reduziu os ODS a um conjunto de dimensões latentes, estimou suas associações médias com a competitividade e examinou as relações multivariadas conjuntas entre as dimensões de sustentabilidade e competitividade. Em conjunto, essas técnicas oferecem uma estrutura analítica mais abrangente para a investigação do nexo entre sustentabilidade e competitividade.

Além disso, este estudo contribui ao enquadrar a sustentabilidade como um fator estrutural associado à competitividade regional, e não apenas como um objetivo normativo de políticas públicas. Em complemento, enfatiza o papel estratégico da governança municipal na integração das agendas de sustentabilidade e desenvolvimento em sistemas descentralizados. Do ponto de vista empírico, o estudo documenta associações entre sustentabilidade e competitividade em nível municipal no Sul Global, contribuindo para preencher uma lacuna na literatura, que se concentra predominantemente em empresas e setores industriais de países desenvolvidos. De modo geral, a pesquisa oferece contribuições em termos de refinamento analítico e aprofundamento teórico sobre essas inter-relações.

A análise das três dimensões latentes dos ODS revelou padrões distintos de associação com a competitividade municipal. As dimensões Econômica e Institucional e Recursos e Ecossistemas apresentam consistentemente relações positivas com os indicadores de competitividade, tanto em termos globais quanto em suas dimensões específicas. Em contraste, a dimensão Socioambiental apresenta um padrão mais heterogêneo, estando positivamente associada apenas à dimensão Sociedade da competitividade, ao passo que exibe associações negativas ou pouco significativas com as demais dimensões – Economia e Instituições. A análise de correlação canônica, por sua vez, evidencia que a dimensão Sociedade da competitividade, em conjunto com as dimensões ODS Econômica e Institucional e ODS Recursos e Ecossistemas, exerce a maior contribuição para a associação conjunta

entre sustentabilidade e competitividade. As variáveis de controle, como localização regional e participação em aglomerações territoriais, também demonstram associações positivas com dimensões específicas da competitividade. Em síntese, os resultados fornecem evidências empíricas robustas de associações sistemáticas entre atributos de sustentabilidade e competitividade municipal, destacando a natureza multidimensional dessas relações e a relevância dos fatores econômicos, institucionais e de recursos na configuração do desempenho competitivo regional.

Apesar dessas contribuições e dos achados relevantes, algumas limitações devem ser reconhecidas. Em primeiro lugar, o estudo baseia-se em dados transversais, o que impede o estabelecimento de relações causais entre os atributos de sustentabilidade e os resultados de competitividade. Assim, os resultados devem ser interpretados como associações estatísticas, e não como efeitos causais. Em segundo lugar, embora os modelos empíricos incluam algumas variáveis de controle contextuais, outras variáveis potencialmente relevantes não foram incorporadas à análise. Em terceiro lugar, a amostra é restrita aos municípios com mais de 80.000 habitantes, o que limita a generalização dos resultados para municípios de menor porte, os quais podem apresentar dinâmicas institucionais e socioeconômicas distintas.

Pesquisas futuras podem superar essas limitações ao incorporar dados longitudinais, ampliar o conjunto de variáveis de controle e incluir municípios de diferentes portes populacionais. Além disso, podem se beneficiar da adoção de abordagens alternativas, como a análise fatorial confirmatória e a modelagem de equações estruturais. Análises comparativas entre regiões dentro do Brasil ou entre diferentes países também podem contribuir para uma compreensão mais aprofundada de como sustentabilidade e competitividade se relacionam em distintos contextos territoriais.

## REFERÊNCIAS


Araripe-Silva, J. F. B., Rebouças, S. M. D. P., Abreu, M. C. S., & Ribeiro, M. C. R. (2018). Building a sustainable development index and spacial assessment of municipalities inequalities in the state of Ceará. *Revista de Administração Pública*, *52*(1), 149-168. http://dx.doi.org/10.1590/0034-7612156382

Balkyte, A., & Tvaronavičiene, M. (2010). Perception of competitiveness in the context of sustainable development: Facets of "sustainable competitiveness". *Journal of Business Economics and Management, 11*(2), 341-365. https://doi.org/10.3846/jbem.2010.17

Budd, L., & Hirmis, A. (2004). Conceptual framework for regional competitiveness. *Regional Studies, 38*(9), 1015-1028. https://doi.org/10.1080/0034340042000292610

Canuto, K. C., & Cherobim, A. P. M. S. (2018). Competitiveness factors of Brazilian municipalities: Proposal for an analysis model. *Brazilian Journal of Public Administration*, *52*(6), 1194-1213. http://dx.doi.org/10.1590/0034-7612173675

Capobianco-Uriarte, M. D. L. M., Casado-Belmonte, M. D. P., Marín-Carrillo, G. M., & Terán-Yépez, E. (2019). A bibliometric analysis of international competitiveness (1983–2017). *Sustainability*, *11*(7), 1877. https://doi.org/10.3390/su11071877

Centro de Liderança Pública. (2024). *Ranking de Competitividade dos Municípios*. https://municipios.rankingdecompetitividade.org.br/

Cucculelli, M., & Goffi, G. (2016). Does sustainability enhance tourism destination competitiveness? Evidence from Italian destinations of excellence. *Journal of Cleaner Production, 111*, 370-382. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.069

Del-Aguila-Arcentales, S., Alvarez-Risco, A., Jaramillo-Arévalo, M., De-La-Cruz-Diaz, M., & Anderson-Seminario, M. M. (2022). Influence of social, environmental and economic Sustainable Development Goals (SDGs) over continuation of entrepreneurship and competitiveness. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8*(2), 73. https://doi.org/10.3390/joitmc8020073

Deng, X., Bakhsh, S., Ali, K., & Anas, R. (2024). How does green investment, financial inclusion, and digitalization drive environmental sustainability in China? A perspective based on quantile-on-quantile regression and wavelet coherence analysis. *Environment, Development and Sustainability*, *27*, 29743-29774. https://doi.org/10.1007/s10668-024-04894-x

Dinmore, H., Beer, A., Irving, J., & Sotarauta, M. (2024). Agency and the structural determinants of regional growth: Towards a retheorization. *Regional Studies*, *58*(5), 1047-1058. https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2259944

Donald, B., & Gray, M. (2019). The double crisis: In what sense a regional problem? *Regional Studies*, *53*(2), 297-308. https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1490014

Du, Q., Wang, Y., Ren, F., Zhao, Z., Liu, H., Wu, C. … Shen, Y. (2014). Measuring and analysis of urban competitiveness of Chinese provincial capitals in 2010 under the constraints of major function-oriented zoning utilizing spatial analysis. *Sustainability, 6*(6), 3374-3399. https://doi.org/10.3390/su6063374

Durst, S., & Leyer, M. (2022). The influence of institutional conditions on firms' process innovation – evidence from firms based on a multi-country analysis. *The Bottom Line*, *35*(4), 161-184. https://doi.org/10.1108/BL-11-2021-0105

Egedy, T., Kovács, Z., & Kondor, A. C. (2017). Metropolitan region building and territorial development in Budapest: The role of national policies. *International Planning Studies, 22*(1), 14-29. https://doi.org/10.1080/13563475.2016.1219652

Eustachio, J. H. P. P., Caldana, A. C. F., Liboni, L. B., & Martinelli, D. P. (2019). Systemic indicator of sustainable development: Proposal and application of a framework. *Journal of Cleaner Production, 241*, 118383. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118383

Federação das Indústrias do Estado do Ceará. (2025). *Índice de Inovação dos Estados 25*. https://www.observatorio.ind.br/inteligencia-competitiva?conteudo=c1&sub=sc1

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. (2025). *IFGF 2025*. https://www.firjan.com.br/ifgf/

Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. University of California Press.

Goffi, G., Cucculelli, M., & Masiero, L. (2019). Fostering tourism destination competitiveness in developing countries: The role of sustainability. *Journal of Cleaner Production, 209*, 101-115. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.208

Gräbner-Radkowitsch, C., Hager, T., & Hornykewycz, A. (2023). Competing for sustainability? An institutionalist analysis of the New Development Model of the European Union. *Journal of Economic Issues, 57*(2), 676-683. https://doi.org/10.1080/00213624.2023.2203637

Greenland, S. J., Saleem, M., Misra, R., Nguyen, N., & Mason, J. (2023). Reducing SDG complexity and informing environmental management education via an empirical six-dimensional model of sustainable development. *Journal of Environmental Management, 344*, 118328. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118328

Hai, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

Hassink, R., Isaksen, A., & Trippl, M. (2019). Towards a comprehensive understanding of new regional industrial path development. *Regional Studies*, *53*(11), 1636-1645. https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1566704

Hermundsdottir, F., & Aspelund, A. (2021). Sustainability innovations and firm competitiveness: A review. *Journal of Cleaner Production*, *280*, 124715. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124715

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). *Estimativas da população*. https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html

Instituto Cidades Sutentáveis. (2024). *IDSC – BR Índice de Desenvolvimento Sustentável das Cidades – Brasil*. https://idsc.cidadessustentaveis.org.br/

Institute for Management Development. (2025). *IMD World Competitiveness Yearbook 2025*. https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness-ranking/

Irina, I., & Evgeny, P. (2024). Managing the sustainable development of municipalities in the context of the implementation of the SDGs. *Public Organization Review, 24*, 539-551. https://doi.org/10.1007/s11115-023-00719-z

Judrupa, I. (2021). Regional competitiveness as an aspect promoting sustainability of Latvia. *European Journal of Sustainable Development, 10*(1), 650-650. https://doi.org/10.14207/ejsd.2021.v10n1p650

Kuhlman, T., & Farrington, J. (2010). What is sustainability? *Sustainability, 2*(11), 3436-3448. https://doi.org/10.3390/su2113436

Lengyel, I., & Rechnitzer, J. (2013). Drivers of regional competitiveness in the Central European countries. *Transition Studies Review*, *20*, 421-435. https://doi.org/10.1007/s11300-013-0294-2

Martínez, C. I. P., & Poveda, A. C. (2022). The effects of environmental performance on competitiveness and innovation: A stochastic frontier approach for Colombia. *Environment Systems and Decisions, 42*(1), 51-62. https://doi.org/10.1007/s10669-021-09828-w

Momtaz, P. P., & Parra, I. M. (2024). Is sustainable entrepreneurship profitable? ESG disclosure and the financial performance of SMEs. *Small Business Economics*, *64*, 1535-1564. https://doi.org/10.1007/s11187-024-00981-5

Musterd, S., & Kovács, Z. (2013). Policies and place-making for competitive cities. In S. Musterd, & Z. Kovács (Eds.), *Place-making and policies for competitive cities* (pp. 3-10). Wiley-Blackwell.

Pane, P. (2023). Environmental sustainability and territorial competitiveness: A comparison between Italian provinces. *Sustainability*, *15*(11), 8440. https://doi.org/10.3390/su15118440

Porter, M. E. (1986). *Competition in global industries*. Harvard University Press.

Porter, M. E., & Linde, C. V. D. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives, 9*(4), 97-118. https://doi.org/10.1257/jep.9.4.97

Pravitasari, A. E., Rustiadi, E., Mulya, S. P., & Fuadina, L. N. (2018). Developing regional sustainability index as a new approach for evaluating sustainability performance in Indonesia. *Environment and Ecology Research, 6*(3), 157-168. https://doi.org/10.13189/eer.2018.060303

Rabaya, A. J., & Saleh, N. M. (2022). The moderating effect of IR framework adoption on the relationship between environmental, social, and governance (ESG) disclosure and a firm's competitive advantage. *Environment, Development and Sustainability, 24*(2), 2037-2055. https://doi.org/10.1007/s10668-021-01519-5

Rencher, A. C., & Christensen, W. F. (2012). *Methods of multivariate analysis* (3th ed). John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781118391686

Sachs, I. (1992). Transition strategies for the 21st century. *Nature & Resources, 28*(1), 4-17.

Santos, S. F., & Brandi, H. S. (2014). A canonical correlation analysis of the relationship between sustainability and competitiveness. *Clean Technology and Environmental Policy, 16*, 1735-1746. https://doi.org/10.1007/s10098-014-0755-2

Scaccabarozzi, A., Mazziotta, M., & Bianchi, A. (2024). Measuring competitiveness: a composite indicator for Italian municipalities. *Social Indicators Research*, *173*(1), 53-82. https://doi.org/10.1007/s11205-022-02990-x

Silva, A. L. M., Barros, M. F. D., & Santos, L. (2021). Development of a Sustainability Index at the Local Level: Methodological proposal and its application in the case study of Rio de Janeiro, Brazil. *Production, 31*, e20210034. https://doi.org/10.1590/0103-6513.20210034

Sotarauta, M., & Grillitsch, M. (2023). Studying human agency in regional development. *Regional Studies, 57*(8), 1409-1414. https://doi.org/10.1080/00343404.2023.2217224

Transparência Internacional Brasil. (2024). *Índice de Transparência e Governança Pública*. https://transparenciainternacional.org.br/itgp/

World Intellectual Property Organization. (2025). *Global Innovation Index 2025*. https://www.wipo.int/en/web/global-innovation-index

Yang, Q., Yang, Y., Yang, G., Gu, L, Feng, J., Ur-Rehman, Z. … Nayabb, F. (2024). Digital evolution and interaction of green initiatives with institutional instruments: Emerging determinants of SDGs-2030 of BRICS. *Environment, Development and Sustainability*, *27*, 5279-5310. https://doi.org/10.1007/s10668-024-05681-4

Ziaei, M., & Roshani, A. (2024). Driving sustainable competitiveness: The synergy of digitalization and eco-innovation in the EU. *Environment, Development and Sustainability*, 1-27. https://doi.org/10.1007/s10668-024-05753-5

**Francisco Wellington Ribeiro**

Doutorando em Administração e Controladoria pelo Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Universidade Federal do Ceará (PPAC/UFC). E-mail: fwribeiro@hotmail.com

**Raimundo Eduardo Silveira Fontenele**

Doutor em Economia pela Universidade de Paris 13 (Paris-Nord); Professor no Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Universidade Federal do Ceará (PPAC/UFC). E-mail: eduardo@ufc.br

**Faustino Manuel Rodrigues**

Doutorando em Administração e Controladoria pelo Programa de Pós-Graduação em Administração e Controladoria, Universidade Federal do Ceará (PPAC/UFC). E-mail: faustinounilab@gmail.com

**Manuela Fátima Paula de Medeiros**

Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará (PRODEMA/UFC); Professora no Instituto de Cultura e Arte, Universidade Federal do Ceará (ICA/UFC). E-mail: manuelamedeiros@ufc.br

## CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

**Francisco Wellington Ribeiro:** Conceitualização (Igual); Análise formal (Liderança); Investigação (Liderança); Metodologia (Igual); Escrita – rascunho original (Igual); Escrita – revisão e edição (Igual).

**Raimundo Eduardo Silveira Fontenele:** Conceitualização (Igual); Metodologia (Igual); Supervisão (Liderança); Escrita – rascunho original (Igual); Escrita – revisão e edição (Igual).

**Faustino Manuel Rodrigues:** Conceitualização (Igual); Metodologia (Igual); Escrita – rascunho original (Igual); Escrita – revisão e edição (Igual).

**Manuela Fátima Paula de Medeiros:** Conceitualização (Igual); Metodologia (Igual); Escrita – rascunho original (Igual); Escrita – revisão e edição (Igual).

## DISPONIBILIDADE DE DADOS DA PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo está disponível mediante solicitação ao autor correspondente

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A ferramenta de inteligência artificial ChatGPT foi utilizada para auxiliar na revisão técnica e gramatical do texto.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da FUNCAP (Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

# APÊNDICE

## INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES – DESCRIÇÃO DOS ÍNDICES

### TABELA S1 ÍNDICE ODS 2024 – SISTEMA DE INDICADORES

| ODS | Indicadores | Ano |
|---|---|---|
| ODS 1 | Famílias inscritas no Cadastro Único para programas sociais (%) | 2023 |
| | Percentual de pessoas inscritas no Cadastro Único que recebem Bolsa Família | 2023 |
| | Percentual de pessoas abaixo da linha da pobreza no Cadastro Único pós Bolsa Família | 2023 |
| | Pessoas com renda de até 1/4 do salário mínimo (%) | 2010 |
| ODS 2 | Obesidade infantil (%) | 2023 |
| | Baixo peso ao nascer (%) | 2022 |
| | Desnutrição infantil (%) | 2023 |
| | Produtores de agricultura familiar com apoio do PRONAF (%) | 2017 |
| | Estabelecimentos que praticam agricultura orgânica (%) | 2017 |
| ODS 3 | Cobertura vacinal (%) | 2022 |
| | Mortalidade por suicídio (100 mil habitantes) | 2022 |
| | Mortalidade infantil (crianças menores de 1 ano) (mil nascidas vivas) | 2022 |
| | Mortalidade materna (mil nascidos vivos) | 2022 |
| | Mortalidade na infância (número de óbitos infantis com 0 a 4 anos de idade, por mil nascidos vivos) | 2022 |
| | Mortalidade neonatal (crianças de 0 a 27 dias) (mil nascidas vivas) | 2022 |
| | Mortalidade por Aids (100 mil habitantes) | 2022 |
| | Incidência de dengue (100 mil habitantes) | 2023 |
| | Mortalidade prematura por doenças crônicas não-transmissíveis (100 mil habitantes de 30 a 69 anos) | 2021-2022 |
| | Orçamento municipal para a saúde (em reais, per capita) | 2021-2022 |
| | População atendida por equipes de saúde da família (%) | 2023 |
| | Detecção de hepatite (100 mil habitantes) | 2022 |
| | Pré-natal insuficiente (%) | 2022 |
| | Unidades Básicas de Saúde (mil habitantes) | 2023 |
| | Idade média ao morrer | 2022 |
| | Gravidez na adolescência (%) | 2022 |
| | Incidência de tuberculose (100 mil habitantes) | 2021-2022 |

*(Continua)*

| ODS | Indicadores | Ano |
|---|---|---|
| ODS 4 | Acesso à internet nas escolas do ensino fundamental e médio, na rede pública (%) | 2023 |
| | Percentual de crianças de 0 a 3 anos matrículadas em creches | 2023 |
| | Escolas com dependências adequadas a pessoas com deficiência (%) | 2023 |
| | Escolas com recursos para Atendimento Educacional Especializado (taxa) | 2023 |
| | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - anos finais | 2015-2021 |
| | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - anos iniciais | 2017-2021 |
| | Jovens com ensino médio concluído até os 19 anos de idade (%) | 2010 |
| | Professores com formação em nível superior - Educação Infantil - rede pública (%) | 2023 |
| | Professores com formação em nível superior - Ensino Fundamental - rede pública (%) | 2023 |
| | Razão entre o número de matrículas e professores na pré-escola (taxa) | 2023 |
| | Razão entre o número de matrículas e professores no ensino fundamental (taxa) | 2023 |
| | Taxa de distorção idade-série no Ensino Fundamental - rede pública | 2023 |
| | Analfabetismo na população com 15 anos ou mais (%) | 2022 |
| | Centros culturais, casas e espaços de cultura (100 mil habitantes) | 2021 |
| | Crianças e jovens de 4 a 17 anos na escola (%) | 2023 |
| ODS 5 | Mulheres jovens de 15 a 24 anos de idade que não estudam nem trabalham (%) | 2010 |
| | Presença de vereadoras na Câmara Municipal (%) | 2020 |
| | Desigualdade de salário por sexo (salário de mulheres salário de homens) | 2022 |
| | Diferença percentual entre jovens mulheres e homens que não estudam e nem trabalham (p.p.) | 2010 |
| | Taxa de feminicídio (100 mil mulheres) | 2022 |
| ODS 6 | Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (100 mil habitantes) | 2022-2023 |
| | Perda de água tratada na distribuição | 2020-2022 |
| | População atendida com esgotamento sanitário (%) | 2021-2022 |
| | Índice de tratamento de esgoto (%) | 2021-2022 |
| | População total atendida com abastecimento de água (%) | 2021-2022 |
| ODS 7 | Domicílios com acesso à energia elétrica (%) | 2010 |
| | Vulnerabilidade Energética | 2019 |
| ODS 8 | População ocupada entre 10 e 17 anos (%) | 2010 |
| | PIB per capita (R$ per capita) | 2021 |
| | Desemprego (taxa) | 2010 |
| | Desemprego de jovens (taxa) | 2010 |
| | Jovens de 15 a 24 anos de idade que não estudam nem trabalham (%) | 2010 |
| | Ocupação formal das pessoas com 16 anos ou mais de idade (taxa) | 2022 |
| ODS 9 | Investimento público em infraestrutura urbana por habitante (R$ per capita) | 2019-2022 |
| | Participação dos empregos formais em atividades intensivas em conhecimento e tecnologia (%) | 2022 |

*(Continua)*

| ODS | Indicadores | Ano |
|---|---|---|
| ODS 10 | Renda municipal apropriada pelos 20% mais pobres (%) | 2010 |
| | Coeficiente de Gini | 2010 |
| | Diferença na taxa de mortalidade infantil entre crianças de mães PPI e BA | 2022 |
| | Diferença na taxa de gravidez na adolescência entre mães PP e BA | 2022 |
| | Diferença na taxa de distorção idade-série nos anos iniciais do Ensino Fundamental entre PP e BA | 2023 |
| | Diferença na taxa de distorção idade-série nos anos finais do Ensino Fundamental entre PP e BA | 2023 |
| | Diferença na taxa de homicídios entre PPI e BA | 2022 |
| | Diferença na taxa de feminicídio de mulheres PPI e BA | 2022 |
| | Diferença na taxa de homicídio juvenil masculino entre jovens PPI e BA | 2022 |
| | Razão do rendimento médio real entre PP e BA | 2010 |
| | Acesso a equipamentos da atenção básica à saúde | 2019 |
| | Violência contra a população LGBTQIA+ (100 mil habitantes) | 2015-2023 |
| | Percentual de vereadoras e vereadores PPI nas Câmaras Municipais (%) | 2016-2020 |
| ODS 11 | Percentual da população de baixa renda com tempo de deslocamento ao trabalho superior a uma hora (%) | 2010 |
| | Mortes no trânsito (100 mil habitantes) | 2022 |
| | População residente em aglomerados subnormais (%) | 2010 |
| | Domicílios em favelas (%) | 2019 |
| | Equipamentos esportivos municipais (100 mil habitantes) | 2021 |
| | Percentual da população negra em assentamentos subnormais (%) | 2010 |
| ODS 12 | Resíduos sólidos domiciliares coletados per capita (kg/dia/hab) | 2020-2022 |
| | Recuperação de resíduos sólidos urbanos coletados seletivamente | 2020-2022 |
| | População atendida com coleta seletiva (%) | 2020-2021 |
| ODS 13 | Emissões de $CO^2e$ per capita | 2022 |
| | Concentração de focos de queimadas | 2023 |
| | Estratégias para gestão de riscos e prevenção a desastres ambientais | 2020 |
| | Proporção de domicílios em áreas de risco | 2018 |
| | Percentual do município desflorestado (%) | 2022 |
| ODS 14 | Esgoto tratado antes de chegar ao mar, rios e córregos (%) | 2013 |
| ODS 15 | Hectare de áreas florestadas e naturais por habitante | 2022 |
| | Unidades de conservação de proteção integral e uso sustentável (%) | 2024 |
| | Grau de maturidade dos instrumentos de financiamento da proteção ambiental | 2020 |

*(Continua)*

| ODS | Indicadores | Ano |
|---|---|---|
| ODS 16 | Homicídio juvenil masculino (100 mil habitantes) | 2022 |
| | Taxa de homicídio (100 mil habitantes) | 2022 |
| | Mortes por armas de fogo (100 mil habitantes) | 2022 |
| | Grau de estruturação da política de controle interno e combate à corrupção | 2019 |
| | Grau de estruturação das políticas de participação e promoção de direitos humanos | 2019 |
| | Grau de estruturação das políticas de transparência | 2019 |
| ODS 17 | Investimento público (R$ per capita) | 2021-2022 |
| | Total de receitas municipais arrecadadas (%) | 2021-2023 |

**Notas:** PRONAF = Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. PPI = Pessoas pretas, pardas e indígenas. BA = Pessoas brancas e amarelas.

**Fonte:** ICS (2024).

## TABELA S2 ÍNDICE DE COMPETITIVIDADE 2024 – SISTEMA DE INDICADORES

| Dimensões | Pilares | Indicadores | Ano |
|---|---|---|---|
| Instituições | Sustentabilidade fiscal | Dependência fiscal | 2023 |
| | | Taxa de investimento | 2023 |
| | | Despesa com pessoal | 2023 |
| | | Endividamento | 2023 |
| | Funcionamento da máquina pública | Custo da função administrativa | 2023 |
| | | Custo da função legislativa | 2023 |
| | | Qualidade da informação contábil e fiscal | 2022 |
| | | Tempo para abertura de empresas | 2023 |
| | | Qualificação do servidor | 2022 |
| | | Transparência municipal | 2020 |
| Sociedade | Acesso à saúde | Cobertura da atenção primária | 2023 |
| | | Cobertura de saúde suplementar | 2023 |
| | | Cobertura vacinal | 2023 |
| | | Atendimento pré-natal | 2022 |
| | Qualidade da saúde | Mortalidade materna | 2022 |
| | | Desnutrição na infância | 2023 |
| | | Obesidade na infância | 2023 |
| | | Mortalidade na infância | 2022 |
| | | Mortalidade por causas evitáveis | 2022 |
| | Acesso à educação | Taxa de atendimento - Educação infantil | 2023 |
| | | Taxa líquida de matrícula - Ensino fundamental | 2023 |
| | | Taxa líquida de matrícula - Ensino médio | 2023 |
| | | Alunos em tempo integral - Educação infantil | 2023 |
| | | Alunos em tempo integral - Ensino fundamental | 2023 |
| | | Alunos em tempo integral - Ensino médio | 2023 |

*(Continua)*

| Dimensões | Pilares | Indicadores | Ano |
|---|---|---|---|
| | Qualidade da educação | IDEB - Ensino fundamental anos iniciais | 2021 |
| | | IDEB - Ensino fundamental anos finais | 2021 |
| | | IDEB - Ensino médio | 2021 |
| | | ENEM | 2023 |
| | Segurança | Mortes violentas intencionais | 2022 |
| | | Mortes por causas indeterminadas | 2022 |
| | | Mortalidade de jovens por razões de segurança | 2022 |
| | | Mortalidade nos transportes | 2022 |
| | | Morbidade nos transportes | 2023 |
| | Saneamento | Cobertura do abastecimento de água | 2022 |
| | | Perdas na distribuição de água | 2022 |
| | | Perdas no faturamento de água | 2022 |
| | | Cobertura da coleta de esgoto | 2022 |
| | | Cobertura do tratamento de esgoto | 2022 |
| | | Cobertura da coleta de resíduos domésticos | 2022 |
| | | Destinação do lixo | 2022 |
| | Meio ambiente | Emissões de gases de efeito estufa | 2021 |
| | | Cobertura de floresta natural | 2022 |
| | | Desmatamento ilegal | 2023 |
| | | Velocidade do desmatamento ilegal | 2023 |
| | | Áreas recuperadas | 2022 |
| Economia | Inserção econômica | População vulnerável | 2023 |
| | | Formalidade no mercado de trabalho | 2022 |
| | | Crescimento dos empregos formais | 2022 |
| | Inovação e dinamismo econômico | Recursos para pesquisa e desenvolvimento científico | 2023 |
| | | Empregos no setor criativo | 2022 |
| | | Crédito per capita | 2023 |
| | | PIB per capita | 2021 |
| | | Crescimento do PIB per capita | 2021 |
| | | Complexidade econômica | 2022 |
| | | Renda média do trabalho formal | 2022 |
| | | Crescimento da renda média do trabalho formal | 2022 |
| | Capital humano | Taxa bruta de matrícula - Ensino técnico e profissionalizante | 2023 |
| | | | 2022 |
| | | Taxa bruta de matrícula - Ensino superior | 2022 |
| | | Qualificação dos trabalhadores em emprego formal | |
| | Telecomunicações | Acessos de telefonia móvel | 2023 |
| | | Acessos de telefonia móvel - 4G | 2023 |
| | | Acessos de banda larga | 2023 |
| | | Acessos de banda larga - Fibra ótica | 2023 |
| | | Acessos de banda larga - Alta velocidade | 2023 |

**Notas:** IDEB = Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. ENEM = Exame Nacional do Ensino Médio.

**Fonte:** CLP (2024).