

Proposta metodológica de mensuração e análise da sustentabilidade de territórios: estudo de caso do estado da Paraíba

Lucas Araújo Abreu¹

Claudia Coutinho Nóbrega²

Resumo

O presente estudo se dedicou à elaboração de um índice, denominado Termômetro da Sustentabilidade – TS, concebido para quantificar o grau de sustentabilidade em diferentes localidades, com enfoque especial nos municípios brasileiros. O estudo de caso e a aplicação piloto foram realizados no estado da Paraíba. A metodologia do TS é inovadora e abrangente, englobando desde a identificação dos aspectos mais vulneráveis do sistema e a validação com especialistas regionais, com o objetivo de mapear os pontos fortes e fracos do desenvolvimento, até a formulação de recomendações específicas. O índice classifica os territórios em cinco níveis: crítico, alerta, moderado, aceitável e ideal. Os achados revelaram que nenhum município paraibano atingiu a classe “ideal” e a grande maioria foi classificada como “crítico”. Notou-se, ainda, que o desempenho nas dimensões ambiental e econômica ficou aquém da performance da dimensão social. Por fim, a análise de sensibilidade demonstrou que as áreas de Campina Grande, Patos e Sousa-Cajazeiras apresentaram variações pouco expressivas nos resultados (inferiores a 10%), enquanto a região de João Pessoa registrou mudanças mais acentuadas (superiores a 15%).

Palavras-chave: indicadores; índice ambiental; índices compostos; sustentabilidade territorial; planejamento regional.

Methodological Proposal for Measuring and Analyzing the Sustainability of Territories: A Case Study of the State of Paraíba

Abstract

This study focused on the development of an index, named Thermometer of Sustainability (TS), designed to quantify the degree of sustainability in different localities, with a special focus on Brazilian municipalities. The case study and pilot application were conducted in the state of Paraíba. The TS methodology is innovative and comprehensive, encompassing stages from the identification of the system's most vulnerable aspects and validation with regional specialists (with the goal of mapping the development's strengths and weaknesses), to the formulation of specific recommendations. The index classifies territories into five levels:

¹ Lucas Araújo Abreu. Doutor em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade da Paraíba, João Pessoa – PB, Brasil. Engenheiro na Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece. E-mail: lucasaa07@hotmail.com. Endereço Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5946-4887>. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6809574510251429>.

² Claudia Coutinho Nóbrega. Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, Brasil. Professora Titular da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. E-mail: claudiacnobreaga@hotmail.com. Endereço Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3459-185X>. Link do Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8208309251703934>.

critical, alert, moderate, acceptable, and ideal. The findings revealed that no municipality in Paraíba reached the "ideal" class, and the great majority were classified as "critical." Furthermore, performance in the environmental and economic dimensions was noted to be below the performance of the social dimension. Finally, the sensitivity analysis showed that the areas of Campina Grande, Patos, and Sousa-Cajazeiras presented only slight variations in the results (less than 10%), while the region of João Pessoa recorded more significant changes (above 15%).

Keywords: indicators; environmental index; composite indexes; territorial sustainability; regional planning.

1 Introdução

O Relatório divulgado pela Plataforma Intergovernamental de Política Científica sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES) afirma que apenas um quarto das terras do planeta não foi afetado por atividades humanas (Intergovernmental Science–Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services [IPBES], 2018). Além disso, o homem consumiu cerca de 1,6 vezes mais recursos naturais e serviços do que a biocapacidade da Terra (Worldwide Fund for Nature International [WWF], 2016). Isto ocorreu, principalmente, devido ao rápido crescimento populacional e ao desenvolvimento econômico, que aumentam as demandas por energia, terra e água, gerando profundas mudanças no ambiente ecológico (United Nations [UN], 2015; Steffen *et al.*, 2018).

Diante desse contexto, no fim da década de 1980, surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, que propõe um entendimento das fragilidades do modelo vigente e da necessidade de uma nova concepção de desenvolvimento consciente e equitativa, baseada na qualidade de vida, na prosperidade econômica e na preocupação ambiental (Brundtland, 1991).

Stoffel e Colognese (2015) reforçam o impacto que esse conceito gerou sobre a sociedade contemporânea, ao se difundir como um paradigma entre todos os âmbitos sociais. Nesse âmbito, o que preocupa é a forma como os segmentos da sociedade estabelecem relação entre o crescimento econômico, a preservação dos recursos naturais e a equidade social com o ambiente institucional.

Em linhas gerais, a sustentabilidade vem obtendo notoriedade no que diz respeito às discussões das relações entre homem e meio ambiente, tal qual ocorre em temas transversais, como fontes energéticas e recursos naturais, por exemplo, principalmente quando se trata de

problemas de degradação da relação entre a ecologia com o desenvolvimento econômico (Feil; Schreiber, 2017).

Contudo, há autores que abordam outros pontos de vista em relação ao desenvolvimento sustentável. Boff (2017) afirma que o conceito não resiste a uma crítica séria, visto que, no contexto de empresas e governos, desenvolvimento equivale à economia. Assim, quando não apresentam taxas positivas anuais de crescimento, entram em crise, com consequente diminuição do consumo e geração de emprego.

Davies (2013) endossa a crítica ao ponderar que, nesse cenário, sobressaem-se o apoio ao mercado livre, a exploração de recursos e o crescimento com foco no capital manufaturado, porque é mais importante do que o natural.

Por conseguinte, o desenvolvimento seria incorporado como um elemento essencialmente antropocêntrico, colocando em plano secundário aspectos bióticos, como a fauna e a flora. Portanto, desenvolvimento e sustentabilidade obedeceriam a lógicas distintas, que não convergem (Boff, 2017).

Outros autores também consideram o desenvolvimento sustentável carregado de ideias potencialmente conflitantes e que não se complementam, carecendo de um maior embasamento teórico e prático, como Moldan, Janoušková e Hák (2012), Morris (2012), Mori e Christodoulou (2012), Slimane (2012), Sartori, Silva e Campos (2014) e Yolles e Fink (2014).

Apesar dos intensos debates internacionais, que incorporam distintos pontos de vista, Barbosa, Drach e Corbella (2014) reforçam que as críticas podem ser vistas como uma oportunidade, pois permitem que posições aparentemente inconciliáveis encontrem convergências. Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável pode ser considerado duradouro, pois é flexível e aberto a interpretações.

Nesse contexto, tem ganhado força o termo ESG (do inglês *Environmental, Social and Governance*), que corresponde a um conjunto de critérios utilizados para avaliar o desempenho ambiental, social e de governança em empresas, governos, organizações e até mesmo em projetos e investimentos. De acordo com o *Climate Change and Sustainability Services*, atualmente, as informações ESG são essenciais para a tomada de decisões dos investidores, em função do entendimento de que refletem padrões que ampliam a competitividade do setor empresarial, como solidez no mercado, custos mais baixos, melhor

reputação e maior resiliência em meio às incertezas e vulnerabilidades (United Nations – Global Compact, 2025).

Salienta-se, contudo, que um dos principais desafios enfrentados para tornar o desenvolvimento sustentável mais aplicável diz respeito à subjetividade intrínseca aos princípios e valores permeados pelo modelo, acarretando em um choque de interesses entre os vários atores sociais e institucionais envolvidos, tanto na interpretação dos conceitos como na prática (National Research Council [NRC], 1999).

Diante desse cenário permeado de subjetividades e discussões, percebeu-se a necessidade do desenvolvimento e implementação de ferramentas que fossem capazes de diagnosticar a sustentabilidade em suas múltiplas dimensões. Com esse propósito, na Rio-92, no intuito de incentivar avanços na área e embasar a tomada de decisão, a Agenda 21 enfatiza, em seus capítulos 8 e 40, ser imprescindível a implementação de indicadores de sustentabilidade que sejam capazes de mensurar, monitorar e avaliar (Guimarães; Feichas, 2009).

Nesse sentido, os indicadores funcionariam como instrumentos de avaliação, capazes de captar periodicamente os resultados positivos (potencialidades) e negativos (vulnerabilidades) oriundos das ações implementadas, assim como as diversidades regionais e locais existentes (Martins; Cândido, 2012).

Consoante Malheiros, Coutinho e Philippi Jr. (2012), para viabilizar bons índices de sustentabilidade é necessário estabelecer sistemas de monitoramento sobre a área de estudo, que possibilitem a coleta de dados com qualidade, regularidade e acesso pelos diferentes atores envolvidos no processo de tomada de decisão.

Entretanto, a nível mundial, aponta-se para uma falta de consenso acerca da existência de um sistema de indicadores ideal, que possa ser aplicado em diferentes escalas e contextos, principalmente devido à incerteza de que sistemas desenvolvidos e aplicados a níveis global e nacional possam ter aplicação apropriada em escalas menores (Marchand; Le Tourneau, 2014).

A fim de que os debates relacionados à sustentabilidade estejam no foco das discussões internacionais, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima criou a Conferência das Partes (COP) como órgão responsável por tomar as decisões necessárias para implementar os compromissos assumidos pelos países no combate à mudança do clima. Contando com a participação de 198 países, a COP é, atualmente, um dos

maiores órgãos multilaterais das Nações Unidas (ONU). Em 2025, a 30ª edição do evento foi sediada na cidade de Belém, no Brasil (United Nations – Climate Change, 2025).

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho consistiu em propor uma metodologia intitulada “Termômetro da Sustentabilidade” (TS), que visa mensurar de maneira inovadora e dinâmica o nível de sustentabilidade ambiental, social e econômico da totalidade de municípios de unidades federativas brasileiras, com aplicação no estado da Paraíba, estabelecendo um panorama das condições humanas e ambientais existentes no território, no período compreendido entre os anos de 2010 e 2019.

Para alcançar tais objetivos, o TS atribuirá graus de importância distintos para os indicadores e dimensões propostas para a composição do índice, mediante a consulta a especialistas regionais, detentores de bom conhecimento local em cada um dos temas sugeridos, para valoração dos indicadores, reduzindo a importância dos menos significativos para o cálculo do TS e reconhecendo as diferentes realidades existentes dentro de uma mesma unidade federativa. Por fim, no que tange às inovações do estudo, ressalta-se a concepção de uma metodologia cíclica, capaz de permitir adaptações ao longo do tempo, a partir das necessidades identificadas pelas localidades.

2 Metodologia

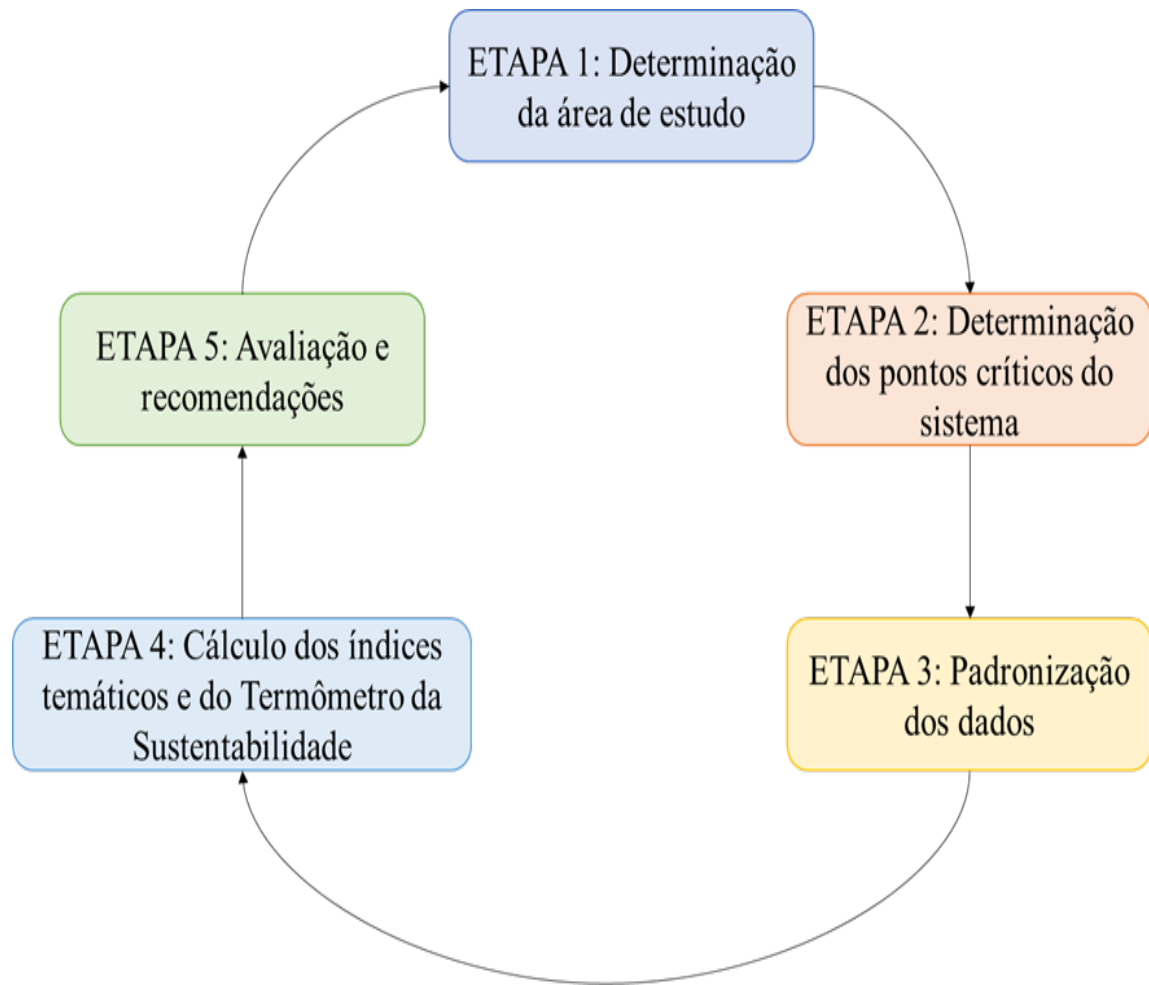
Para a mensuração da sustentabilidade de municípios, propõe-se o seguimento de algumas etapas metodológicas. O Quadro 1 mostra um resumo explicativo de cada uma dessas etapas, a citar: determinação da área de estudo; determinação dos pontos críticos do sistema; padronização dos dados; cálculo dos índices temáticos e do Termômetro da Sustentabilidade; e, por fim, avaliação e recomendações. A apresentação dessas fases se mostra relevante a partir do ponto em que evidencia que o ciclo metodológico proposto incorpora elementos de construção de índices de sustentabilidade tradicionais e consagrados pela literatura, como o Barômetro da Sustentabilidade (Prescott-Allen, 2001) e o Painel da Sustentabilidade (Van Bellen, 2004), com o viés inovador da ciclicidade.

A Figura 1, por sua vez, apresenta o esquema ilustrativo de como essas etapas estão dispostas de forma contínua e cíclica, o que permite a reaplicação do índice em oportunidades futuras tendo como base os resultados obtidos anteriormente.

Quadro 1: Etapas da metodologia do Termômetro da Sustentabilidade e sua descrição

Etapa	Descrição
1: Determinação da área de estudo	Etapa inicial do processo, em que é delimitada a abrangência da aplicação do TS, bem como a divisão territorial com que será coletada a base de dados dos indicadores de sustentabilidade mais representativos para o estudo.
2: Determinação dos pontos críticos do sistema	Identificação dos fatores limitantes e positivos relacionados com a sustentabilidade.
3: Padronização dos dados	Enquadramento dos valores encontrados para cada indicador em uma escala padrão, utilizada para aferição do desempenho dos municípios.
4: Cálculo dos índices temáticos e do Termômetro da Sustentabilidade	Mensuração do desempenho das localidades para cada índice temático (ambiental, social e econômico), bem como do índice geral, levando em consideração todas as dimensões da sustentabilidade envolvidas.
5: Avaliação e recomendações	Síntese da avaliação e proposição de alternativas com o objetivo de fortalecer o nível de sustentabilidade das localidades envolvidas, além de melhorar o processo da própria avaliação em trabalhos futuros.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 1: Etapas empregadas na aplicação do Termômetro da Sustentabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A partir dos tópicos seguintes, cada uma das etapas do fluxo será explicada detalhadamente.

2.1 Etapa 1: Determinação da Área de Estudo

A determinação da área de estudo consistiu na 1ª etapa da metodologia e teve por objetivo comprovar a pertinência da realização do estudo, de tal forma que sejam alocados, de forma consciente, tempo, recursos, trabalho e, sobretudo, a melhoria pretendida. Em suma, deve-se levantar informações gerais sobre a situação que se pretende modificar, evidenciando a relevância de se atuar sobre ela (Bahia, 2021).

Para lograr tal objetivo, uma caracterização das condições econômicas, sociais e ambientais existentes no estado estudado foi realizada. Tal caracterização segue o entendimento de autores como Brooks (2013), Thomas (2015), Tjarve e Zemīte (2016),

Mensah e Enu-Kwesi (2018) de que a sustentabilidade é composta, essencialmente, pelas dimensões econômica, ambiental e social.

Dessa forma, é possível analisar previamente quais setores são os mais preocupantes em termos de desenvolvimento sustentável, o que proporciona um direcionamento mais assertivo de possíveis escolhas que podem vir a serem feitas na etapa 2 (Determinação dos pontos críticos do sistema).

Para o presente trabalho, a área de estudo escolhida compreendeu todos os municípios paraibanos (223), os quais estão divididos em quatro regiões geográficas intermediárias: Campina Grande, João Pessoa, Patos e Sousa-Cajazeiras (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2017). O objetivo de utilizar essa classificação se deu em função de facilitar a identificação de especialistas capazes de responder à pesquisa. Ademais, observou-se que, de modo geral, o agrupamento por regiões geográficas intermediárias reunia características peculiares e similares entre os municípios que deles fazem parte, culminando em uma representatividade que atendia aos objetivos da pesquisa.

2.2 Etapa 2: Determinação dos Pontos Críticos do Sistema

A 2ª etapa da metodologia do TS, determinação dos pontos críticos do sistema, corresponde à identificação dos fatores que tendem a fortalecer ou limitar a capacidade dos municípios de serem sustentáveis. Em suma, nessa fase são listadas as oportunidades e potencialidades existentes nas localidades, de modo que a participação de membros da sociedade civil se torna essencial nesse processo, induzindo, assim, gestores públicos a tomarem decisões eloquentes às necessidades prioritárias do ambiente estudado.

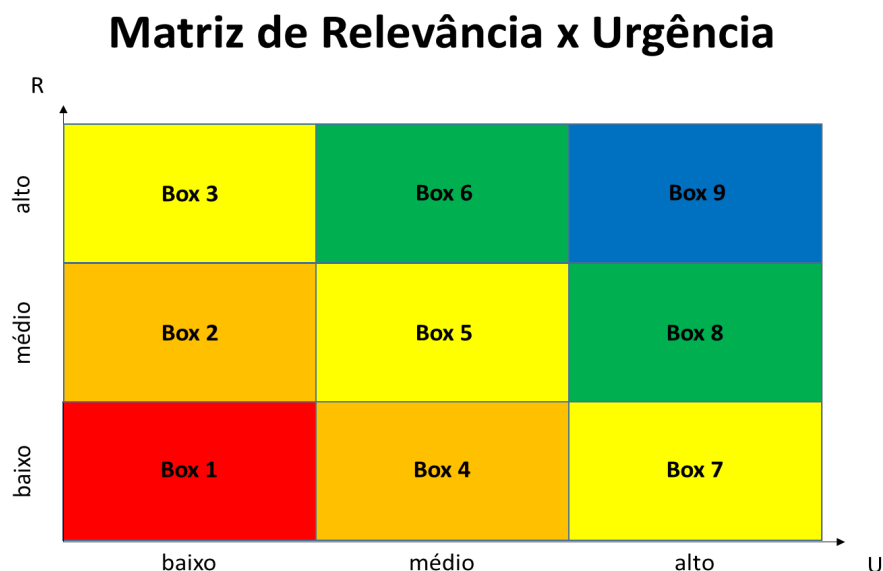
Neste trabalho, tais membros foram representados por especialistas regionais, ou seja, profissionais de diversas áreas ligadas às dimensões abordadas pelo TS (ambiental, social e econômica) e com relevante conhecimento das características e peculiaridades existentes nas regiões geográficas da Paraíba a que fazem parte.

Para tanto, dois especialistas de cada tema foram selecionados para responder à pesquisa. Optou-se por dar a preferência para gestores públicos (membros das prefeituras e de secretarias), bem como para docentes de universidades públicas e particulares, os quais por seu conhecimento mais técnico sobre os temas que permeiam a sustentabilidade, poderiam conferir mais legitimidade ao processo decisório. Pressupõe-se que, mediante a formação diversificada desses especialistas, diferentes pontos de vista podem ter sido incorporados aos resultados.

Tais especialistas mesclam duas relevantes abordagens no que tange ao processo de construção de índices: a de considerar o conhecimento técnico sobre os temas sugeridos ao mesmo passo em que, por não terem amplo domínio acerca dos demais temas propostos pelo TS, esses mesmos especialistas configuram-se como os demais membros da sociedade civil, ou seja, integram as partes interessadas nos resultados advindos com a aplicação do estudo.

Com o objetivo de ter visibilidade acerca dos pontos críticos do sistema, foi utilizada a metodologia conhecida como 9 Box (Figura 2), que consiste em uma caixa com nove quadrantes dispostos em um plano cartesiano de eixos “relevância” e “urgência”. Cada um destes é dividido em três cortes: baixo, médio e alto. A partir do cruzamento da performance desses eixos é que se tem uma avaliação capaz de direcionar esforços de forma mais eficaz.

Figura 2: Metodologia 9 Box



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Diante do exposto, foi disponibilizado aos especialistas regionais um questionário contendo algumas instruções (Quadro 2).

Quadro 2: Etapas de preenchimento do questionário

Etapa de preenchimento	Descrição
1	Avalie os indicadores propostos de acordo com a sua relação com o tema da sustentabilidade. Lembre-se de realizar a avaliação levando em consideração a situação apresentada pela região geográfica intermediária da Paraíba que você tem conhecimento. Exemplo: Se você é um especialista da região de Patos, realize a análise levando em consideração o contexto existente nos municípios dessa região.
2	Para realizar a avaliação citada no item 1, utilize a metodologia 9 Box (Figura 2). Considerando o conceito de relevância como “grau de importância de um indicador para o tema Desenvolvimento Sustentável” e de urgência como “tempo necessário para que uma situação seja resolvida, tanto para evitar efeitos indesejados como para obter ganhos mais rápidos”, avalie os indicadores listados, atribuindo a cada um deles o quadrante ao qual mais se adequa. Exemplo: o indicador “Taxa de mortalidade infantil”, se considerado como de alta relevância e alta urgência, deverá estar inserido no Box 9. Realize esse julgamento de valor para todos os indicadores propostos.
3	Atribua a cada dimensão (ambiental, social e econômica) uma nota que expresse a sua relevância para a construção da Sustentabilidade. A soma dessas notas deve ser igual a 1. Exemplo: 0,4 para a dimensão ambiental; 0,3 para a dimensão social e 0,3 para a dimensão econômica.
4	Por fim, dentre os temas propostos, sugira possíveis indicadores que poderiam compor o Termômetro da Sustentabilidade, bem como a fonte de dados para alimentá-los. Lembre-se de que a base de dados deve abranger todos os municípios pertencentes à região geográfica intermediária a qual esteja inserido.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Para este estudo, os indicadores propostos foram provenientes de fontes oficiais de informação, a citar: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP), Cadastro Único, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), MapBiomias, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Tribunal Superior Eleitoral (TSE), DATASUS, etc. Como se tratam de dados secundários de qualidade reconhecida, os quais já passaram por tratamento prévio até serem divulgados, a etapa de identificação de outliers não se fez necessária.

A escolha desses indicadores para a construção do TS foi baseada na sua relação com o tema desenvolvimento sustentável, ou seja, fatores que, direta ou indiretamente, influenciam o atendimento das necessidades atuais e futuras pelos seres humanos e pelo meio ambiente.

Ademais, algumas características inerentes ao estabelecimento de bons indicadores foram levadas em consideração, tais como: ser pertinente politicamente; ser expressivo; permitir reaplicações ao longo do tempo; ser fiel ao enfoque do estudo; ser mensurável;

permitir uma perspectiva integrada; ter fácil interpretação; e ter uma metodologia de medição bem definida e transparente (Amorim, Santos; Cândido, 2008). Dessa forma, devem refletir o estado de um determinado ambiente, evidenciando aspectos sociais, econômicos e ambientais (Macêdo; Torres, 2019).

Ressalta-se, ainda, a existência de um agente limitante nesse levantamento, que foi a disponibilidade de dados para todos os municípios em estudo. É válido destacar que, nos casos dos indicadores provenientes de bases de dados atualizadas periodicamente, adotou-se como critério a utilização dos dados mais recentes publicados dentro do período do estudo.

Como o questionário, por meio do Etapa 4, previa a sugestão de outros indicadores, uma segunda rodada foi aplicada à pesquisa. Nesse caso, cada um dos indicadores propostos foi avaliado de acordo com três critérios: a) relevância para o tema da “sustentabilidade”; b) existência de dados disponíveis para todos os municípios paraibanos (ou a maior parte deles); c) base de dados adequada ao período estudado (período entre os anos de 2010 a 2019).

Na Quadro 3 são apresentados os indicadores levantados para a avaliação pelos especialistas, separados por dimensão e tema.

Quadro 3: Dimensões, temas e indicadores que compõem o Termômetro da Sustentabilidade

Dimensão	Tema	Indicadores
Ambiental	Saneamento e Ambiente	Percentual de cobertura vegetal natural
		Concentração dos focos de calor
		Índice de atendimento total de abastecimento de água potável
		Atendimento à Portaria sobre Qualidade da Água
		Índice de coleta de esgoto
		Índice de tratamento de esgoto
		Existência de coleta diferenciada de Resíduos da Construção Civil
Social	Educação	Percentual da população urbana atendida por serviços regulares de coleta de resíduos domiciliares
		Existência de coleta seletiva
		Existência de catadores organizados em Cooperativas ou Associações
		Existência de trabalho social direcionado aos catadores
		Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
		Existência de Política ou Plano Municipal de Saneamento Básico
		Percentual de Redução de Emissões atmosféricas por fontes de carbono
		Frequência Escolar
		Escolaridade
		Taxa de Analfabetismo - 15 anos ou mais de idade
		Percentual de 18 anos ou mais de idade com ensino médio completo
		Percentual de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo
		Taxa de evasão no ensino fundamental
		Taxa de evasão no ensino médio
		Taxa de frequência líquida ao ensino superior
		Percentual de docentes do fundamental com formação adequada
		Percentual de docentes do médio com formação adequada

Dimensão	Tema	Indicadores	
		IDEB anos finais do ensino fundamental	IDEB anos iniciais do ensino fundamental
		Percentual de alunos do ensino fundamental em escolas com internet	Percentual de alunos do ensino médio em escolas com internet
		Percentual de alunos do ensino fundamental em escolas com laboratório de informática	Taxa de frequência líquida à pré-escola
		Percentual de alunos do ensino médio em escolas com laboratório de informática	
Social	Saúde	Percentual de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Percentual de internações por condições sensíveis à atenção primária
		Taxa bruta de mortalidade	Taxa de mortalidade por homicídios
		Taxa de mortalidade infantil	Percentual de nascidos vivos com pelo menos sete consultas de pré-natal
		Percentual de nascidos vivos com baixo peso ao nascer	Percentual de meninas de 10 a 17 anos de idade que tiveram filhos
Social	Habitação e Território	Percentual de pessoas em domicílios com energia elétrica	Percentual da população que vive em domicílios com banheiro e água encanada
		Percentual de pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada	Urbanização de vias públicas
		Percentual de domicílios com microcomputador com acesso à internet	Arborização de Vias Públicas
Social	Trabalho	Trabalho infantil	Percentual dos ocupados com ensino médio completo
		Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais	População economicamente ativa de 18 anos ou mais de idade
Social	População	Esperança de vida ao nascer	Razão de dependência
		Percentual de pessoas em domicílios em que nenhum morador tem ensino fundamental completo	Percentual de mulheres em cargos políticos
		Percentual de população deficiente sem rendimento mensal	Participação nas eleições
Econômica	Economia	Produto Interno Bruto per capita	Renda per capita
		Índice de Gini	Percentual de extremamente pobres
		Percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Após serem enquadrados em cada uma das caixas apresentadas na Figura 2, os indicadores passaram a corresponder numericamente a um determinado valor, de acordo com a cor das caixas em que ficaram inseridas (Tabela 1).

Tabela 1: Valores de correspondência das cores do 9 Box

Cores	Vermelho	Laranja	Amarelo	Verde	Azul
Valores de correspondência	0	0,25	0,5	0,75	1

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

2.3 Etapa 3: Padronização dos dados

A etapa de padronização dos dados teve por objetivo abranger os indicadores selecionados pelos especialistas dentro de uma mesma escala. Tal necessidade surgiu a partir do momento em que cada um desses indicadores é mensurado em unidades distintas, dificultando possíveis comparações de desempenho. No TS, a escala adotada varia entre zero e um.

Para padronizar esses indicadores, dois diferentes tipos de metodologia foram adotados pelo TS:

- Interpolação linear.
- Avaliação condicional.

A interpolação linear foi utilizada em quase todos os indicadores propostos para o TS, visto que, em sua maioria, a mensuração foi feita de forma quantitativa (Equação 1). Foi o caso dos indicadores aferidos por meio de taxas percentuais, como em “Trabalho infantil” e “Taxa de cobertura vegetal natural”, por exemplo; e naqueles medidos em escala numeral convencional, como “Escolaridade” e “Produto Interno Bruto per capita”.

$$y' = \left(\frac{x' - x_0}{x_1 - x_0} \right) (y_1 - y_0) + y_0 \quad (1)$$

Em que:

x' = valor real do indicador;

y' = valor real na escala do TS;

x_0 = limite mínimo do indicador;

x_1 = limite máximo do indicador;

y_0 = limite mínimo da escala do TS;

y_1 = limite máximo da escala do TS.

É válido salientar que, em alguns indicadores, inexistente limite mínimo e/ou máximo pré-estabelecido em sua escala de aferição de desempenho, como no indicador “Concentração dos focos de calor”, em que não existe valor máximo para a quantificação. Nessas situações,

procura-se determinar referências a nível mundial, nacional ou local que norteiem qual seria o valor correspondente a esses limites. Em caso de ausência desses padrões, foi adotado que os limites máximo e mínimo correspondentes ao indicador provêm do melhor e pior desempenho encontrado entre os 223 municípios paraibanos.

Ademais, em indicadores como em “Concentração dos focos de calor”, a escala utilizada é decrescente, visto que quanto maior for o valor, menor é o nível de sustentabilidade. O mesmo verifica-se nos indicadores “Trabalho infantil”, “Taxa de evasão no ensino médio”, “% de nascidos vivos com baixo peso ao nascer”, entre outros.

Já a segunda metodologia de cálculo para padronização dos dados – avaliação condicional – foi utilizada para os indicadores mensurados qualitativamente. É o caso do indicador “Existência de Coleta Seletiva” (medido por sim ou não), e também do indicador “Atendimento à Portaria sobre Qualidade da Água”, mensurado por condições (atende integralmente/atende parcialmente/não atende). Nesses casos, serão atribuídos valores intermediários dentro da escala proposta para o TS – 0 para categorias “não” e “não atende”; 0,5 para “atende parcialmente” e 1,0 para “sim” e “atende integralmente”.

Dos 60 indicadores propostos, apenas sete (7) tiveram seus dados padronizados por meio de avaliação condicional: Atendimento à Portaria sobre Qualidade da Água, Existência de coleta seletiva, Existência de catadores organizados em Cooperativas ou Associações, Existência de trabalho social direcionado aos catadores, Existência de coleta diferenciada de Resíduos da Construção Civil, Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e Existência de Política ou Plano Municipal de Saneamento Básico.

2.4 Etapa 4: Cálculo dos Índices Temáticos e do Termômetro da Sustentabilidade

O cálculo de cada índice temático i (ambiental - IA, social - IS e econômico - IE) foi realizado com base no somatório do produto de cada um dos indicadores padronizados pela média aritmética correspondente às notas atribuídas pelos especialistas por meio da avaliação do 9 Box, conforme a Equação 2. Matematicamente, considerou-se que cada índice temático é resultado da agregação ponderada aditiva dos indicadores que o compõem.

$$IT_i = P_1 * I_1 + P_2 * I_2 + P_3 * I_3 + \dots + P_n * I_n \quad (2)$$

Em que:

IT_i = índice temático i ;

I_n = indicador padronizado n ;

P_n = peso atribuído a cada indicador ($\sum P_n = 1$).

Os pesos correspondentes a cada indicador foram calculados com base nos valores de correspondência das cores do *9 Box* (Tabela 5). Para que o somatório dos pesos seja igual a 1, valor considerado na escala do TS, os valores das médias iniciais atribuídas a cada indicador foram divididos pela média acumulada utilizada na avaliação.

Na dimensão social, por apresentar mais de um tema, cada uma das médias recalculadas foi dividida pelo total de temas existentes, ou seja, 5 (cinco). Garante-se, assim, que o somatório final dos pesos seja igual a 1, tomando por base que todos os temas constituintes da dimensão social tenham igual importância, considerando a relevância de cada um deles para a composição do índice.

Por fim, o cálculo do TS se dá pela agregação ponderada aditiva dos seus índices temáticos: ambiental, social e econômico, conforme a Equação 3.

$$TS = [(P_e * I_e) + (P_s * I_s) + (P_a * I_a)] / (P_e + P_s + P_a) \quad (3)$$

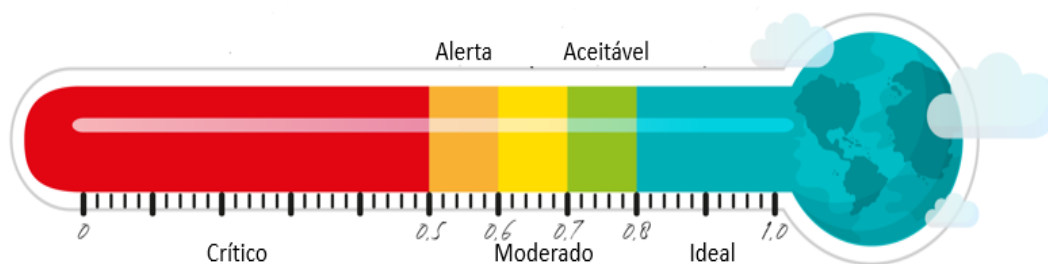
Em que:

I_n = Índice de cada dimensão;

P_n = Peso de cada índice ($\sum P_n = 1$).

O peso de cada índice temático i foi calculado com base na média aritmética das notas atribuídas pelos especialistas regionais para as dimensões do desenvolvimento sustentável. O valor dos pesos, para cada uma das dimensões, foi o mesmo para todos os municípios pertencentes à região geográfica intermediária avaliada pelos especialistas correspondentes.

Com os valores do TS calculados, uma representação gráfica foi construída com o objetivo de permitir a visualização dos resultados obtidos por cada município paraibano (Figura 3), que consiste em um termômetro, graduado em uma escala que varia entre 0 e 1 e dividido em 5 classes, de tal forma que cada uma corresponda ao desempenho dos municípios.

Figura 3: Representação Gráfica do Termômetro da Sustentabilidade

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

As amplitudes de intervalo seguem a escala adotada pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), índice de metodologia global, porém, com adequação ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais (Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas [IPEA], 2014).

Parte-se do pressuposto que cada município esteja inserido em uma das classificações propostas e, por meio da implementação de políticas públicas eficazes e do empenho da sociedade civil, possa progredir gradativamente, com vistas ao alcance do patamar “ideal” de desenvolvimento sustentável. Dessa forma, por meio de uma análise que leva em consideração todos os municípios pertencentes ao estado da Paraíba, torna-se possível consolidar um panorama geral acerca do nível de desenvolvimento sustentável alcançado pelo estado da Paraíba como um todo.

2.5 Etapa 5: Avaliação e Recomendações

Nessa última etapa foi realizada uma síntese da avaliação do nível de sustentabilidade encontrado nos municípios pesquisados, além de serem propostas alternativas para fortalecê-la. Configurando-se como uma ferramenta de aperfeiçoamento do processo construtivo de índices de sustentabilidade, destaca-se a metodologia cíclica idealizada, que permite adaptações ao longo do tempo, a depender das necessidades identificadas pelas localidades. Nesse caso, a avaliação foi realizada de tal forma que as conclusões e recomendações (última etapa do processo) se transformam em ponto de partida de um novo ciclo, favorecendo uma sistematização das análises por meio da identificação de forças e fraquezas existentes, possibilitando sucessivas avaliações e o alcance de um processo interativo de ação-avaliação.

Sinteticamente, o tempo entre o fim de um ciclo e o início de outro deve ser o necessário para que os atores envolvidos no processo possam colocar em prática ações relacionadas aos pontos de melhoria levantados durante a realização do ciclo anterior.

Ademais, recomenda-se delimitar previamente a duração entre os ciclos, com o intuito de aumentar a eficácia e eficiência envolvidas.

Nesse sentido, considerando que mais de 40% dos indicadores propostos para construção do TS são provenientes do Censo Demográfico, realizado pelo IBGE, e que o referido estudo apresenta intervalo de renovação da base de dados de 10 anos - sugere-se que esse mesmo horizonte de tempo seja adotado para a execução do ciclo seguinte da metodologia.

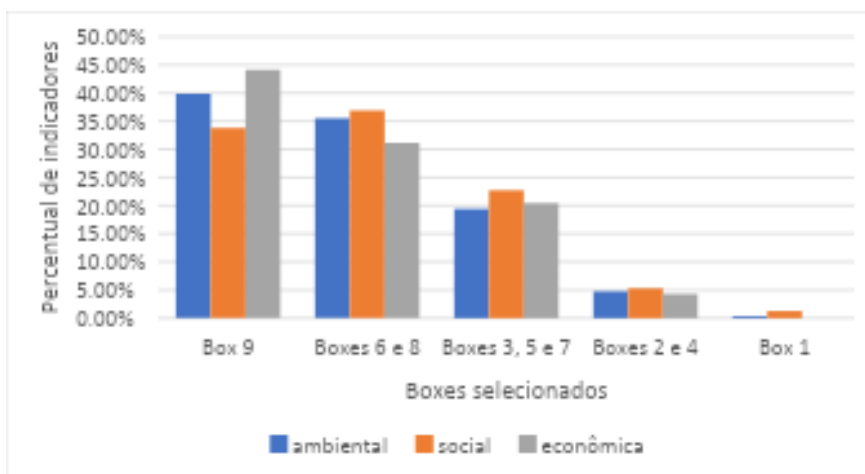
3 Resultados e Discussão

3.1 Determinação dos Pontos Críticos do Sistema

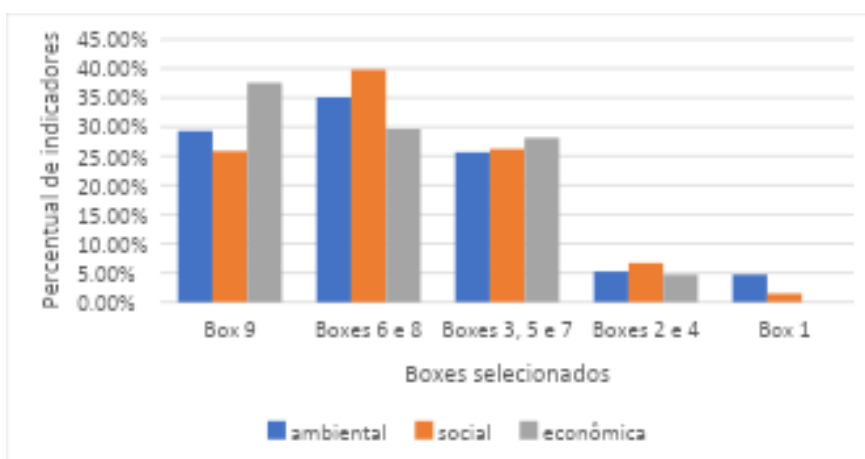
Neste estudo, um mínimo de dois especialistas, em cada um dos sete temas propostos para o TS, foi escolhido para responder ao questionário, gerando, ao todo, 67 respostas, englobando, ao todo, 19 áreas do conhecimento, como Administração, Economia, Relações Internacionais, Ciências Sociais, Ciência Política, Administração Pública, Medicina, Enfermagem, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental e Sanitária, Geografia e Ciências Biológicas, entre outras.

Ademais, por meio da etapa de sugestão de novos indicadores pelo questionário, quatorze (14) novos indicadores foram propostos pelos especialistas regionais, entretanto, apenas seis (06) deles foram incorporados à avaliação, de acordo com os critérios previamente estabelecidos, totalizando sessenta (60) indicadores: % de população deficiente sem rendimento mensal; % de domicílios com microcomputador com acesso à internet; Taxa de frequência líquida à pré-escola; Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais; % dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo e % de redução de emissões por fonte de carbono.

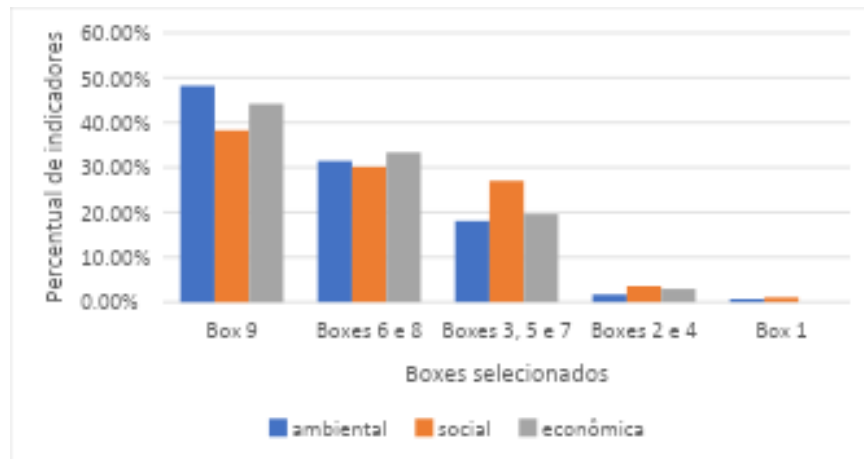
Na primeira etapa, 67 especialistas responderam ao formulário, enquanto, na segunda etapa, 47 responderam ao formulário, gerando uma taxa de adesão de 70,15%. Após a execução das duas rodadas de questionários, os 60 indicadores foram avaliados e os resultados compilados (Figuras 4 a 7).

Figura 4: Avaliação dos indicadores da região de Campina Grande

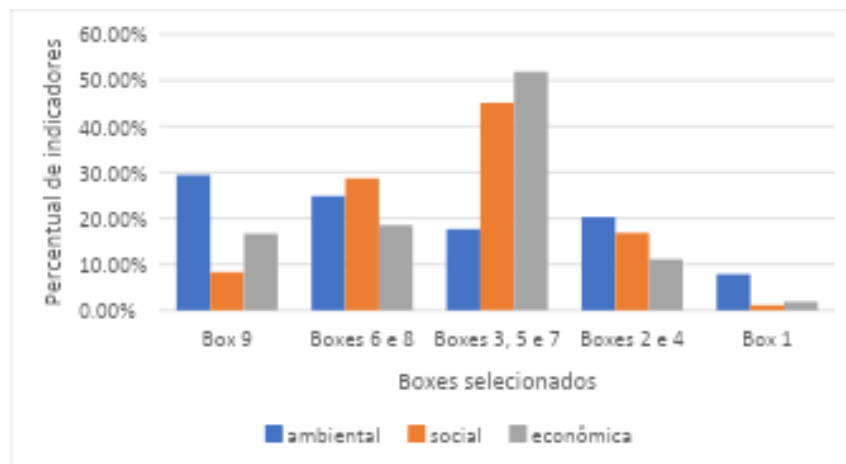
Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 5: Avaliação dos indicadores da região de Patos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 6: Avaliação dos indicadores da região de João Pessoa

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 7: Avaliação dos indicadores da região de Sousa-Cajazeiras

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

No que concerne à dimensão ambiental, observa-se que o box 9 foi o mais selecionado nas regiões de Campina Grande, João Pessoa e Sousa-Cajazeiras, enquanto na região de Patos prevaleceram os boxes 6 e 8. Na dimensão social, a distribuição não se deu de forma uniforme entre as regiões, visto que em Campina Grande e Patos os boxes 6 e 8 foram os mais escolhidos, enquanto em João Pessoa prevaleceu o box 9 e em Sousa-Cajazeiras os boxes 3, 5 e 7. Por fim, na dimensão econômica, apenas na região de Sousa-Cajazeiras sobressaíram-se os boxes 3, 5 e 7, já que nas demais regiões o box 9 foi mais selecionado.

Infere-se, portanto, que de acordo com a preferência dos especialistas, nas regiões de Campina Grande e de Patos os indicadores econômicos são mais relevantes e urgentes em

relação aos indicadores sociais e ambientais, enquanto nas regiões de João Pessoa e Sousa-Cajazeiras prevalecem os indicadores ambientais em detrimento dos econômicos e sociais.

Em relação às notas atribuídas a cada dimensão no que tange a sua relevância para a construção da sustentabilidade, a Tabela 2 apresenta os resultados obtidos pelas regiões geográficas intermediárias.

Tabela 2: Médias, por dimensão, das regiões geográficas intermediárias

Dimensão	Região de Campina Grande	Região de Patos	Região de João Pessoa	Região de Sousa-Cajazeiras
Ambiental	0,34	0,37	0,35	0,30
Social	0,34	0,35	0,35	0,39
Econômica	0,32	0,28	0,30	0,31

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

De maneira geral, observa-se que as médias das três dimensões, para a região de Campina Grande, equivalem-se. Entretanto, não é o mesmo cenário visto nas demais regiões. Em Patos e João Pessoa, as dimensões social e ambiental sobressaem-se em relação à econômica. Já em Sousa-Cajazeiras, a dimensão social se destaca diante das dimensões ambiental e econômica.

3.2 Análise qualitativa dos resultados

No que tange ao Índice Ambiental, pontua-se a grande presença de municípios na classificação “crítica” em todas as regiões geográficas intermediárias, com valores superiores a 80%. Infere-se que esse resultado se deve ao fato de os indicadores relacionados à gestão dos resíduos sólidos obtiverem performance bastante insatisfatória na grande maioria dos municípios paraibanos, considerando que essa temática está presente em diversos indicadores do tema “Saneamento e Ambiente”, pertencente à dimensão ambiental.

Ademais, o mesmo cenário pode ser visto nos indicadores associados ao esgotamento sanitário, que também não apresentaram bom rendimento, considerando a grande quantidade de municípios que sequer possuem coleta de esgoto.

Além disso, observa-se que o indicador “Existência de Política ou Plano Municipal de Saneamento Básico” demonstrou desempenho insatisfatório, em que muitos dos municípios sequer os apresentam. Considerando as quatro vertentes do saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana) e os demais indicadores propostos no TS relacionados a

essas vertentes, é factível apontar que a performance insatisfatória no Índice Ambiental da quantidade majoritária dos municípios tem correlação direta com a ineficácia das ações implementadas, até então, vinculadas ao setor.

Em contrapartida, um cenário mais otimista pôde ser observado nos indicadores relacionados ao abastecimento de água e naqueles correlacionados à qualidade ambiental, como cobertura vegetal e concentração de focos de calor. Em “Percentual de redução de emissões atmosféricas por fonte de carbono” e em “Percentual de cobertura vegetal natural”, os resultados variaram significativamente entre os municípios paraibanos.

No que concerne ao Índice Social, o desempenho dos municípios foi superior ao do Índice Ambiental, considerando a maioria dos municípios enquadrou-se na classificação “moderada”, enquanto outra quantidade significativa foi alocada em “alerta” e uma pequena fração em “aceitável”.

Analisando o cenário encontrado, pôde-se constatar que, de maneira geral, os piores resultados se dão pelos indicadores “Percentual de 25 anos ou mais de idade com ensino superior completo”, “Taxa de frequência líquida ao ensino superior”, “Urbanização de vias públicas” e “Percentual de domicílios com microcomputador com acesso à internet”. Os dois primeiros têm relação direta, considerando que a dificuldade no acesso ao ensino superior acarreta em uma falta de motivação, pelos estudantes, a não obterem um diploma de nível correspondente, o que diminui sua qualificação para o mercado de trabalho. Isso se comprova quando se correlaciona esses dados com os baixos desempenhos dos indicadores do tema “Trabalho” - “Percentual dos ocupados com ensino médio completo” e “Grau de formalização dos ocupados - 18 anos ou mais” em grande parte dos municípios, fatores que ressaltam a falta de mão de obra qualificada e a, conseqüente, predominância da informalidade de empregos gerados.

Contudo, destacam-se positivamente os indicadores “Taxa de evasão no ensino fundamental”, “Percentual de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado”, “Percentual de pessoas em domicílios com energia elétrica” e “Percentual de pessoas em domicílios com paredes que não sejam de alvenaria ou madeira aparelhada”, sendo estes dois últimos pertencentes ao mesmo tema – “Habitação e Território”. Infere-se, dessa forma, que a população dessas localidades tem tido acesso a condições mínimas de moradia, apesar de não usufruírem, em sua maioria, de aspectos melhores, como a possibilidade de possuírem microcomputador com acesso à internet em seus domicílios.

Associando os resultados do indicador “Percentual de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado” ao indicador do Índice Ambiental “Existência de Política ou Plano Municipal de Saneamento Básico”, observou-se que embora alguns municípios ainda não contenham Plano ou Política, o cenário existente na região geográfica de João Pessoa foi o mais otimista entre as quatro regiões geográficas paraibanas, bem como o desempenho nos indicadores relacionados às vertentes do saneamento básico – “Índice de atendimento total de abastecimento de água potável”, “Atendimento à Portaria sobre Qualidade da Água”, “Índice de coleta de esgoto”, entre outros – mostrando que os desempenhos entre os indicadores do IA e IS estão interligados.

No que concerne ao Índice Econômico, o desempenho dos municípios paraibanos foi insatisfatório, já que uma quantidade majoritária se enquadrou como “crítico”, seguido de pequenas frações em “alerta”, “moderado” e “aceitável”. Nenhuma localidade obteve performance “ideal”.

Os indicadores “Renda per capita” e “Produto Interno Bruto per capita” apresentaram as piores exibições, com índices extremamente baixos. Considerando que foram adotados, em ambos os indicadores, limites inferiores e superiores baseados nos piores e melhores desempenhos considerando os 223 municípios paraibanos, infere-se que as localidades se distanciaram do desempenho de Cabedelo em “Renda per capita” e de Alhandra em “Produto Interno Bruto per capita” (municípios utilizados como limite superior no cálculo do índice por apresentarem os melhores desempenhos do estado, considerando a falta de referências a nível mundial, nacional ou local), com um significativo número de municípios que sequer obtiveram 0,1 em seus quantitativos.

Destaque negativo também para o indicador “Percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo”, mostrando que grande parte da população ativa no mercado de trabalho é mal remunerada. Ademais, ao associar esses dados com o indicador “Grau de formalização dos ocupados (18 anos ou mais)”, do IS, infere-se que a má remuneração está diretamente vinculada à informalidade predominante nas modalidades de empregos existentes.

Ao correlacionar três indicadores, “Renda per capita”, “Produto Interno Bruto per capita” e “Índice de Gini”, é possível estabelecer uma avaliação baseada entre expectativa e realidade. Se o “Produto Interno Bruto per capita” de uma determinada localidade é alto, significa que a soma de todas as riquezas geradas pelas diversas atividades econômicas

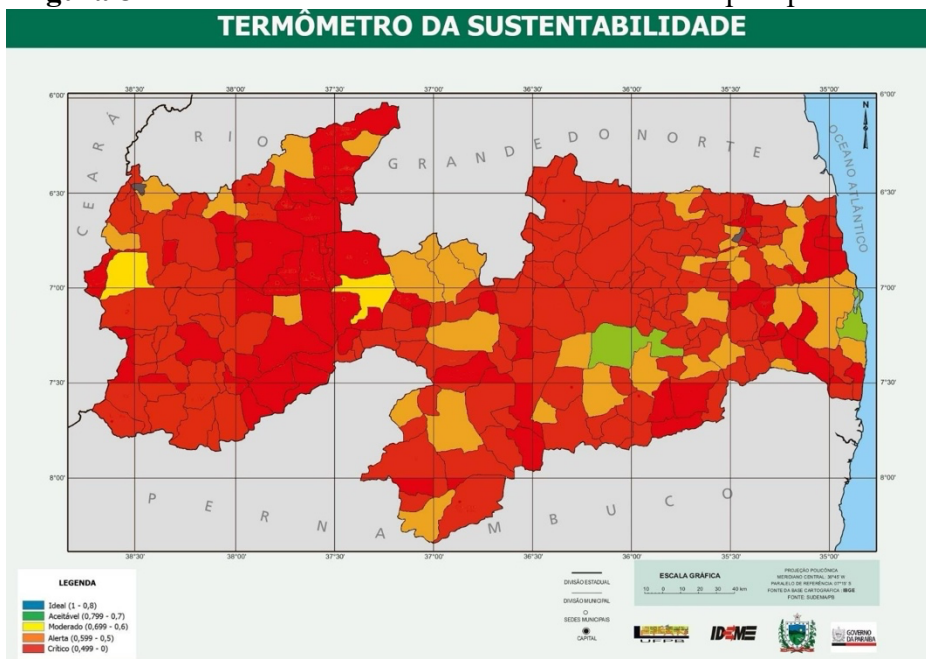
exercidas tem potencial para dar boas condições de vida a sua população. Contudo, se a “Renda per capita” dessa mesma localidade for baixa, significa que esses recursos não estão sendo distribuídos uniformemente entre sua população, concentrando-se em minorias, gerando uma desigualdade social, medida pelo “Índice de Gini”.

No que concerne à avaliação qualitativa do desempenho dos municípios diante do índice final do TS, observou-se que a maioria integrou a classe “crítica”, com performance bastante similar entre as regiões de Campina Grande, Patos e Sousa-Cajazeiras, em que mais de 75% do total de localidades dessas regiões encontrou-se nesse referido patamar. João Pessoa, mesmo com um desempenho distante de ser satisfatório, foi melhor que as demais regiões, com uma amostragem de quase 23% das localidades em “alerta” e pouco mais de 3% em “aceitável”. Ênfase também para o fato de nenhum município do estado configurar-se como “ideal”, denotando que ainda há muito a evoluir nas frentes abordadas pela sustentabilidade.

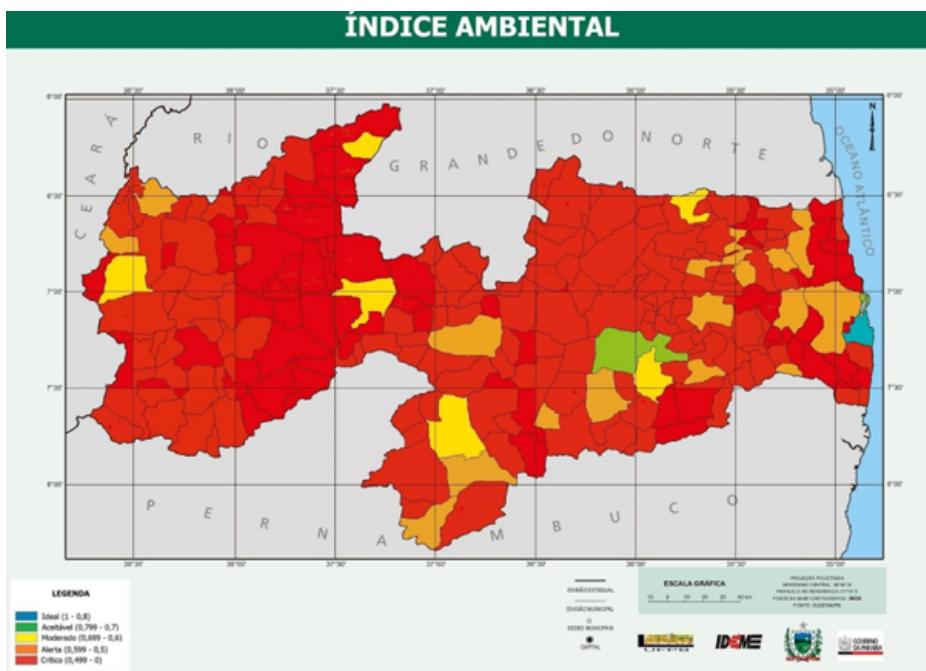
Quando comparados os resultados do TS com os resultados do IDHm do Censo do IBGE de 2010, observa-se que a compatibilidade entre as classificações dos índices foi baixa, de apenas 10%. Apesar disso, em ambos, poucos municípios se enquadraram nas melhores classificações (3 municípios na classificação “aceitável” no TS e 5 no IDHm, e nenhum na classe “ideal” nos dois índices). As maiores divergências se deram por conta de grande parte dos municípios paraibanos estarem classificados como “críticos” no TS (82%), enquanto no IDHm a maior concentração de municípios se enquadrou na classificação “alerta” (69%).

Sugere-se que tais discordâncias de resultados entre os dois índices se deram em função das diferentes metodologias empregadas. No IDHm, são levados em consideração as áreas de longevidade, educação e renda, enquanto no TS são abordadas 7 áreas (saneamento e ambiente, educação, saúde, habitação e território, trabalho, população e economia). Dessa forma, diferentes perspectivas são incorporadas pelos índices, o que gera perspectivas distintas de análise.

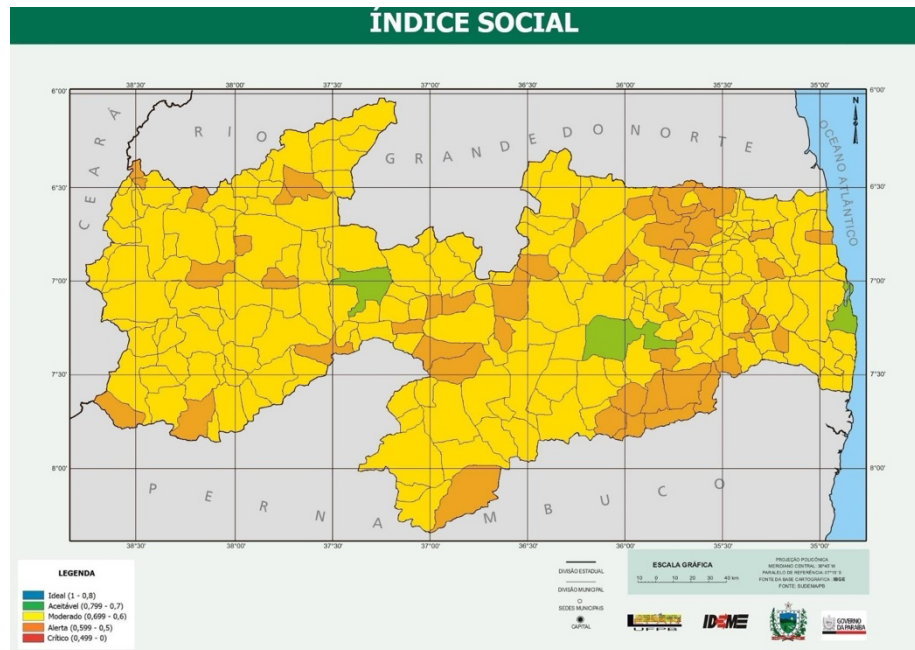
Para uma visualização mais rápida e dinâmica dos resultados, também foram confeccionados mapas temáticos utilizando as cores das classes pertinentes ao índice (Figuras 8 a 11). Diante disso, observa-se um predomínio do vermelho nos mapas dos índices ambiental e econômico e do Termômetro da Sustentabilidade, bem como do amarelo no mapa do índice social.

Figura 8: Termômetro da Sustentabilidade dos municípios paraibanos

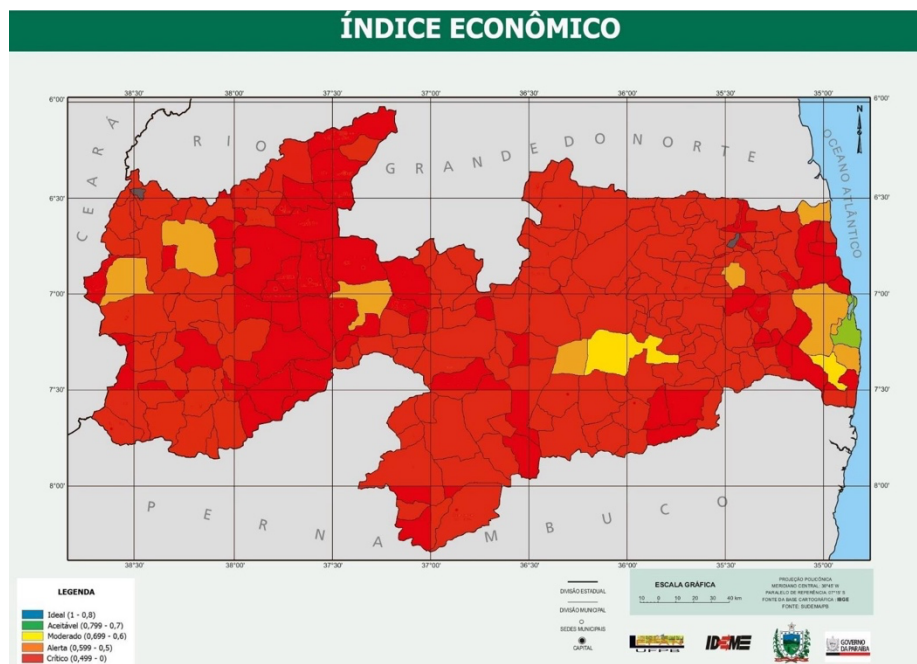
Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 9: Índice Ambiental dos municípios paraibanos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 10: Índice Social dos municípios paraibanos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 11: Índice Econômico dos municípios paraibanos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

4 Conclusão

O Termômetro da Sustentabilidade propõe-se ser um índice de sustentabilidade que sintetizasse as características ambientais, sociais e econômicas do território ao qual fosse

objeto de sua utilização. No presente trabalho, com aplicação sobre os 223 municípios do estado da Paraíba, observou-se que o Termômetro da Sustentabilidade se apresentou como uma ferramenta útil não somente no que tange à aferição da sustentabilidade de territórios, mas também no monitoramento e acompanhamento das ações relacionadas aos resultados advindos da aplicação do índice.

Em suma, os Índices Ambiental e Econômico da maioria dos municípios paraibanos apresentaram resultados insatisfatórios, com boa parte das localidades obtendo desempenho “crítico” no Termômetro da Sustentabilidade, pior classe entre as propostas. No Índice Ambiental, destaque para os municípios de Cabedelo e Campina Grande, com performance “aceitável”, e João Pessoa, com desempenho “ideal”. No Índice Econômico, apenas Cabedelo e João Pessoa sobressaíram-se em detrimento dos demais municípios, com resultado “aceitável”.

Em contraposição, no Índice Social, observou-se uma homogeneidade maior nos dados. Apesar de um percentual expressivo de localidades inseridas em “alerta”, com índices que variaram entre 15% a 29% dentre o total de municípios de cada região geográfica intermediária, a maioria dos municípios apresentou desempenho “moderado”, com índices que oscilaram entre 68% e 84%. Nas melhores classificações, “aceitável” e “ideal”, verificou-se situação semelhante aos demais índices temáticos, com Cabedelo, João Pessoa, Campina Grande e Patos em “aceitável” e nenhum município em “ideal”.

No índice final do Termômetro da Sustentabilidade, destaque para três localidades: Campina Grande, Cabedelo e João Pessoa, que mostraram desempenho “aceitável”. Nenhum município paraibano apresentou performance “ideal”. Ademais, mais de 81% destes ficou inserido em “crítico”, resultado ruim quando analisado de forma geral sob a ótica do estado da Paraíba.

É válido ressaltar também a importância do fluxo de análise contínua utilizado pelos tomadores de decisão, pois é a partir dele que se torna possível acompanhar a eficácia das ações tomadas e promover o aperfeiçoamento do Termômetro da Sustentabilidade. Tal dinâmica fortalece o propósito da criação do Termômetro da Sustentabilidade, pois fomenta a interação entre o cenário atual e o cenário que se quer ter para o futuro.

Apesar do rigor metodológico adotado pelo estudo, faz-se necessário pontuar também as suas limitações. Uma delas diz respeito à subjetividade intrínseca à etapa de atribuição de pesos pelos especialistas, considerando a supervalorização dos indicadores relacionados aos

temas afins às suas áreas de atuação. Outra limitação diz respeito à dependência de dados secundários, que resulta na utilização de indicadores medidos em períodos distintos.

Referências Bibliográficas

AMORIM, B. P.; SANTOS, J. A.; CANDIDO, G. A. **Índice de Sustentabilidade municipal e as suas relações com as políticas e ações para geração do desenvolvimento sustentável: um estudo aplicado na cidade de João Pessoa - PB.** 2008. 15 p. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos08/553_Artigo%20SEGET.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

BAHIA, L. O. **Guia referencial para construção e análise de indicadores.** Brasília: Enap, 43 p., 2021.

BARBOSA, G. S.; DRACH, P. R.; CORBELL, O. D. **A Conceptual Review of the Terms Sustainable Development and Sustainability.** International Journal of Social Sciences, v. III, n. 2, 2014.

BOFF, L. **Sustentabilidade: o que é; o que não é.** Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2017.

BROOKS, E. **Is “The Future We Want” good for business?** 2013. Disponível em: <http://www.newsustainabilityinc.com/2013/12/04/isthefuturewewantgoodforbusiness/>. Acesso em: 05 ago. 2025.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum: comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento.** 2.ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CADASTRO ÚNICO. Disponível em: <https://cadunico.dataprev.gov.br/#/home>. Acesso em: 01 dez. 2025.

DATASUS. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: 01 dez. 2025.

DAVIES, G.R. **Appraising Weak and Strong Sustainability: Searching for a Middle Ground.** Consilience: The Journal of Sustainable Development, v.10, n. 1, p. 111-124, 2013. Disponível em: <https://journals.cdrs.columbia.edu/wp-content/uploads/sites/25/2016/09/288-792-1-PB.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados.** Cadernos Ebape.Br, v. 14, p. 668-681, 2017.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. Q. **Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade.** Ambiente & Sociedade, v. 12, n. 2, p. 307-323, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2025. **Portal Cidades.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama>. Acesso em: 01 dez. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2017. **Base de dados por municípios das Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias do Brasil.** Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/divisao_regional/divisao_regional_do_brasil/divisao_regional_do_brasil_em_regioes_geograficas_2017/tabelas/regioes_geograficas_com_posicao_por_municipios_2017_20180911.xls. Acesso em: 12 set. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. 2014. **Ipeadata, temas, renda**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 11 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. **Pesquisas Estatísticas e Indicadores Educacionais**. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>. Acesso em: 01 dez. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Disponível em: <https://previsaonumerica.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 01 dez. 2025.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE–POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES - IPBES. **IPBES Europe and Central Asia Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services**. IPBES, Bonn, 2018.

MACEDO, H. C.; TORRES, M. F. A. **Indicadores de Sustentabilidade como Instrumentos de Planejamento e Gestão Socioambiental**: Análise do Município de Brejo da Madre de Deus – PE. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 12, n. 01, p. 81-95, 2019.

MALHEIROS, T. F.; COUTINHO, S. M. V.; PHILIPPI JR, A. Construção de indicadores de sustentabilidade. **Indicadores de Sustentabilidade e Gestão Ambiental**, 1ª edição, p. 77-87, 2012.

MAPBIOMAS. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/#>. Acesso em: 01 dez. 2025.

MARCHAND, G.; TOURNEAU LE, M. F. **O desafio de medir a sustentabilidade na Amazônia**: os principais indicadores mundiais e a sua aplicabilidade ao contexto amazônico, em Ima Celia Guimarães Vieira, Peter Mann de Toledo, Junior Santos e Roberto Araújo Oliveira (org.), **Ambiente e Sociedade na Amazônia: uma abordagem interdisciplinar**, Rio de Janeiro, Garamond, p.195-220, 2014.

MARTINS, M. F.; CANDIDO, G. A. **Índices de Desenvolvimento Sustentável para Localidades**: Uma Proposta Metodológica de Construção e Análise. Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 03- 19, jan/abr. 2012.

MENSAH, J.; ENU-KWESI, F. **Implication of environmental sanitation management in the catchment area of Benya Lagoon, Ghana**. *Journal of Integrative Environmental Sciences*. 2018. DOI:10.1080/1943815x.2018.1554591.

MOLDAN, B.; JANOUŠKOVÁ, S.; HÁK, T. **How to understand and measure environmental sustainability: indicators and targets**, *Ecological Indicators*, v. 17, p. 4–13, 2012.

MORI, K.; CHRISTODOULOU, A. **Review of sustainability indices and indicators: Towards a new City Sustainability Index (CSI)**. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 32, n. 1, p. 94-106, 2012.

MORRIS, M. **Sustainability**: An Exercise in Futility. *International Journal of Business and Management*, v. 7, n. 2, p. 36-44, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Mudanças e agressões ao meio ambiente**: como a busca de melhoria e condições de vida dos homens tem contribuído para as mudanças ambientais em todo o mundo. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1999.

PRESCOTT-ALLEN, Robert. **The Barometer of Sustainability**, IUCN, 2001. Disponível em: <<http://www.iucn.org/themes/eval/english/barom.htm>>.

RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS – RAIS. Disponível em:

<https://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 01 dez. 2025.

SARTORI, S.; SILVA, F. L.; CAMPOS, L. M. S. **Sustainability and sustainable development: A taxonomy in the field of literature**. Ambiente & Sociedade, v. XVII, n. 1, p. 1-20, 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/painel>. Acesso em: 01 dez. 2025.

SLIMANE, M. **Role and relationship between leadership and sustainable development to release social, human, and cultural dimension**. Social and Behavioral Sciences, v. 41, p. 92-99, 2012.

STEFFEN, W.; ROCKSTRÖM, J.; RICHARDSON, K.; LENTON, T.M.; FOLKE, C.; LIVERMAN, D. **Trajectories of the Earth system in the anthropocene**. Proc. Natl. Acad. Sci. V. 115, n. 3, p. 8252–8259, 2018.

STOFFEL, J. A.; COLOGNESE, S. A. **O desenvolvimento sustentável sob a ótica da sustentabilidade multidimensional**. Rev. FAE, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 18 - 37, jul./dez. 2015.

THOMAS, C. F. **Naturalizing Sustainability Discourse: Paradigm, Practices and Pedagogy of Thoreau, Leopold, Carson and Wilson**: Ph.D Thesis: Arizona State University, 2015.

TJARVE, B.; ZEMĪTE, I. **The Role of Cultural Activities in Community Development**. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, v. 64, n. 6, p. 2151–2160, 2016. DOI:10.11118/actaun201664062151.

TRIBUNAL SUPERIOR ELEITORAL – TSE. Disponível em:

<https://www.tse.jus.br/eleicoes/estatisticas/estatisticas>. Acesso em: 01 dez. 2025.

UNITED NATIONS. **The millennium development goals report**. New York: UN, 2015.

UNITED NATIONS - Global Compact. **ESG**: Entenda o significado da sigla ESG (Ambiental, Social e Governança) e saiba como inserir esses princípios no dia a dia de sua empresa. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/esg/>. Acesso em: 02 dez. 2025.

UNITED NATIONS – Climate Changes. **O que é a COP?**. Disponível em:

<https://cop30.br/pt-br/sobre-a-cop30/o-que-e-a-cop>. Acesso em: 02 dez. 2025.

VAN BELLEN, H. M. **Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação**. Campinas. Ambiente & Sociologia, v. 7, n. 1. jan/jun. 2004. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23537.pdf> >.

WWF. **Living Planet Report 2016**. 2016. Worldwide Fund for Nature International. Gland, Switzerland.

YOLLES, M.; FINK, G. **The Sustainability of Sustainability**. Business Systems Review, v. 3, n. 2, p. 1-32, 2014.