

BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

Município de Tucuruí

2023





RELATÓRIO DO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ
REGIÃO DE INTEGRAÇÃO LAGO DE TUCURUÍ
BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE 2023

BELÉM - PARÁ

MAIO/2024





GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
GOVERNADOR DO ESTADO DO PARÁ
HELDER ZAHLUTH BARBALHO

VICE-GOVERNADORA DO ESTADO DO PARÁ
HANA GHASSAN TUMA



SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO SUPERIOR, PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA — SECTET
SECRETÁRIO
VICTOR ORENGEL DIAS



FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS — FAPESPA
DIRETOR-PRESIDENTE
MARCEL DO NASCIMENTO BOTELHO

DIRETOR CIENTÍFICO
DEYVISON ANDREY MEDRADO GONÇALVES

DIRETOR DE ESTUDOS E PESQUISAS SOCIOECONÔMICAS E ANÁLISE CONJUNTURAL
MÁRCIO IVAN LOPES PONTE DE SOUZA

DIRETORA DE ESTATÍSTICA, TECNOLOGIA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO
ATYLIANA DO SOCORRO LEÃO DIAS DOS SANTOS

DIRETORA DE PESQUISAS E ESTUDOS AMBIENTAIS
LUZIANE CRAVO SILVA

DIRETOR ADMINISTRATIVO
JURANDIR SEBASTIÃO TAVARES SIDRIM

DIRETOR DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS
OSVALDO TRINDADE CARVALHO

DIRETOR DE OPERAÇÕES TÉCNICAS
NICOLAU SÁVIO DE OLIVEIRA FERRARI



EXPEDIENTE

PUBLICAÇÃO OFICIAL:

© 2024 FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS — FAPESPA
TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. É PERMITIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL OU TOTAL DESTA OBRA,
DESDE QUE CITADA A FONTE E QUE NÃO SEJA PARA VENDA OU QUALQUER FIM COMERCIAL.

ELABORAÇÃO, EDIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO:

FAPESPA

ENDEREÇO:

AVENIDA PRESIDENTE VARGAS, N.º 670. BELÉM-PA
BAIRRO: CAMPINA. CEP: 66.017-000

DISPONÍVEL EM:

WWW.FAPESPA.PA.GOV.BR

IMAGEM DE CAPA:

MAIARA DE OLIVEIRA CORDEIRO

DIRETORIA DE PESQUISAS E ESTUDOS AMBIENTAIS — DIPEA

LUZIANE CRAVO SILVA

COORDENAÇÃO DE ESTUDOS TERRITORIAIS — CET

MAIARA DE OLIVEIRA CORDEIRO

EQUIPE TÉCNICA

ANDRÉ AUGUSTO MONTEIRO DE BARROS
ELIAS KLELINGTON LEOCÁDIO RODRIGUES DA SILVA
GELILZA SALAZAR COSTA
LANDARA SERRÃO MENDES
MAIARA DE OLIVEIRA CORDEIRO

PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA

ELIAS KLELINGTON LEOCÁDIO RODRIGUES DA SILVA (DIPEA)

COLABORAÇÃO:

DIRETORIA DE ESTATÍSTICA, TECNOLOGIA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO — DETGI

COORDENAÇÃO DE ESTATÍSTICA E DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO — CEDI

PAULO GILBERTO PINHEIRO GÓES (COORDENADOR)

GILSON PEREIRA PRATA (TÉCNICO EM ESTATÍSTICA)

RAYMUNDO NONNATO DA FROTA COSTA JÚNIOR (ANALISTA DE GESTÃO PÚBLICA)

REVISÃO TEXTUAL

JULIANA CARDOSO SALDANHA (ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO — ASCOM)

WAGNER SANTOS (ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO — ASCOM)



APRESENTAÇÃO

A Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais (DIPEA), da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA), através da Coordenadoria de Estudos Territoriais (CET), apresenta o Barômetro da Sustentabilidade (BS) de Tucuruí 2023. Esta ferramenta de mensuração da sustentabilidade é publicada pela fundação desde 2015.

A DIPEA, desde 2020, publica anualmente os BSs municipais. No ano de 2023, a diretoria manteve a regularidade das publicações, com a produção dos relatórios dos 144 municípios do estado do Pará, ampliando, dessa forma, a escala de mapeamento dos níveis de sustentabilidade do estado, contribuindo para melhor subsidiar gestores, tomadores de decisão, academia e sociedade civil tanto a acompanhar quanto direcionar as ações de maneira a mitigar e melhorar as condições dos indicadores que compõem o tripé da sustentabilidade, colaborando para a efetiva governança estadual.

A construção do BS foi possibilitada pelo trabalho conjunto entre a DIPEA e a Diretoria de Estatística, Tecnologia e Gestão da Informação (DETGI) da FAPESPA, a qual compartilhou os dados necessários para a construção dos indicadores.

Espera-se que a sociedade civil e o poder público estadual se apropriem da ferramenta e se engajem na construção de indicadores desagregados para acompanhar com efetividade o progresso do estado rumo à sustentabilidade. Torna-se fundamental, para tanto, selecionar indicadores para o planejamento das ações, bem como fomentar estudos e pesquisas para fortalecer a cultura do acompanhamento de metas e indicadores localmente.

LUZIANE CRAVO SILVA
DIRETORA DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS



SUMÁRIO

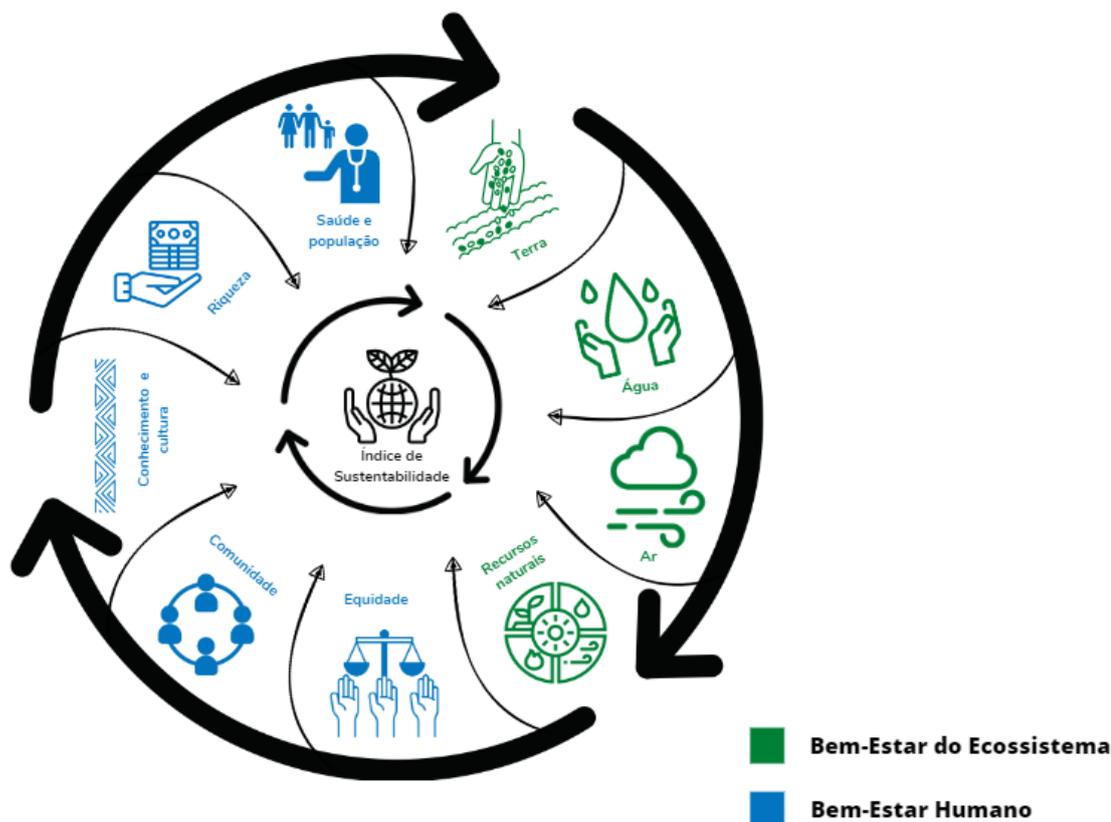
1	BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE	7
2	ESCALAS DE DESEMPENHO	9
3	DIVISÃO TEMÁTICA DOS INDICADORES	9
3.1	BEM-ESTAR HUMANO.....	9
3.2	BEM-ESTAR DO ECOSISTEMA	12
3.3	CONSTRUÇÃO DAS ESCALAS DE DESEMPENHO	12
3.4	CÁLCULO E ORDENAÇÃO DOS RESULTADOS	13
4	CONSTRUÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE DA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO LAGO DE TUCURUÍ.....	14
1	MUNICÍPIO DE TUCURUÍ	14
4.1	SELEÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS INDICADORES	15
4.2	CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO BIDIMENSIONAL	17
5	A LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ NA ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE	17
5.1	BEM-ESTAR HUMANO EM TUCURUÍ.....	17
5.2	BEM-ESTAR DO ECOSISTEMA EM TUCURUÍ.....	18
5.3	MAPA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE DO BEM-ESTAR HUMANO E DO BEM-ESTAR DO ECOSISTEMA.....	18
5.4	MAPA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL	19
6	CONCLUSÃO.....	21
	REFERÊNCIAS.....	22



1. BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

O Barômetro da Sustentabilidade (BS) é uma metodologia de avaliação da sustentabilidade desenvolvida pelo pesquisador Prescott-Allen (2001), com o aval da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN) e do *International Development Research Center* (IDRC). Este método, elaborado dentro de um quadro de dois eixos transversais, interliga um eixo de caráter antrópico e um eixo de caráter natural, em um determinado espaço, propondo uma mensuração de recursos a fim de entender se o ambiente é ou não sustentável. Estes eixos são intitulados Bem-Estar Humano (BEH) e Bem-Estar do Ecossistema (BEE). Tais dimensões são compostas por nove temas: *Saúde e População*, *Riqueza*, *Conhecimento e Cultura*, *Comunidade* e *Equidade* compõem o BEH; e *Terra*, *Ar*, *Água* e *Utilização de recursos naturais* constituem o BEE. Estes temas, por sua vez, são subdivididos em 26 indicadores, os quais compõem a proposta do presente estudo, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Mandala da estrutura do Barômetro da Sustentabilidade



Fonte: FAPESPA, 2023.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.

Enquanto para uma medição antrópica há 20 indicadores que podem ser utilizados para o estudo da sociedade observada, buscando entender como esta comunidade está lidando com os principais problemas de uma sociedade contemporânea, o tema que aborda o meio ambiente é medido por seis indicadores, que nos dão um vislumbre da localidade através da utilização dos seus recursos naturais.

Para o presente estudo, foram seguidas quatro etapas metodológicas: levantamento bibliográfico, tratamento dos dados, processamento digital e análise dos dados. Inicialmente, foi realizado o estudo teórico conceitual, tendo por base o conceito de desenvolvimento sustentável de Prescott-Allen (2001). Da mesma forma, foi feita a catalogação dos dados do BS do estado do Pará de 2023. Tais dados foram obtidos e tratados pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) através do Projeto Atlas da Sustentabilidade, coordenado pela Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais (DIPEA).

Na segunda etapa, os dados foram dispostos em planilhas para verificação e análise. Com os dados organizados, foi realizado o processamento digital, dispondo-se de técnicas de geoprocessamento, como o uso do *software* QGIS 3.32.2. Na representação cartográfica, os dados foram atribuídos à base vetorial dos “Limites municipais do Pará, ano 2022”, obtidos junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com este procedimento, foi possível transverter dados de Excel em tabela para a extensão de base de dados em DBF. Com o arquivo vetorial do estado do Pará, foi executada a manipulação cartográfica de ambos os formatos no *software* QGIS.

Ademais, por se tratar de uma análise de dados obtidos a partir de uma metodologia já utilizada, foram mantidos os valores e graduações de cores para representar os níveis de sustentabilidade na produção dos mapas (Quadro 1).

Quadro 1 – Categorização qualitativa dos níveis de sustentabilidade dos indicadores

Nível de sustentabilidade	Cor Indicativa	Parâmetro	Intervalo
Sustentável	Azul	Desejado (objetivo alcançado)	80 – 100
Potencialmente sustentável	Verde	Aceitável (objetivo praticamente atingido)	60 – 80
Intermediário	Amarelo	Neutro ou em transição	40 – 60
Potencialmente insustentável	Laranja	Indesejado	20 – 40
Insustentável	Vermelho	Inaceitável	≤ 20

Fonte: adaptado de PRESCOTT-ALLEN, 2001.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.



2. ESCALAS DE DESEMPENHO

Após a escolha dos indicadores, foi construída a Escala de Desempenho Municipal (EDM), a qual é utilizada para avaliar a situação do indicador em relação à meta ou padrão estabelecido e, se aplicada a diferentes períodos, possibilita o monitoramento de avanços e retrocessos em direção ao desenvolvimento sustentável (KRONENBERGER *et al*, 2004). A definição dos limites da EDM foi feita a partir de valores pesquisados na literatura especializada, tais como padrões definidos na legislação ou metas estabelecidas nacionalmente. Quando estes não eram adequados à realidade local, os limites foram definidos a partir da experiência dos autores. As EDMs para todos os indicadores foram compostas a partir da divisão do intervalo entre os extremos em cinco setores iguais, variando de insustentável a sustentável (KRONENBERGER *et al*, 2004).

3. DIVISÃO TEMÁTICA DOS INDICADORES

Para a avaliação da sustentabilidade, foram escolhidos 26 indicadores, em sua maioria ligados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e, ao mesmo tempo, considerados mais sensíveis às ações imediatas do Estado. Tais indicadores foram distribuídos entre 20 indicadores do BEH e seis do BEE. A escolha dos indicadores (Quadros 2, 3 e 4) foi condicionada à existência, consistência dos dados e facilidade de mensuração. Assim, os dados foram coletados nas esferas nacional, estadual e municipal, através de pesquisa documental e exploratória e consultas a várias instituições e órgãos oficiais. Visando a uma melhor compreensão da metodologia e dos parâmetros utilizados, optou-se por dividi-los em três partes, sendo as duas primeiras voltadas para o BEH e a última, para o BEE.

3.1. Bem-Estar Humano

O BEH é composto por 20 indicadores, separados em cinco temas. O Quadro 2 é composto pelos indicadores dos temas *Saúde e população* e *Riqueza*.



Quadro 2 – Temas, indicadores, fontes e parâmetros do Bem-Estar Humano selecionados para o Barômetro da Sustentabilidade do município em estudo.

Tema	Indicador	Unidade	Base	DMPIns	DMPPI	DMPInt	DMPPS	DMPS	Parâmetros
Saúde e população	Mortalidade infantil (0 a 5 anos)	Mortes/ 1.000 habitantes	100	76	50	20	10	0	Baixa= [0; 20[Média= [20; 50[Alta= [50; +∞[(OMS)
	Mortalidade materna	Mortes/ 100.000 nascidos vivos	800	150	50	20	10	0	Baixa= [0; 20[Média= [20; 50[Alta= [50; 150[Muito alta= [150; +∞[(OMS)
	Número de médicos	Médicos/ 1.000 habitantes	0	0,4	0,7	1,4	2,6	5	≥2,7 (MS)
	Leitos hospitalares	Leitos/1.000 habitantes	0	0,6	2	2,5	3	5	[2,5; 3] (MS)
	Gravidez na infância e adolescência (até 19 anos)	%	100	10,1	5,1	3,1	1	0	Muito alta= [100; 10,1[Alta= [10,1; 5,1[Média= [5,1; 3,1[Baixa= [3,1; 1[Muito baixa= [1; 0] (OMS)
Riqueza	Extrema pobreza	%	100	50,1	20,1	10,1	2,9	0	Alta= [100; 20,1[Média= [20,1; 3[Baixa= [3; 0] (ODS)
	Taxa de atividade (18 anos ou mais)	%	0	20	40	60	80	100	Baixa= [0; 40[Média= [40; 60[Alta= [60; 100] (ODS)
	Trabalho infantil (10 a 14 anos)	%	100	10	5	3	1	0	Muito alto= [100; 10[Alto= [10; 5[Médio= [5; 3[Baixo= [3; 1[Muito baixo= [1; 0] (OIT)
	Produto Interno Bruto per capita	Valor (R\$ mil)	0	55.179,57	104.127,29	153.075,01	202.022,73	600.000,00	Do menor para o maior do estado
	Renda per capita	Valor (R\$ mil)	0,096	0,181	0,334	0,625	1,158	2	R\$ 624 a R\$ 1.157 (PNUD)

Legenda: DMPIns — Desempenho Municipal Insustentável; DMPPI — Desempenho Municipal Potencialmente Insustentável; DMPInt — Desempenho Municipal Intermediário; DMPPS — Desempenho Municipal Potencialmente Sustentável; DMPS — Desempenho Municipal Sustentável; OMS — Organização Mundial da Saúde; MS — Ministério da Saúde; ODS — Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; OIT — Organização Internacional do Trabalho; PNUD — Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Fonte: FAPESPA (2023), adaptado de FAPESPA (2019).

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.

Os indicadores do Quadro 3 pertencem aos temas *Conhecimento e cultura, Comunidade e Equidade*.



Quadro 3 – Temas, indicadores, fontes e parâmetros do Bem-Estar Humano, selecionados para o Barômetro da Sustentabilidade do município em estudo

Tema	Indicador	Unidade	Base	DMPIns	DMPPI	DMPInt	DMPPS	DMPS	Parâmetros
Conhecimento e cultura	Analfabetismo (15 anos ou mais)	%	100	20	10	5	1	0	Muito alto= [100; 20[Alto= [20; 10[Médio= [10; 5[Baixo= [5; 1[Muito baixo= [1; 0[(ODS)
	IDEB (séries iniciais)	Nota	0	2	4	6	8	10	Baixo= [0; 5[Médio= [5; 9[Alto= [9; 10[(ODS)
	IDEB (séries finais)	Nota	0	2	4	6	8	10	Baixo= [0; 5[Médio= [5; 9[Alto= [9; 10[(ODS)
	Abandono escolar no ensino fundamental	%	100	20	10	5	2	0	Muito alto= [100; 20[Alto= [20; 10[Médio= [10; 5[Baixo= [5; 1[Muito baixo= [1; 0[(ODS)
	Abandono escolar no ensino médio	%	100	20	10	5	2	0	Muito alto= [100; 20[Alto= [20; 10[Médio= [10; 5[Baixo= [5; 1[Muito baixo= [1; 0[(ODS)
	Acesso à internet	% da população	0	20	40	60	80	100	Muito alto= [100; 20[Alto= [20; 10[Médio= [10; 5[Baixo= [5; 1[Muito baixo= [1; 0[(ODS)
Comunidade	Taxa de roubos	Roubos/100 mil habitantes	4.000	330	250	170	7,9	0	Muito alta= [4000; 330[Alta= [330; 250[Média= [250; 170[Baixa= [170; 8[Muito baixa= [8; 0[(PCS)
	Homicídios	Homicídios/100 mil habitantes	300	50	20	10	5	0	Muito alto= [300; 50[Alto= [50; 20[Médio= [20; 10[Baixo= [10; 5[Muito baixo= [5; 0[(PCS)
	Acesso à energia elétrica	% da população em domicílios	0	70	80	90	95	100	Muito baixo= [0; 70[Baixo= [70; 80[Médio= [80; 90[Alto= [90; 95[Muito alto= [95; 100[(ODS)
Equidade	Índice de Gini	0 a 1	1	0,8	0,5	0,4	0,2	0	Muito alto= [1; 0,8[Alto= [0,8; 0,5[Médio= [0,5; 0,4[Baixo= [0,4; 0,2[Muito baixo= [0,2; 0[(ODS)

Legenda: DMPIns — Desempenho Municipal Insustentável; DMPPI — Desempenho Municipal Potencialmente Insustentável; DMPInt — Desempenho Municipal Intermediário; DMPPS — Desempenho Municipal Potencialmente Sustentável; DMPS — Desempenho Municipal Sustentável; OMS — Organização Mundial da Saúde; MS — Ministério da Saúde; ODS — Objetivos de Desenvolvimento Sustentável; OIT — Organização Internacional do Trabalho; PNUD — Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Fonte: FAPESPA (2023), adaptado de FAPESPA (2019).

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.



3.2. Bem-Estar do Ecossistema

O BEE é composto por seis indicadores separados por temas. O Quadro 4 é composto pelos indicadores dos temas *Terra, Água, Ar e Recursos naturais*.

Quadro 4 – Temas, indicadores, fontes e parâmetros do Bem-Estar do Ecossistema, selecionados para o Barômetro da Sustentabilidade do município em estudo

Tema	Indicador	Unidade	Base	DMPIns	DMPPI	DMPInt	DMPPS	DMPS	Parâmetros
Terra	Cadastro Ambiental Rural (CAR)	%	0	20	40	60	80	100	Baixo= [0; 40[Médio= [40; 80[Alto= [80; 100] (MMA)
	Desmatamento	km ² /ano	300	160	120	80	40	0	Muito alto= [300; 160[Alto= [160; 120[Médio= [120; 80[Baixo= [80; 40[Muito baixo= [40; 0] (MMA)
Água	População em domicílios com água encanada	% da população em domicílios	0	70	80	90	95	100	Muito baixa= [0; 70[Baixa= [70; 80[Média= [80; 90[Alta= [90; 95[Muito alta= [95; 100] (MMA)
	População em domicílios com banheiro e água encanada	% da população em domicílios	0	70	80	90	95	100	Muito baixa= [0; 70[Baixa= [70; 80[Média= [80; 90[Alta= [90; 95[Muito alta= [95; 100] (MMA)
Ar	Focos de calor	Focos/1.000 km ² /ano	200	40	30	20	10	0	Muito alto= [200; 30[Médio= [30; 10[Baixo= [10; 0] (MMA)
Recursos naturais	Coleta de lixo	% da população em domicílios	0	70	80	90	95	100	Muito baixa= [0; 70[Baixa= [70; 80[Média= [80; 90[Alta= [90; 95[Muito alta= [95; 100] (MMA)

Legenda: DMPIns — Desempenho Municipal Insustentável; DMPPI — Desempenho Municipal Potencialmente Insustentável; DMPInt — Desempenho Municipal Intermediário; DMPPS — Desempenho Municipal Potencialmente Sustentável; DMPS — Desempenho Municipal Sustentável; MMA — Ministério do Meio Ambiente.

Fonte: FAPESPA (2023), adaptado de FAPESPA (2019).

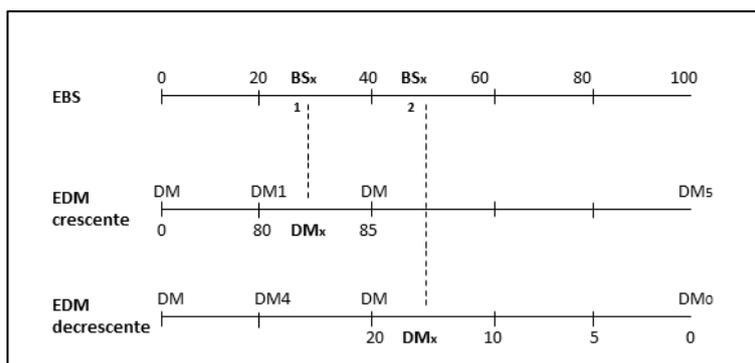
Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.

3.3. Construção das Escalas de Desempenho

Após a escolha dos indicadores, foram construídas as EDMs. A avaliação de cada indicador foi realizada à luz dos parâmetros selecionados com base em PRESCOTT-ALLEN (2001) e KRONENBERGER *et al.* (2004), seguindo a construção dos BSs anteriores, com modificações (FAPESPA, 2019; 2020; 2021) (Figura 2). As EDMs foram divididas em setores, respeitando os parâmetros pré-selecionados.



Figura 2 – Escala de Desempenho Municipal (EDM) crescente e decrescente e Escala de Desempenho do Barômetro da Sustentabilidade (EBS)



Legenda: DM, DM0, DM1, DM4, DM5 — Parâmetros; DM — Desempenho Municipal; DMx — Desempenho dos Indicadores; BSx — Valores transformados para a escala do Barômetro da Sustentabilidade.

Fonte: modificado de Kronemberger *et al.* (2004).

A categorização qualitativa dos níveis de sustentabilidade dos indicadores foi obtida a partir da divisão, em cinco setores iguais, do intervalo de valores da Escala do Barômetro da Sustentabilidade (EBS), conforme apresentado no Quadro 1.

3.4. Cálculo e Ordenação dos Resultados

Os valores calculados para as EDMs foram transformados para valores na EBS, com base em Kronemberger *et al.* (2004) (Figura 3). Posteriormente, os indicadores municipais na EBS foram agregados, hierarquicamente, por média aritmética simples, para cálculo do nível de sustentabilidade das temáticas; estas, por sua vez, foram agregadas para o cálculo do nível de sustentabilidade das dimensões; e estas, por fim, foram agregadas para o cálculo do nível de sustentabilidade municipal (Quadro 5).

Figura 3 – Fórmula matemática para transformação da Escala de Desempenho Municipal (crescente ou decrescente) para a Escala do Barômetro da Sustentabilidade

$$BS_x = \left\{ \left[\frac{(DM_A - DM_x) \times (BS_A - BS_P)}{(DM_A - DM_P)} \right] \times (-1) \right\} + BS_A$$

Legenda: BSA – limite anterior na EBS do intervalo que contém x; BSP – limite posterior na EBS do intervalo que contém x; BSx – valor transformado para a EBS; DMA – limite anterior na escala municipal do intervalo que contém x; DMP – limite posterior na escala municipal do intervalo que contém x; DMx – valor transformado para a EBS.

Fonte: adaptado de Kronemberger *et al.* (2004).



4. CONSTRUÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE DA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO LAGO DE TUCURUÍ

O BS é uma metodologia utilizada no monitoramento das condições humanas e ecológicas relacionadas ao progresso do desenvolvimento sustentável. É considerada flexível, porque não existe um número fixo de indicadores na sua composição e a escolha dos que serão utilizados é feita pelos analistas, de acordo com alguns fatores, como a possibilidade de construção de escalas de desempenho, a área de estudo e a disponibilidade de informações. A construção do BS obedece às seguintes etapas: 1) seleção dos indicadores; 2) construção e utilização das escalas de desempenho; 3) cálculo e ordenação dos resultados; e 4) construção do gráfico bidimensional.

5. MUNICÍPIO DE TUCURUÍ

O estado do Pará possui 144 municípios, divididos em 12 Regiões de Integração (RI). Tucuruí está localizado na RI Lago de Tucuruí (PARÁ, 2008), abrange uma área de 2.084,28 km² e sua população total é de 91.306 habitantes, com densidade demográfica de 43,81 habitantes/km² (IBGE, 2022).

Com relação aos indicadores de saúde, a taxa de gravidez entre as crianças e adolescentes de até 19 anos de idade foi de 20,20%; a taxa de mortalidade na infância, de 16,24 mortes por 1.000 habitantes; e foi registrada mortalidade materna de 120,26 mortes/100.000 nascidos vivos em 2022 (DATASUS, 2022). Profissionais médicos estiveram presentes a uma taxa de 1,01 médico por 1.000 habitantes (DATASUS, 2022). A taxa de disponibilidade de leitos hospitalares no município foi de 4,04 leitos hospitalares por 1.000 habitantes (DATASUS, 2022).

No que diz respeito à riqueza municipal, 32,82% da população encontrava-se na faixa de extrema pobreza (MC-SAGI, 2022). A taxa de atividade dos adultos com 18 anos de idade ou mais é de 66,40% (IBGE, 2010). Das crianças e adolescentes entre 10 e 14 anos de idade, 6,51% encontram-se em situação de trabalho infantil (IBGE, 2010). O PIB *per capita* é de R\$ 39.674,02 (FAPESPA; IBGE, 2022) e a renda *per capita* é de R\$ 534,02 (IBGE, 2010).

No plano educacional, 9,44% das pessoas com 15 anos de idade ou mais são analfabetas (IBGE, 2010). A nota do IDEB nas séries iniciais foi 4,80 e nas séries finais, 4,50 (INEP, 2022). O abandono escolar no ensino fundamental representou 0,70% e no ensino médio, 15,90% (INEP, 2022). A cobertura do acesso à internet é de 16,23% (IBGE, 2010).



Com relação ao tema Comunidade, a taxa de roubos foi de 496,55 roubos/100.000 habitantes e a taxa de homicídios, de 18,87 mortes/100.000 habitantes (SEGUP/SIAC, 2022). Já o acesso à energia elétrica abrangeu 98,97% da população em domicílios (IBGE, 2010).

O índice de Gini mede o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. É um número entre 0 e 1, em que 0 corresponde à completa igualdade e 1, à completa desigualdade. Em Tucuruí, o valor desse indicador foi de 0,57 (IBGE, 2010).

No que tange ao meio ambiente, a área geográfica passível de cadastramento no Cadastro Ambiental Rural (CAR) chega a 84,77% (SEMAS, 2023). A taxa de desmatamento no município foi de 14,40 km²/ano (PRODES, 2022) e a taxa de detecção de focos de calor registrou 46,06 focos de calor/1.000 km²/ano (INPE, 2023).

Da população residente em domicílios particulares, 94,34% dispõe de água encanada proveniente de rede geral, poço, nascente ou reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa; e 71,11% possuem banheiro exclusivo (cômodo que dispõe de chuveiro ou banheira e aparelho sanitário) e água encanada (IBGE, 2010).

O indicador de coleta de lixo considera apenas a população residente em domicílios urbanos. Desta, 96,37% contam com o serviço, público ou privado, havendo casos em que o lixo é depositado em caçamba, tanque ou depósito fora do domicílio, para posterior coleta pela prestadora do serviço (IBGE, 2010).

5.1. Seleção e Parametrização dos Indicadores

Os indicadores foram selecionados com base em PRESCOTT-ALLEN (2001) e KRONEMBERGER *et al.* (2004), seguindo a construção dos BSs anteriores (FAPESPA, 2019; 2020; 2021; 2022; 2023), e coletados no mês de janeiro de 2023. No Quadro 5 são apresentados indicadores, fontes de coleta, valor real (escala do município), valor convertido para a escala do BS do município de Tucuruí, nível de sustentabilidade dos indicadores com base na escala de desempenho do BS, média das temáticas, médias das dimensões, e nível de sustentabilidade municipal. A periodicidade varia com a disponibilização dos dados na fonte.

De igual modo, é possível obter o nível de sustentabilidade do Bem-Estar Humano e do Bem-Estar do Ecossistema através da média das temáticas, médias das dimensões, e nível de sustentabilidade municipal, conforme os resultados do Barômetro de Tucuruí, apresentados no Quadro 5.



Quadro 5 — Resultado dos indicadores do Barômetro da Sustentabilidade do município de Tucuruí

Temas	Indicadores	Fonte	Valores Reais	Conversão para a escala do BS	Níveis de Sustentabilidade	Médias das Temáticas	Médias do BEH e BEE	Nível de sustentabilidade municipal								
				BSX												
BEM-ESTAR HUMANO Saúde e População	Mortalidade na infância	DATASUS 2022	16,24	67,53	P. SUSTENTÁVEL	49,39	45	Intermediário								
	Mortalidade materna	DATASUS 2022	120,26	25,95	P. INSUSTENTÁVEL											
	Número de médicos	DATASUS 2022	1,01	48,79	INTERMEDIÁRIO											
	Leitos hospitalares	DATASUS 2022	4,04	86,94	SUSTENTÁVEL											
	Gravidez na infân. e adoles.	DATASUS 2022	20,20	17,75	INSUSTENTÁVEL											
Riqueza	Extrema pobreza	MDS-SAGI 2022	32,82	31,52	P. INSUSTENTÁVEL	40,01	45		Intermediário							
	Taxa de atividade	IBGE Censo 2010	66,40	66,40	P. SUSTENTÁVEL											
	Trabalho infantil	IBGE Censo 2010	6,51	33,96	P. INSUSTENTÁVEL											
	PIB (per capita)	FAPESPA/ IBGE 2022	39674,02	14,38	INSUSTENTÁVEL											
	Renda (per capita)	IBGE Censo 2010	534,02	53,79	INTERMEDIÁRIO											
Conhecimento e Cultura	Analfabetismo	IBGE Censo 2010	9,44	41,72	INTERMEDIÁRIO	45,36		45		Intermediário						
	Ideb (séries iniciais)	INEP 2022	4,80	48,00	INTERMEDIÁRIO											
	Ideb (séries finais)	INEP 2022	4,50	45,00	INTERMEDIÁRIO											
	Abandono escolar no ens. fundamental	INEP 2022	0,70	93,00	SUSTENTÁVEL											
	Abandono escolar no ens. médio	INEP 2022	15,90	28,20	P. INSUSTENTÁVEL											
Comunidade	Roubos	SEGUP/ SIAC 2022	496,55	19,09	INSUSTENTÁVEL	52,41	45		Intermediário							
	Homicídios	SEGUP/SIAC 2022	18,87	42,27	INTERMEDIÁRIO											
	Acesso à energia elétrica	IBGE Censo 2010	98,97	95,88	SUSTENTÁVEL											
Equidade	Índice de Gini	IBGE Censo 2010	0,57	35,33	P. INSUSTENTÁVEL	35,33					45	Intermediário				
Terra	Cadastro Ambiental Rural	SEMAS 2023	84,77	80,80	SUSTENTÁVEL	86,80							60	Intermediário		
	Desmatamento	PRODES 2022	14,40	92,80	SUSTENTÁVEL											
Água	População em domicílios com água encanada	IBGE Censo 2010	94,34	77,36	P. SUSTENTÁVEL	49,79		60		Intermediário						
	População em domicílios com banheiro e água encanada	IBGE Censo 2010	71,11	22,22	P. INSUSTENTÁVEL											
Ar	Focos de calor	INPE Queimadas 2023	46,06	19,24	INSUSTENTÁVEL	19,24									60	Intermediário
Utilização de recursos naturais	Coleta de lixo	IBGE Censo 2010	96,37	85,48	SUSTENTÁVEL	85,48										

Fonte: FAPESPA, 2023. Dados preliminares extraídos em janeiro/2023.

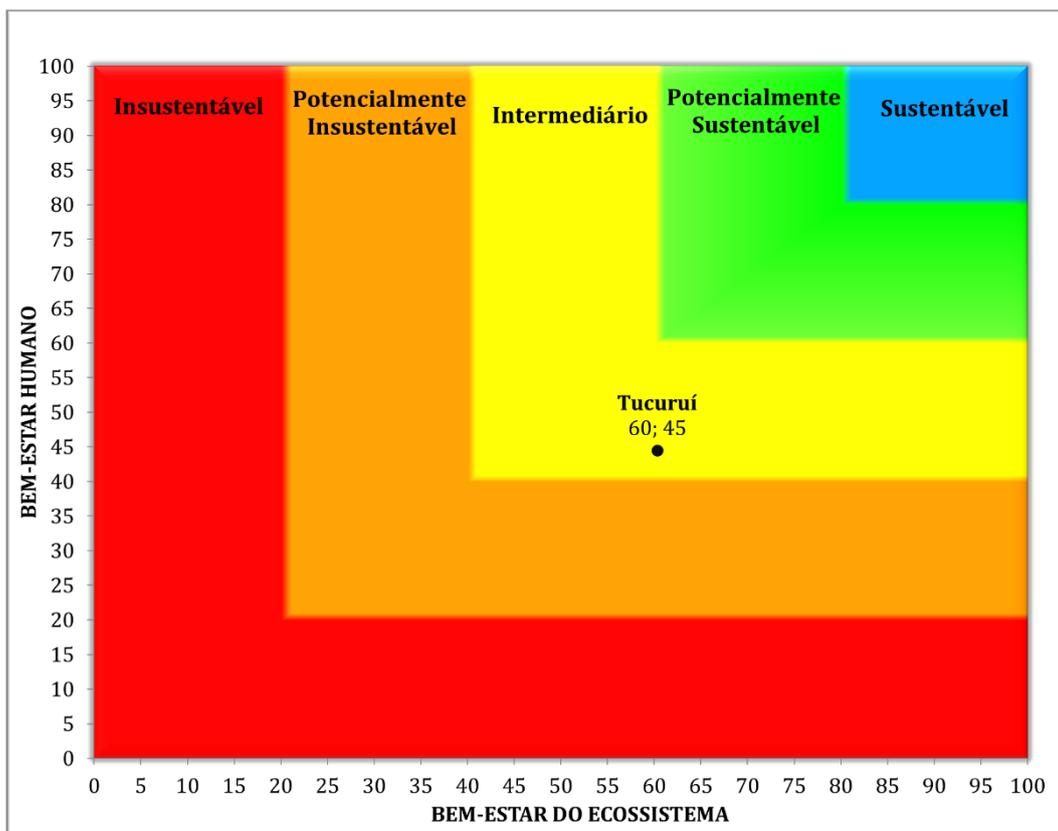
Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.



5.2. Construção do Gráfico Bidimensional

De posse dos dados obtidos no Quadro 5, foi construído o gráfico bidimensional para o município de Tucuruí, utilizando as notas obtidas entre os eixos do BEH e do BEE. No eixo das abcissas, está o BEH e, no eixo das ordenadas, o BEE (Figura 4). O município de Tucuruí apresentou nível de sustentabilidade intermediário, pois o BEH e o BEE pontuaram 45 e 60, respectivamente (Figura 4).

Figura 4 – Gráfico bidimensional do Barômetro da Sustentabilidade do município de Tucuruí



Fonte: FAPESPA, 2023.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.

6. A LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TUCURUÍ NA ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

6.1. Bem-Estar Humano em Tucuruí

Com relação ao eixo BEH, Tucuruí apresentou nível intermediário, conforme se observa no Quadro 5. Foram utilizadas todas as temáticas dos 20 indicadores disponíveis, dos quais 25%



encontravam-se no nível sustentável ou potencialmente sustentável; 30%, no nível intermediário; e 45%, no nível potencialmente insustentável ou insustentável.

O município esteve localizado no nível intermediário nas temáticas *Saúde e População*, *Conhecimento e Cultura* e *Comunidade*. No nível potencialmente insustentável, estiveram as temáticas *Riqueza e Equidade* (Quadro 5).

6.2. Bem-Estar do Ecossistema em Tucuruí

Tucuruí apresentou nível intermediário para o BEE. Dos seis indicadores disponíveis, 66,66% estiveram no nível sustentável ou potencialmente sustentável e 33,34%, no nível potencialmente insustentável ou insustentável.

As temáticas *Terra e Utilização de Recursos Naturais* localizaram-se no nível sustentável; *Água*, no nível intermediário; e a temática *Ar* situou-se no nível insustentável (Quadro 5).

O conhecimento sobre a biodiversidade local é fundamental para a construção de indicadores de acompanhamento de metas e para a elaboração de estratégias de conservação e preservação da fauna e flora municipais. Assim como ocorrido em BEH, BEE possui temáticas com apenas um indicador. É necessário um esforço do poder público para a coleta de dados, visando à construção de indicadores em nível local.

6.3. Mapa do Barômetro da Sustentabilidade do Bem-Estar Humano e do Bem-Estar do Ecossistema

A RI Lago de Tucuruí abrange sete municípios, quais sejam: Breu Branco, Goianésia do Pará, Itupiranga, Jacundá, Nova Ipixuna, Novo Repartimento e Tucuruí, totalizando área de 39.898 km². Possui 325.528 habitantes, isto é, 4% da população paraense, a qual corresponde a 8.121.025 pessoas (IBGE, 2022).

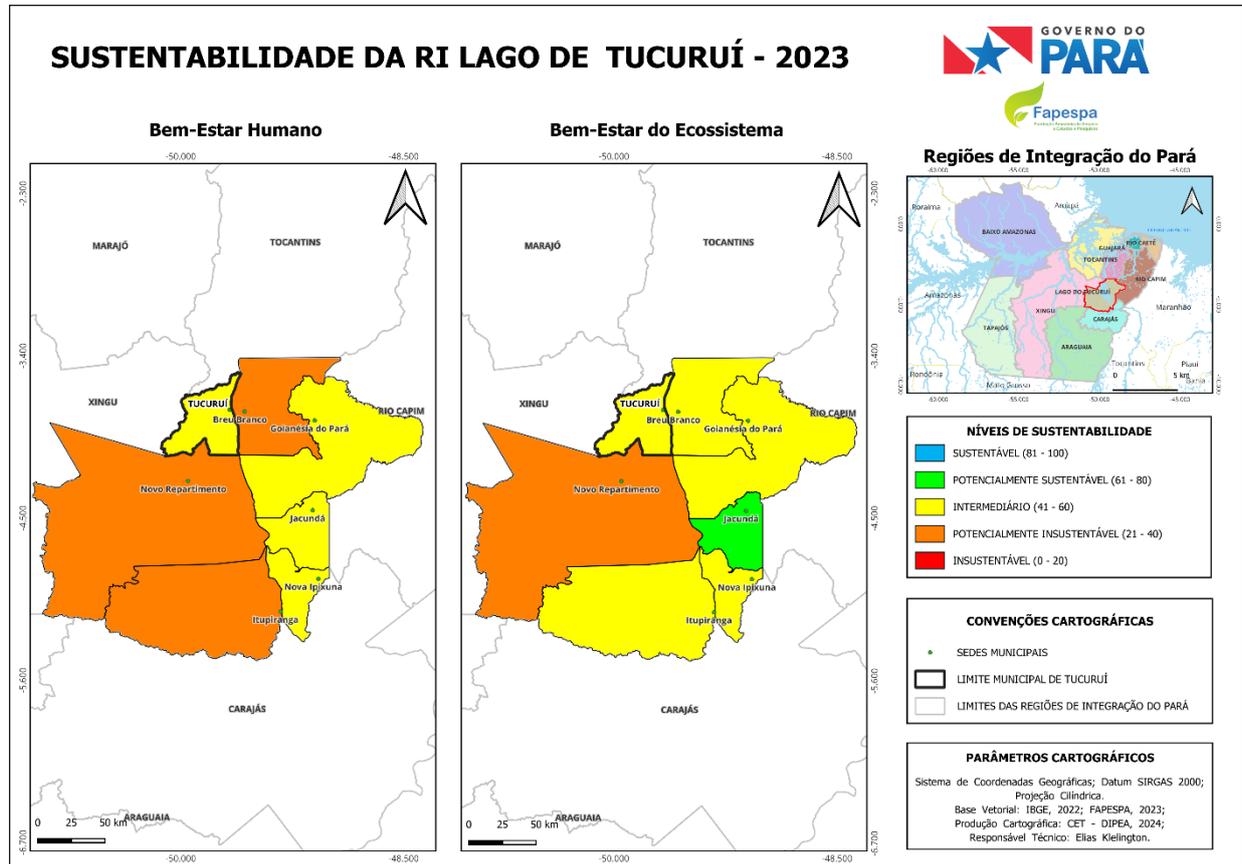
A RI Lago de Tucuruí apresenta 8,15 habitantes por km², porém, como a distribuição populacional dentre os sete municípios não ocorre de forma equitativa, tal dado não pode ser considerado como indicador isolado, ou seja, a extensão territorial não é decisiva para quantidade populacional, já que esta resulta do processo de formação socioespacial que cada município possui.

O município de Tucuruí, por exemplo, é o quinto em extensão territorial (5,22% da RI), apresentando o maior número populacional, o que equivale a 28,04% da população da RI.



Por esta razão, o barômetro da sustentabilidade agrega os 26 indicadores apresentados aqui, pois, dessa forma, tem-se a possibilidade de levantar diagnósticos acerca da sustentabilidade de cada município que compõe uma região.

Figura 5 — Localização dos municípios da Região de Integração Lago de Tucuruí na Escala do Barômetro da Sustentabilidade do Bem-Estar Humano e do Bem-Estar do Ecossistema



Fonte: FAPESPA, 2023.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.

O município de Tucuruí apresentou nível potencialmente intermediário no Bem-Estar Humano, o mesmo nível apresentado por Goianésia do Pará, Jacundá e Nova Ipixuna. Os demais apresentaram nível potencialmente insustentável.

No Bem-Estar do Ecossistema, o município também obteve nível intermediário, assim como os municípios de Breu Branco, Goianésia do Pará, Itupiranga e Nova Ipixuna. Por sua vez, Jacundá obteve nível potencialmente sustentável, e Novo Repartimento, o nível potencialmente insustentável.

6.4. Mapa do Barômetro da Sustentabilidade Municipal

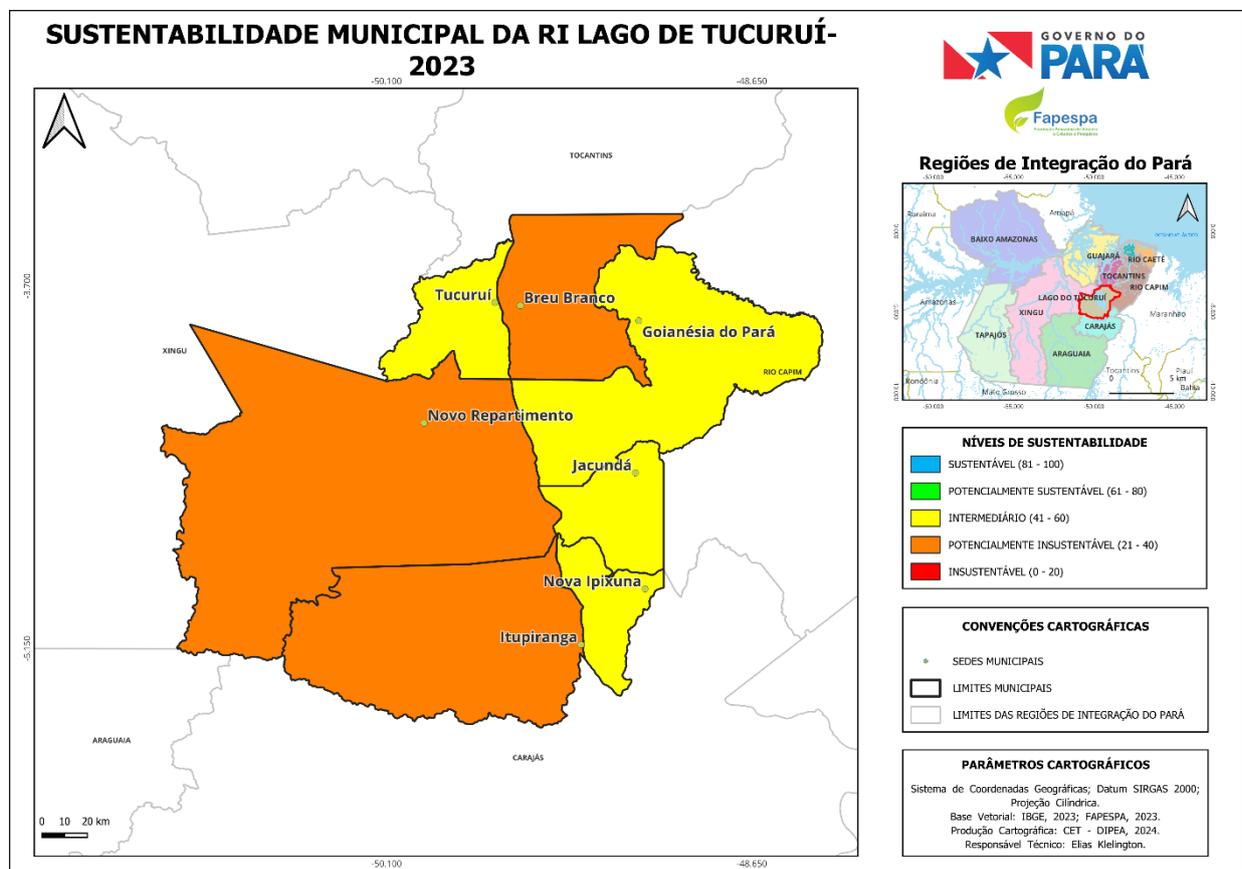
O mapeamento da sustentabilidade municipal constitui-se na interseção dos valores



obtidos na escala de BEH e BEE municipal, sendo necessário mencionar que cada município possui características próprias, que os transforma em territórios singulares, ainda que apresentem características naturais e sociais semelhantes, tais como estruturas paisagísticas, integrações econômicas, dentre outras.

Todavia, dada a especificidade dos 26 indicadores, Tucuruí apresentou nível de sustentabilidade intermediário, bem como os municípios de Goianésia do Pará, Jacundá e Nova Ipixuna. Por sua vez, os municípios de Breu Branco, Itupiranga e Novo Repartimento registraram nível potencialmente insustentável.

Figura 6 — Localização dos municípios da Região de Integração Lago de Tucuruí na Escala do Barômetro da Sustentabilidade



Fonte: FAPESPA, 2023.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2023.

Ressalta-se que a interseção dos BEH e BEE do município de Tucuruí apresentou nível intermediário para sustentabilidade municipal, admitindo, portanto, a especificidade destacada anteriormente. Por esta razão, é imprescindível analisar esses valores (BEH e BEE) em sua interseção, para compreender a composição na qual eles constituem na classificação do nível de sustentabilidade municipal.



7. CONCLUSÃO

Os resultados, ora apresentados, possuem caráter meramente informacional. A decisão sobre os melhores indicadores é de responsabilidade da sociedade em Tucuruí, pois este estudo serve como uma oferta de instrumental para suporte ao planejamento de políticas públicas e tomadas de decisão local.

O BS 2023 é uma síntese do conhecimento sobre os indicadores disponíveis no momento da coleta dos dados nas fontes oficiais, devendo ser utilizado como marco para comparação com séries históricas. A construção anual do BS é necessária para acompanhar a localização do município no progresso rumo à sustentabilidade ao longo do tempo.

A coleta de dados no município de Tucuruí é recomendada para o pleno acompanhamento dos indicadores na esfera municipal. O fomento de estudos e pesquisas para a região tornar-se-á necessário nesse contexto. A ausência de dados impede a parametrização e construção de escalas de desempenho. O esforço conjunto entre secretarias municipais para a coleta completa, sistemática e constante de dados, bem como análise e interpretação dos mesmos, é fundamental para tanto.

Indicadores, temáticas e dimensões em nível sustentável podem não representar a realidade local. É importante que o corpo técnico das secretarias municipais esmiúce cada detalhe a respeito dos resultados para analisá-los caso a caso.

A despeito de todas estas questões, o BS é uma ferramenta simples, facilmente aplicável e de acessível interpretação por todos os munícipes. Recomenda-se a revisão periódica dos dados em Tucuruí para que a tomada de ação seja pactuada localmente. Com a adesão da sociedade, será possível selecionar indicadores que melhor atendam às demandas do município e contribuam para o acompanhamento de Tucuruí no progresso rumo à sustentabilidade.



REFERÊNCIAS

DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) Ministério da Saúde. **Estatísticas vitais – Ano 2022**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br>>. Acesso em: 20 out. 2023.

FAPESPA (Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas). **Barômetro da Sustentabilidade**. Governo do Pará, Belém, 2020. Disponível em: <<https://novo.fapespa.pa.gov.br/barometro-da-sustentabilidade/>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

_____. **Barômetro da Sustentabilidade**. Governo do Pará, Belém, 2021. Disponível em: <<https://novo.fapespa.pa.gov.br/barometro-da-sustentabilidade/>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

_____. **Barômetro da Sustentabilidade**. Governo do Pará, Belém, 2022. Disponível em: <<https://novo.fapespa.pa.gov.br/barometro-da-sustentabilidade/>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Panorama do Censo 2022**. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>>. Acesso em: 06 out. 2023.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php>>. Acesso em: 20 out. 2023.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). **IDEB – RESULTADOS E METAS**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb/resultados>>. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. **TAXAS DE RENDIMENTO ESCOLAR**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/taxas-de-rendimento-escolar/2022>>. Acesso em: 20 out. 2023.

INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Projeto PRODES**. Brasília, 2022. Disponível em: <<http://terrabilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/amazon/increments>>. Acesso em: 20 out. 2023.

_____. **Terra Brasilis**. 2023. Disponível em: <<http://terrabilis.dpi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>>. Acesso em: 20 out. 2023

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **O que é? - Índice de Gini. 2004**. Andréa Wolffenbüttel. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 20 out. 2023.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CARVALHO, C. N.; CLEVELARIO, J. Junior. **Indicadores de sustentabilidade em pequenas bacias hidrográficas: uma aplicação do barômetro da sustentabilidade à bacia do Jurumirim (Angra dos Reis, RJ)**. Geochimica Brasiliensis (18) 2: p. 86 – 98. 2004.



ONU (Organização das Nações Unidas). **Carta da Agenda 2030**. Nova Iorque: Quartel General da ONU. 2015.

PARÁ (Governo do Estado do Pará). **Decreto Estadual nº 1.066, de 19 de junho de 2008. Dispõe sobre a regionalização do Estado do Pará e dá outras providências**. Casa Civil, Belém, 2008. Disponível em: <http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/decreto_1066_2008.pdf>. Acesso em: 20 out. 2023.

PRESCOTT-ALLEN, R. **The Wellbeing of Nations: A country by country index of quality of life and the environment**. Washington, IDRC/Island Press, 350 p. 2001.

PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 1991, 2000 e 2010**. Brasília-DF: IPEA, PNUD e FJP. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br>>. Acesso em: 4 nov. 2023.

SAGICAD (Secretaria de Avaliação, Gestão da Informação e Cadastro Único). **Indicadores Políticas Públicas MDS**. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://aplicacoes.cidadania.gov.br/vis/data3/data-explorer.php>>. Acesso em: 19 out. 2023.

SEGUP (Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social). **Portal de Transparência da Segurança Pública**. 2022. Disponível em: <<http://sistemas.segup.pa.gov.br/transparencia/dashboard/>>. Acesso em: 19 out. 2023.

SEMAS (Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade). **Cadastro Ambiental Rural do Pará**. Pará, 2023. Disponível em: <http://car.semas.pa.gov.br/#/consulta/dados/geral?tela=DADOS_GERAIS>. Acesso em: 20 out. 2023.





AVENIDA PRESIDENTE VARGAS, Nº 670. BELÉM - PA
BAIRRO: CAMPINA – BELÉM – PA, CEP: 66.017-000

www.fapespa.pa.gov.br

