

# BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

Município de Parauapebas

2023





**RELATÓRIO DO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS**  
**REGIÃO DE INTEGRAÇÃO CARAJÁS**  
**BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE 2023**

**BELÉM - PARÁ**  
**SETEMBRO/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)  
SILVIA CAROLINE SALGADO PENA (BOLSISTA EM ESTATÍSTICA)

### **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 Parauapebas 2023.

Esta ferramenta de mensuração da sustentabilidade é publicada pela fundação desde 2015 e, a partir de 2020, a DIPEA passou a publicar anualmente os relatórios 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, o que contribui para melhor subsidiar gestores, tomadores de decisão, academia e sociedade civil, tanto para 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

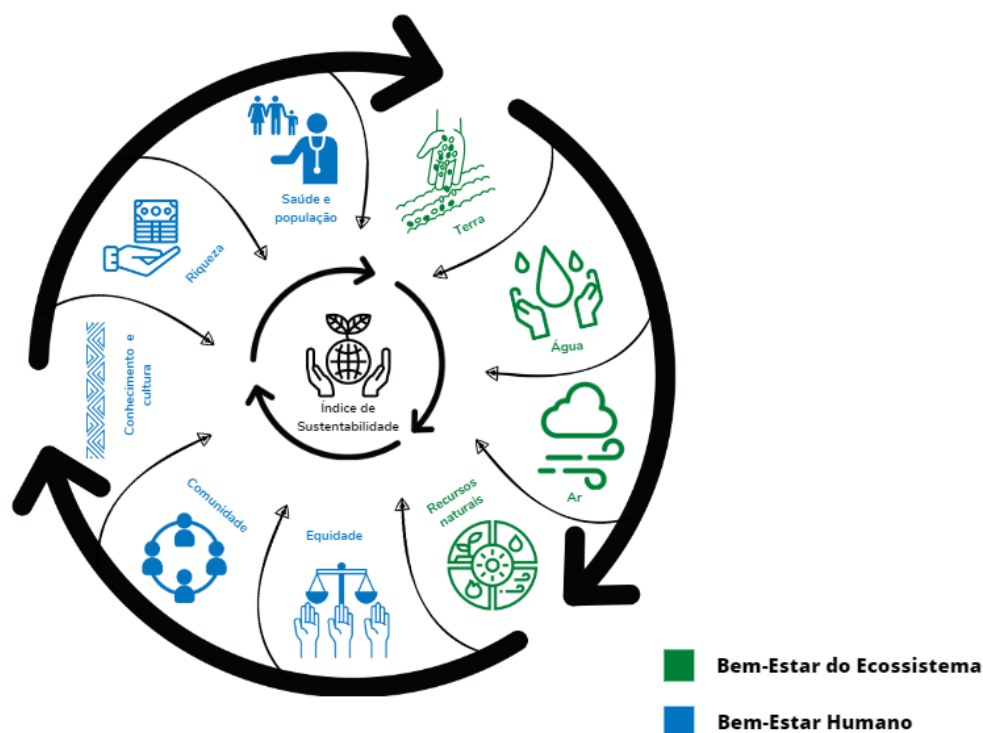
<b>1</b>	<b>BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ESCALAS DE DESEMPENHO .....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>DIVISÃO TEMÁTICA DOS INDICADORES.....</b>	<b>9</b>
3.1	BEM-ESTAR HUMANO .....	9
3.2	BEM-ESTAR DO ECOSISTEMA .....	12
3.3	CONSTRUÇÃO DAS ESCALAS DE DESEMPENHO.....	12
3.4	CÁLCULO E ORDENAÇÃO DOS RESULTADOS.....	13
<b>4</b>	<b>CONSTRUÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE DA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO CARAJÁS .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS .....</b>	<b>14</b>
5.1	SELEÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS INDICADORES .....	16
5.2	CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO BIDIMENSIONAL .....	18
<b>6</b>	<b>A LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS NA ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE</b>	<b>18</b>
6.1	BEM-ESTAR HUMANO EM PARAUAPEBAS.....	18
6.2	BEM-ESTAR DO ECOSISTEMA EM PARAUAPEBAS.....	19
6.3	MAPA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE DO BEM-ESTAR HUMANO E DO BEM-ESTAR DO ECOSISTEMA.....	19
6.4	MAPA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE MUNICIPAL .....	21
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>22</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>



## 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, a saber: **BEH** (*Saúde e população, Riqueza, Conhecimento e cultura, Comunidade e Equidade*) **BEE** (*Terra, Ar, Água e Utilização de recursos naturais*). 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<sup>1</sup> da estrutura do Barômetro da Sustentabilidade



Fonte: FAPESPA, 2023.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2024.

<sup>1</sup> A mandala representa a iconografia dos temas abordados no Barômetro, na qual as setas representam a interação entre os objetivos rumo à sustentabilidade.

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 da fundação.

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 realizada, 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, 2024.





## 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. Sendo assim, foram distribuídos entre 20 indicadores do BEH e seis indicadores do BEE.

A escolha dos indicadores (Quadros 2, 3 e 4) foi condicionada à existência, consistência das informações 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, que foram separados em cinco temas. O Quadro 2 é formado 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 (mulheres 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, 2024.

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, 2024.



### 3.2 Bem-Estar do Ecossistema

O BEE é composto por seis indicadores separados por temas. O Quadro 4 é composto por indicadores dos temas: *Terra, Água, Ar e Utilização de 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 <sup>2</sup> /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 <sup>2</sup> /ano	200	40	30	20	10	0	Muito alto= [200; 30[ Médio= [30; 10[ Baixo= [10; 0[ (MMA)
Utilização de 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).

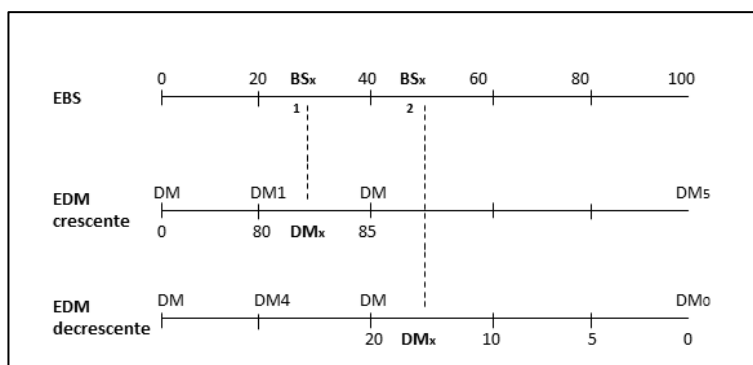
Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2024.

### 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 KRONEMBERGER *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, conforme apresentado no Quadro 1.

### 3.4 Cálculo e Ordenação dos Resultados

Os valores calculados para as EDMs foram transformados para valores na Escala do Barômetro da Sustentabilidade (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 escala BS do intervalo que contém x; BSP – limite posterior na escala BS do intervalo que contém x; BSx – valor transformado para a escala do Barômetro da Sustentabilidade; 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 escala do Barômetro da Sustentabilidade.

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



#### **4 CONSTRUÇÃO DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE DA REGIÃO DE INTEGRAÇÃO CARAJÁS**

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 PARAUAPEBAS**

O estado do Pará possui 144 municípios, divididos em 12 Regiões de Integração (RI). Parauapebas está localizado na RI Carajás (PARÁ, 2008), abrange uma área de 6.885,79 quilômetros quadrados (km<sup>2</sup>) e sua população total é de 267.836 habitantes, com densidade demográfica de 38,90 habitantes/km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

Com relação aos indicadores de saúde, a taxa de gravidez entre crianças e adolescentes de até 19 anos foi de 15,46%, a taxa de mortalidade na infância foi de 15,54 mortes por 1.000 habitantes; e a mortalidade materna teve a taxa de 157,33 mortes por 100.000 nascidos vivos em 2022 (DATASUS, 2022). Profissionais médicos estiveram presentes a uma taxa de 1,06 médico por 1.000 habitantes (DATASUS, 2022); e a taxa de disponibilidade de leitos hospitalares no município foi de 1,42 leito por 1.000 habitantes (DATASUS, 2022).

No que diz respeito à riqueza municipal, 15,99% da população encontrava-se na faixa de extrema pobreza (MDS-SAGI, 2022). A taxa de atividade dos adultos com 18 anos de idade ou mais é de 70,50% (IBGE, Censo 2010). Das crianças e adolescentes entre 10 e 14 anos de idade, 6,43% encontravam-se em situação de trabalho infantil (IBGE, Censo 2010). O PIB per capita foi de R\$ 177.992,21 (FAPESPA/IBGE, 2022) e a renda per capita foi de R\$ 627,61 (IBGE, Censo 2010).

No plano educacional, 8,11% das pessoas com 15 anos de idade ou mais eram analfabetas (IBGE, Censo 2010). A nota do IDEB nas séries iniciais foi de 5,40 e nas séries finais foi de 4,90 (INEP, 2022). O abandono escolar no ensino fundamental foi de 0,80% e 10,60% no ensino médio (INEP, 2022). A cobertura de acesso à internet foi de 12,82% (IBGE, Censo 2010).



Com relação ao tema *Comunidade*, a taxa de roubos foi de 1.250,07 roubos por 100.000 habitantes e a taxa de homicídios foi de 35,65 mortes por 100.000 habitantes (SEGUP/SIAC, 2022). Já o acesso à energia elétrica abrangeu 99,80% da população em domicílios (IBGE, Censo 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 Parauapebas o valor desse indicador foi de 0,53 (IBGE, 2010).

No que tange ao meio ambiente, a área geográfica passível de cadastramento no Cadastro Ambiental Rural (CAR) chegou a 83,21% (SEMAS, 2023). A taxa de desmatamento no município foi de 7,50 km<sup>2</sup> ao ano (PRODES, 2022), e a taxa de detecção de focos de calor foi de 10,02 focos por 1.000 km<sup>2</sup> ao ano (INPE, 2023).

Da população residente em domicílios particulares, 93,58% dispunha de água encanada proveniente de rede geral, poço, nascente ou reservatório abastecido por água das chuvas ou carro-pipa; e 75,75% possuía banheiro exclusivo (cômodo que dispõe de chuveiro ou banheira e aparelho sanitário) e água encanada (IBGE, Censo 2010).

O indicador de coleta de lixo considera apenas a população residente em domicílios urbanos. Desta, 98,30% contava com o serviço, público ou privado, havendo casos em que o lixo era 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 Parauapebas, o nível de sustentabilidade dos indicadores com base na escala de desempenho do BS, a média das temáticas, as médias das dimensões e o 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 BEH e do BEE por intermédio da média das temáticas e da média das dimensões. Com o resultado obtido entre as médias temos o nível de sustentabilidade municipal, conforme os resultados do BS de Parauapebas apresentados no Quadro 5.





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

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	15,54	68,93	P. SUSTENTÁVEL	37,89	46	Intermediário
		Mortalidade materna	DATASUS 2022	157,33	19,77	INSUSTENTÁVEL			
		Número de médicos	DATASUS 2022	1,06	50,30	INTERMEDIÁRIO			
		Leitos hospitalares	DATASUS 2022	1,42	31,64	P. INSUSTENTÁVEL			
		Gravidez na infân. e adoles.	DATASUS 2022	15,46	18,81	INSUSTENTÁVEL			
	Riqueza	Extrema pobreza	MDS-SAGI 2022	15,99	48,22	INTERMEDIÁRIO	56,66		
		Taxa de atividade	IBGE Censo 2010	70,50	70,50	P. SUSTENTÁVEL			
		Trabalho infantil	IBGE Censo 2010	6,43	34,28	P. INSUSTENTÁVEL			
		PIB ( <i>per capita</i> )	FAPESPA/ IBGE 2022	177992,21	70,18	P. SUSTENTÁVEL			
		Renda ( <i>per capita</i> )	IBGE Censo 2010	627,61	60,10	INTERMEDIÁRIO			
Conhecimento e Cultura	Analfabetismo	IBGE Censo 2010	8,11	45,76	INTERMEDIÁRIO	48,73			
	Ideb (séries iniciais)	INEP 2022	5,40	54,00	INTERMEDIÁRIO				
	Ideb (séries finais)	INEP 2022	4,90	49,00	INTERMEDIÁRIO				
	Abandono escolar no ens. fundamental	INEP 2022	0,80	92,00	SUSTENTÁVEL				
	Abandono escolar no ens. médio	INEP 2022	10,60	38,80	P. INSUSTENTÁVEL				
	Acesso à internet	IBGE Censo 2010	12,82	12,82	INSUSTENTÁVEL				
Comunidade	Roubos	SEGUP/ SIAC 2022	1250,07	14,99	INSUSTENTÁVEL	47,92			
	Homicídios	SEGUP/ SIAC 2022	35,65	29,57	P. INSUSTENTÁVEL				
	Acesso à energia elétrica	IBGE Censo 2010	99,80	99,20	SUSTENTÁVEL				
Equidade	Índice de Gini	IBGE Censo 2010	0,53	38,00	P. INSUSTENTÁVEL	38,00			
BEM-ESTAR DO ECOSISTEMA	Terra	Cadastro Ambiental Rural	SEMAS 2023	83,21	80,54	SUSTENTÁVEL	88,39		
		Desmatamento	PRODES 2022	7,50	96,25	SUSTENTÁVEL			
	Água	População em domicílios com água encanada	IBGE Censo 2010	93,58	74,32	P. SUSTENTÁVEL	52,91		
		População em domicílios com banheiro e água encanada	IBGE Censo 2010	75,75	31,50	P. INSUSTENTÁVEL			
	Ar	Focos de calor	INPE Queimadas 2023	10,02	79,96	P. SUSTENTÁVEL	79,96		
	Utilização de recursos naturais	Coleta de lixo	IBGE Censo 2010	98,30	93,20	SUSTENTÁVEL	93,20		

Fonte: FAPESPA (2023). Dados Preliminares extraídos em janeiro/2023.

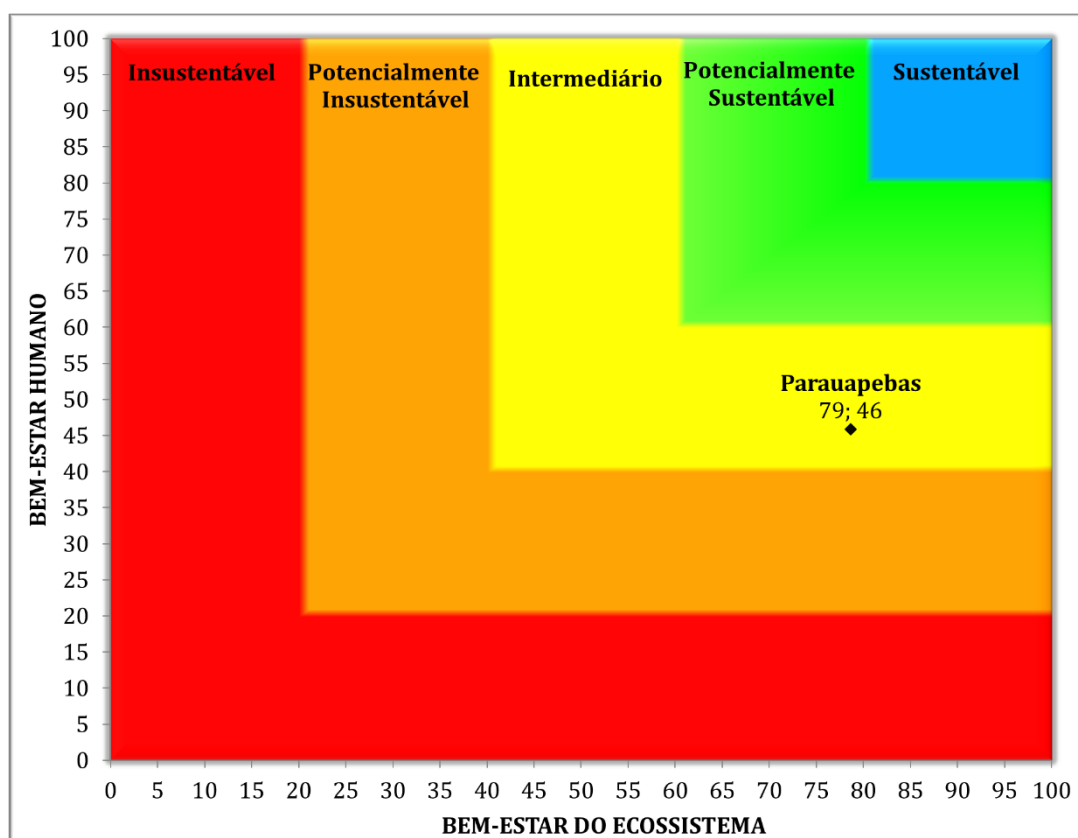
Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2024.



## 5.2 Construção do Gráfico Bidimensional

De posse dos dados obtidos no Quadro 5, foi construído o gráfico bidimensional para o município de Parauapebas, utilizando as notas obtidas entre os eixos do BEH e do BEE. O BEH está no eixo das abcissas e o BEE, no eixo das ordenadas (Figura 4). O município de Parauapebas apresentou nível de sustentabilidade intermediário, pois o BEH e o BEE pontuaram 46 e 79, respectivamente (Figura 4).

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



Fonte: FAPESPA, 2023.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2024.

## 6 A LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS NA ESCALA DO BARÔMETRO DA SUSTENTABILIDADE

### 6.1 Bem-Estar Humano em Parauapebas

Em relação ao eixo BEH, Parauapebas apresentou nível de sustentabilidade intermediário, conforme se observa no Quadro 5. Foram utilizadas todas as temáticas dos 20 indicadores disponíveis, dos quais 25 % encontram-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 para as temáticas *Riqueza, Conhecimento e cultura e Comunidade*; e esteve no nível potencialmente insustentável para as demais temáticas (Quadro 5).

## 6.2 Bem-Estar do Ecossistema em Parauapebas

Parauapebas apresentou nível de sustentabilidade intermediário para o BEE. Dos seis indicadores disponíveis, 83,33% estiveram no nível sustentável ou potencialmente sustentável; e 16,67%, no nível potencialmente insustentável ou insustentável.

As temáticas *Terra e Utilização de recursos naturais* ficaram no nível sustentável; , *Ar* no nível potencialmente sustentável; e a temática *Água* no nível intermediário (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 no BEH, o 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 Carajás abrange 12 municípios: Bom Jesus do Tocantins, Brejo Grande do Araguaia, Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Marabá, Palestina do Pará, Parauapebas, Piçarra, São Domingos do Araguaia, São Geraldo do Araguaia e São João do Araguaia; totalizando área de 44.729,35 km<sup>2</sup>. Possui 763.106 habitantes, isto, é, 9,40% da população paraense, a qual corresponde a 8.121.025 pessoas (IBGE, 2022).

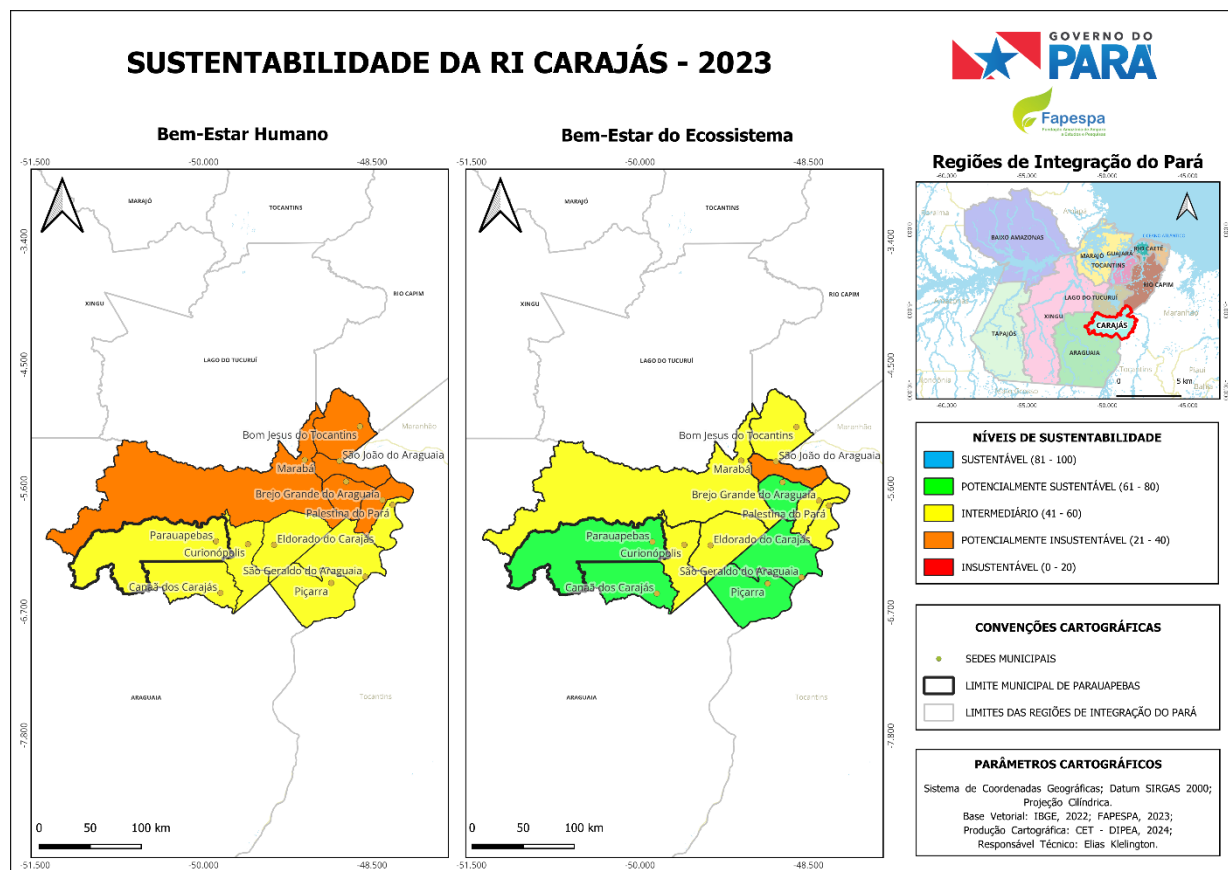
A RI Carajás apresenta densidade demográfica de 17,06 habitantes por km<sup>2</sup>, porém, como a distribuição populacional entre os 12 municípios não ocorre de forma equitativa, tal dado não pode ser considerado como indicador isolado, ou seja, a extensão territorial não é decisiva para quantidade populacional, já que esta resulta do processo de formação socioespacial de cada município.

O município de Parauapebas, por exemplo, é o segundo em extensão territorial (15,39% da RI), sendo o primeiro em número populacional, o que equivale a 35,11% da população da RI.



Por esta razão, o BS 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 Carajás\* 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, 2024.

\*Nota: Mapa atualizado em agosto de 2024.

O município de Parauapebas apresentou nível de sustentabilidade intermediário no BEH, mesmo nível apresentado por Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Palestina do Pará, Piçarra e São Geraldo do Araguaia, enquanto os demais municípios da RI registraram nível potencialmente insustentável no BEH (Figura 5).

No BEE, assim como Parauapebas, os municípios de Canaã dos Carajás, Piçarra, São Domingos do Araguaia e São Geraldo do Araguaia, apresentaram nível potencialmente sustentável. Enquanto São João do Araguaia apresentou nível potencialmente insustentável e os demais municípios registraram nível intermediário (Figura 5).

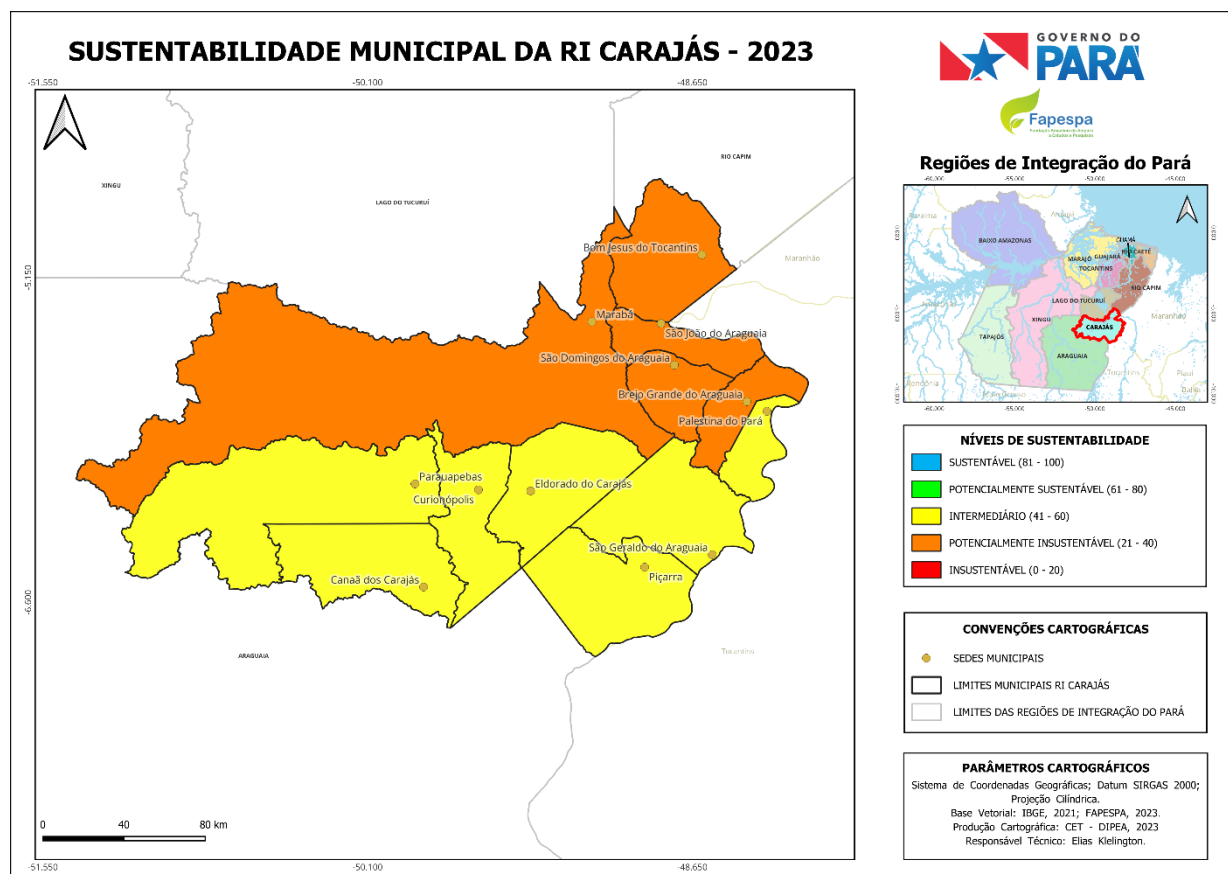


### 6.4 Mapa do Barômetro da Sustentabilidade Municipal

O mapeamento da sustentabilidade municipal constitui-se na interseção dos valores obtidos nas escalas de BEH e BEE municipal, sendo necessário mencionar que cada município possui características próprias, o 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, na RI Carajás, Parauapebas apresentou nível de sustentabilidade intermediário, bem como os municípios de: Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado do Carajás, Palestina do Pará, Parauapebas, Piçarra e São Geraldo do Araguaia. Os demais municípios apresentaram nível potencialmente insustentável (Figura 6).

Figura 6 — Localização dos municípios da Região de Integração Carajás\*\* na Escala do Barômetro da Sustentabilidade



Fonte: FAPESPA, 2023.

Elaboração: FAPESPA/Diretoria de Pesquisas e Estudos Ambientais, 2024.

\*\*Nota: Mapa atualizado em agosto de 2024.

Ressalta-se que o município de Parauapebas apresenta nível de sustentabilidade intermediário para o BEH, enquanto obteve o nível potencialmente sustentável para o BEE,

resultando no nível de desempenho municipal intermediário. Por esta razão, é imprescindível analisar esses valores (BEH e BEE) em sua interseção, para compreender a composição que 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 a serem utilizados é de responsabilidade da sociedade em Parauapebas, 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 Parauapebas 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 Parauapebas 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 Parauapebas 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://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/amazon/increments>>. Acesso em: 20 out. 2023.

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

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **O que é? - Índice de Gini. 2004**. Andréa Wolffebüttel. 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](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](http://car.semas.pa.gov.br/#/consulta/dados/geral?tela=DADOS_GERAIS). Acesso em: 20 out. 2023.





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

[www.fapespa.pa.gov.br](http://www.fapespa.pa.gov.br)

