

DE OLHO NAS CIDADES

**Relatório metodológico dos indicadores municipais
da Bússola para Cidades Resilientes**

Elaboração técnica: Victória Pansani Silveira Maia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	4
EIXO A	10
A1. Participação da agricultura familiar nos estabelecimentos agropecuários (%)	10
A2. Valor da produção municipal por habitante (R\$ per capita)	14
A3. Impacto climático projetado sobre a disponibilidade de alimentos	20
A4. Perda de água tratada na distribuição (%)	25
A5. População total atendida com abastecimento de água (%)	29
A6. População atendida com esgotamento sanitário (%)	33
A7. Índice de tratamento de esgoto (%)	37
A8. População urbana atendida por coleta de resíduos domiciliares (%)	41
A9. Resíduos recuperados entre os coletados (%)	45
A10. Presença de Comitês de bacias hidrográficas estaduais	49
A11. Presença de comitês de bacias hidrográficas interestaduais	54
EIXO B	58
B1. Desmatamento acumulado no município (%)	58
B2. Cobertura de vegetação nativa no município (%)	67
B3. Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável (%)	76
B4. Terras Indígenas no território municipal (%)	83
B5. Áreas Quilombolas no território municipal (%)	90
B6. Bioma predominante do município	96
B7. Emissões totais de CO ₂ associadas à agropecuária, mudanças no uso da terra e florestas	99
B8. Índice de conhecimento da biodiversidade municipal	103
EIXO C	108
C1. Unidades habitacionais subsidiadas contratadas pelo MCMV por 10 mil habitantes	108
C2. População residente em favelas e comunidades urbanas (%)	115
C3. População negra residente em favelas e comunidades urbanas (%)	119

C4. Emissões de CO ₂ e per capita	124
C5. Número de ondas de calor	130
C6. Índice de risco para deslizamento de terra	134
C7. Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos	139
C8. Índice de risco de impacto do estresse hídrico	144
C9. Índice de Vulnerabilidade Energética	149
C10. Participação de fontes renováveis na capacidade instalada de geração elétrica municipal (%)	154
C11. Existência de plano municipal de adaptação climática	165
EIXO D	168
D1. Pessoas cadastradas no Cadastro Único em famílias em situação de pobreza (%)	168
D2. Analfabetismo na população com 15 anos ou mais (%)	174
D3. Grau de transparência digital municipal (%)	178
D4. População estimada municipal	185
EIXO E	190
E1. PIB per capita (R\$ per capita)	190
E2. Desemprego (taxa)	195
E3. Desemprego de jovens (taxa)	199
E4. Investimento público municipal per capita (R\$/hab.)	203
E5. Receita municipal bruta per capita - R\$/hab.	208
E6. Índice de Gestão Fiscal Municipal	214

INTRODUÇÃO

Este relatório integra o projeto **De Olho nas Cidades** e apresenta a metodologia de construção, tratamento e consolidação dos indicadores municipais associados à agenda da **Bússola 2024 para cidades resilientes**, elaborada pelo Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS). A Bússola foi concebida como um guia voltado a cidadãos, candidaturas e governos locais no contexto das Eleições Municipais de 2024, com o objetivo de subsidiar o debate público sobre os desafios impostos pelas mudanças climáticas, pela desigualdade territorial e pela necessidade de construção de cidades mais resilientes.

A Bússola parte do reconhecimento de que os governos locais têm papel fundamental na formulação e implementação de políticas públicas capazes de responder aos impactos cada vez mais graves da crise climática. Nesse sentido, propõe que os municípios atuem como protagonistas na construção de políticas participativas orientadas pela mitigação e adaptação às mudanças climáticas, pela inclusão social, pelo combate às desigualdades, pela preservação dos ecossistemas e pelo fortalecimento da economia local em bases sustentáveis.

A metodologia original da Bússola foi construída de forma colaborativa. Esse processo resultou no chamado **protocolo ABCDE**, organizado em cinco eixos prioritários, com ênfase em dados, recomendações e práticas sustentáveis para tornar as cidades mais resilientes. Os cinco eixos da Bússola estruturam a organização temática deste relatório. O **Eixo A - Água e Alimentos** aborda a relação entre segurança hídrica, saneamento, produção de alimentos, agricultura sustentável e adaptação climática. O **Eixo B - Biodiversidade e Biomas** trata da preservação da biodiversidade, da conservação dos biomas, da vegetação nativa, das áreas protegidas e dos serviços ecossistêmicos. O **Eixo C - Clima, Cidades e Comunidades** enfatiza a adaptação climática justa, a vulnerabilidade urbana, o racismo ambiental, a moradia, os riscos climáticos e a resiliência das comunidades vulnerabilizadas. O **Eixo D - Democracia Participativa, Dados e Desigualdades** destaca a importância da participação social, da transparência pública, da produção e uso de dados e da redução das desigualdades na formulação de políticas públicas. O **Eixo E - Economia Verde e Equidade** trata da capacidade

econômica e fiscal dos municípios, da economia verde, do financiamento climático, dos empregos verdes e da promoção da equidade social.

A base de indicadores apresentada neste relatório foi desenvolvida como um desdobramento técnico dessa agenda. Enquanto a Bússola 2024 organiza diretrizes, diagnósticos, propostas e exemplos de políticas públicas inspiradoras, o presente relatório busca traduzir parte dessa orientação em indicadores municipais mensuráveis, comparáveis e rastreáveis. Assim, os indicadores não devem ser lidos apenas como uma reunião de dados setoriais, mas como uma ferramenta de apoio à análise territorial dos municípios brasileiros a partir dos eixos da Bússola.

A seleção e a organização dos indicadores buscaram aproximar os temas propostos pela Bússola de bases públicas disponíveis em escala municipal. Dessa forma, foram incorporadas informações sobre agricultura familiar, produção agrícola, segurança hídrica, saneamento, resíduos sólidos, vegetação nativa, desmatamento, áreas protegidas, terras indígenas, áreas quilombolas, emissões de gases de efeito estufa, moradia, favelas e comunidades urbanas, riscos climáticos, vulnerabilidade energética, transparência, gestão fiscal, trabalho, renda, investimento público e receita municipal. Em conjunto, esses indicadores permitem observar dimensões relevantes da resiliência urbana e territorial, ainda que não esgotem a complexidade dos temas tratados pela Bússola.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas metas foram utilizados como referência de alinhamento temático dos indicadores, sem que isso signifique que cada indicador, isoladamente, seja suficiente para medir o cumprimento integral das metas associadas.

Este relatório tem, portanto, a função de registrar de forma transparente e rastreável como cada indicador foi construído ou incorporado ao banco de dados. Para isso, cada ficha metodológica apresenta a identificação do indicador, sua descrição, fonte dos dados, variáveis utilizadas, fórmula de cálculo, procedimento de processamento, decisões metodológicas relevantes e limitações de interpretação. Essa estrutura permite explicitar não apenas o valor final incorporado à base, mas também as escolhas realizadas no tratamento das informações, incluindo filtros aplicados, agregações, compatibilizações territoriais, tratamento de ausências e cuidados

necessários para a leitura dos resultados. Os indicadores foram incorporados ao banco por diferentes procedimentos: alguns foram calculados a partir de numeradores e denominadores; outros foram extraídos diretamente das bases de origem, quando a fonte já disponibilizava o índice ou percentual consolidado; e outros foram produzidos por processamento espacial, a partir do cruzamento entre camadas geográficas e limites municipais.

Estrutura metodológica dos indicadores

A construção metodológica dos indicadores buscou garantir padronização, comparabilidade e rastreabilidade das informações. Para isso, cada indicador foi organizado em uma ficha metodológica própria, composta pelos seguintes campos: **(1) identificação do indicador, (2) descrição, (3) fonte dos dados, (4) variáveis utilizadas, (5) fórmula de cálculo, (6) procedimento de processamento, (7) decisões metodológicas relevantes e (8) limitações de interpretação.**

Essa estrutura permite registrar tanto a origem do dado quanto as etapas de tratamento realizadas até sua incorporação ao banco final. Também permite explicitar as escolhas metodológicas adotadas em cada caso, como seleção de variáveis, filtros aplicados, agregação por município, padronização territorial, tratamento de valores ausentes, cálculo de percentuais, taxas ou valores per capita, além dos cuidados necessários para a leitura dos resultados.

A adoção de uma ficha comum para todos os indicadores é especialmente importante porque o banco reúne informações provenientes de fontes distintas, com diferentes formatos, anos de referência, unidades de medida, coberturas territoriais e formas de disponibilização. Assim, a padronização metodológica não elimina as especificidades de cada base, mas torna explícitas as diferenças entre elas e orienta uma interpretação mais qualificada dos resultados.

Os indicadores foram construídos a partir de bases públicas oficiais ou de ampla referência técnica, selecionadas conforme sua aderência temática aos eixos da Bússola, sua disponibilidade em escala municipal e sua consistência metodológica. Foram utilizadas bases produzidas ou disponibilizadas por instituições como IBGE, Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, Ministério

da Ciência, Tecnologia e Inovação, INPE, FUNAI, INCRA, Observatório do Clima, Tesouro Nacional/SICONFI, entre outras.

Como se trata de um banco multitemático, os anos de referência variam conforme a periodicidade e a disponibilidade de cada fonte. O banco reúne, por exemplo, indicadores derivados do Censo Agropecuário 2017, do Censo Demográfico 2022, do SNIS 2022, do SINISA 2023, do MapBiomias e PRODES 2024, do SEEG 2024, de bases administrativas de 2025, além de projeções climáticas e índices disponibilizados pelo AdaptaBrasil MCTI. Essa diversidade temporal reflete a própria estrutura dos sistemas públicos de informação, nos quais cada tema possui ciclos de atualização, metodologias de coleta e escalas de divulgação específicas.

Sempre que possível, foi priorizada a fonte mais recente disponível em escala municipal e com metodologia compatível com o objetivo do indicador. No entanto, em alguns casos, bases mais antigas foram mantidas por serem a última informação oficial disponível com cobertura municipal adequada, como ocorre com indicadores derivados de levantamentos censitários ou de sistemas cuja atualização depende de ciclos específicos de coleta e divulgação.

A cobertura territorial também varia entre os indicadores. Algumas bases apresentam cobertura nacional ou quase integral; outras dependem da declaração dos municípios, da existência do fenômeno analisado, da disponibilidade de registros administrativos, da compatibilidade com a malha municipal ou da presença de dados válidos para determinado ano. Por isso, diferenças no número de municípios cobertos por cada indicador não devem ser interpretadas automaticamente como erro, mas como resultado das características próprias de cada fonte.

As diferenças de cobertura também refletem a atualização recente da composição municipal brasileira. Até recentemente, as bases nacionais trabalhavam com o universo de 5.570 municípios; com a incorporação de Boa Esperança do Norte/MT às estruturas territoriais mais recentes (2023), a referência passa a considerar 5.571 municípios. Como muitas fontes utilizadas foram produzidas antes dessa atualização, é esperado que esse município não apresente dados em determinados indicadores. Nesses casos, a ausência de informação foi tratada conforme a disponibilidade da fonte original, sem caracterizar inconsistência metodológica.

Padronização territorial e código IBGE

Uma decisão transversal do banco foi utilizar o código IBGE municipal de 7 dígitos como chave principal de integração entre as bases. Essa escolha foi adotada para reduzir inconsistências associadas ao cruzamento por nome do município, como diferenças de grafia, acentuação, homônimos, alterações de nomenclatura ou problemas de codificação de caracteres.

Em algumas bases, o código municipal já estava disponível no padrão de sete dígitos. Em outras, foi necessário padronizar ou reconstruir esse código a partir de campos separados, como código da Unidade da Federação e código do município. Também houve casos em que identificadores territoriais próprios da fonte foram convertidos para o padrão IBGE municipal, garantindo a compatibilidade com a base municipal de referência.

A base final buscou manter uma estrutura municipal padronizada, mas é importante considerar que algumas fontes foram produzidas antes de atualizações recentes na composição territorial brasileira. Por esse motivo, podem ocorrer diferenças aparentes entre o total de municípios existentes na base de referência e o total de municípios presentes em determinadas fontes. Essas diferenças foram tratadas caso a caso, conforme a natureza da base e a possibilidade de compatibilização territorial.

Tratamento de ausências, zeros e valores não aplicáveis

Um dos principais cuidados metodológicos adotados na construção do banco de indicadores refere-se à distinção entre valores efetivamente iguais a zero e ausência de informação. Como os indicadores foram elaborados a partir de bases públicas com diferentes metodologias, periodicidades e coberturas territoriais, a inexistência de registro em uma base não implica, necessariamente, inexistência do fenômeno analisado.

Por esse motivo, sempre que a fonte consultada não disponibilizou informação para determinado município, o registro foi classificado como **Sem Dado (S/D)**. Essa classificação foi adotada para preservar a distinção entre ausência de informação e valores observados, evitando interpretações equivocadas dos resultados.

Os valores iguais a zero foram mantidos apenas quando correspondiam a um resultado efetivamente informado pela base de origem ou quando decorriam diretamente do método de cálculo do indicador. Nesses casos, o zero representa um valor válido e deve ser interpretado conforme a metodologia específica da fonte utilizada.

Assim, o banco distingue duas situações metodológicas:

1. **Valor igual a zero:** corresponde a um resultado efetivamente informado pela base de origem ou obtido pelo cálculo do indicador, indicando ausência registrada do fenômeno analisado, quando aplicável à metodologia da fonte.
2. **Sem Dado (S/D):** indica que não havia informação disponível na base consultada para determinado município, impossibilitando a obtenção do indicador.

Por esse motivo, a interpretação dos resultados deve sempre considerar a ficha metodológica específica de cada indicador, especialmente os campos referentes ao tratamento de municípios sem informação (5), às decisões metodológicas relevantes (7) e às limitações de interpretação (8). Essa distinção é fundamental para evitar interpretações equivocadas e garantir a correta leitura dos resultados.

EIXO A

ÁGUA E ALIMENTOS

A1. Participação da agricultura familiar nos estabelecimentos agropecuários (%)

1. Identificação do indicador

Código: A1

Nome do indicador: Participação da agricultura familiar nos estabelecimentos agropecuários (%)

Eixo da Bússola: A

ODS/metast relacionados: ODS 2 / meta 2.3

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor, com leitura contextual. A maior participação da agricultura familiar pode indicar uma estrutura agropecuária mais associada à diversidade produtiva, ao abastecimento local/regional e à segurança e soberania alimentar. Contudo, o indicador deve ser interpretado com cautela, pois mede a proporção de estabelecimentos, e não a área, a produção, a renda ou as condições de permanência da agricultura familiar.

2. Descrição

O indicador mede a proporção de estabelecimentos agropecuários classificados como agricultura familiar em relação ao total de estabelecimentos agropecuários existentes no município. Sua inclusão permite observar a presença relativa da agricultura familiar na estrutura produtiva municipal, contribuindo para a leitura de dinâmicas territoriais associadas à permanência de pequenos produtores, ao abastecimento local e regional e ao fortalecimento de economias locais. O indicador não mede a participação da agricultura familiar em área ocupada, valor de produção, renda ou volume produzido, mas sim sua participação no número total de estabelecimentos agropecuários.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Censo Agropecuário 2017

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE

Base/tabela/sistema: SIDRA/IBGE - Tabela 6779

Link de acesso: <https://sidra.ibge.gov.br>

Ano de referência: 2017

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Aproximadamente decenal, conforme realização do Censo Agropecuário.

Cobertura territorial: 5.563

Observação sobre disponibilidade: Base nacional disponível para os municípios brasileiros (5.563). O dado de 2017 foi mantido por ser a edição mais recente do Censo Agropecuário com essa informação em escala municipal. A próxima atualização depende da realização e divulgação do novo Censo Agropecuário.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Número de estabelecimentos agropecuários classificados como Agricultura familiar - sim	IBGE/SIDRA Tabela 6779	Numerador
Número total de estabelecimentos agropecuários	IBGE/SIDRA Tabela 6779	Denominador
Código municipal IBGE	IBGE/SIDRA Tabela 6779	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador percentual calculado a partir da razão entre duas categorias da mesma tabela do SIDRA/IBGE.

Fórmula:

$$\text{Participação da agricultura familiar (\%)} = \frac{(\text{Estabelecimentos de agricultura familiar} / \text{Total de estabelecimentos agropecuários}) \times 100}{}$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios contemplados pela base apresentaram informação válida para o cálculo do indicador. Portanto, não houve registros classificados como Sem Dado (S/D) nesta etapa.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da Tabela 6779 do SIDRA/IBGE, referente ao Censo Agropecuário 2017, com dados municipais sobre estabelecimentos agropecuários.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foram selecionadas as categorias necessárias ao cálculo do indicador: número total de estabelecimentos agropecuários e número de estabelecimentos classificados como Agricultura familiar - sim.

3. Padronização territorial e integração

O código municipal IBGE foi mantido como chave de integração, evitando o cruzamento por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação ou alterações nominais.

4. Cálculo do indicador

A base foi organizada para que cada município apresentasse, em uma única linha, o total de estabelecimentos agropecuários e o número de estabelecimentos classificados como Agricultura familiar - sim. Em seguida, foi criada uma coluna personalizada no Power Query para calcular a participação percentual da agricultura familiar no total de estabelecimentos agropecuários do município, conforme a seguinte regra operacional:

$$[\text{agricultura familiar - sim}] / [\text{Total}] * 100$$

5. Conferência e integração

O resultado final foi arredondado para duas casas decimais, integrado à base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios, e conferido quanto à presença do código municipal e à consistência dos valores percentuais. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado a partir do código municipal IBGE de 7 dígitos, e não apenas pelo nome do município, para evitar inconsistências decorrentes de diferenças de grafia, acentuação, homônimos ou alterações de nomenclatura entre bases. Foram consideradas apenas as categorias Total e Agricultura familiar - sim, por corresponderem às variáveis necessárias ao cálculo da participação da agricultura familiar no total de estabelecimentos agropecuários municipais. O dado de 2017 foi mantido por corresponder à edição mais recente do Censo Agropecuário com essa informação disponível em escala municipal. Após o cálculo do indicador, os resultados foram integrados à base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a participação da agricultura familiar no número de estabelecimentos agropecuários, mas não permite inferir sua participação na área ocupada, no volume da produção, no valor da produção ou na renda gerada pela atividade. Percentuais elevados podem ocorrer porque os estabelecimentos de agricultura familiar tendem a ser menores e mais numerosos, podendo representar a maioria dos estabelecimentos agropecuários em muitos municípios. Além disso, por utilizar dados do Censo Agropecuário de 2017, o indicador deve ser interpretado considerando a defasagem temporal da base. Ainda assim, trata-se da fonte oficial mais recente com cobertura municipal para essa informação. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como ausência de agricultura familiar no município.

A2. Valor da produção municipal por habitante (R\$ per capita)

1. Identificação do indicador

Código: A2

Nome do indicador: Valor da produção municipal por habitante (R\$ per capita)

Eixo da Bússola: A

ODS/metastelacionados: ODS 2 / metas 2.3 e 2.4

Unidade de medida: R\$ por habitante

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor, com leitura contextual. Valores mais elevados indicam maior valor da produção agrícola municipal em relação ao tamanho da população residente/estimada, podendo sinalizar maior relevância econômica da atividade agrícola no município. No entanto, o indicador deve ser interpretado com cautela, pois não mede distribuição de renda, diversidade produtiva, segurança alimentar, sustentabilidade da produção ou destino dos produtos agrícolas.

2. Descrição

O indicador mede o valor da produção agrícola municipal em relação à população estimada de cada município, expressando o resultado em reais por habitante. Sua inclusão permite observar a relevância econômica relativa da produção agrícola no território municipal, considerando o porte populacional do município. O indicador contribui para a leitura de dinâmicas produtivas locais e pode apoiar análises sobre a importância da agricultura na economia municipal. O indicador não mede produção física, área plantada, diversidade de cultivos, participação da agricultura familiar, abastecimento alimentar local ou distribuição dos benefícios econômicos gerados pela produção agrícola.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Produção agrícola municipal

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: SIDRA/IBGE - tabela 1612 (Produção agrícola municipal) e base de população estimada do IBGE

Link de acesso: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612> e

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=41105>

Ano de referência: 2024

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.563

Observação sobre disponibilidade: A base contempla informações para 5.563 municípios brasileiros. O indicador combina o valor da produção agrícola municipal com a população estimada, exigindo a padronização do código IBGE de 7 dígitos para integração entre as bases. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Valor total da produção agrícola municipal, em mil reais	IBGE/SIDRA - Produção agrícola municipal	Numerador
População estimada municipal	IBGE - Estimativas populacionais municipais	Denominador
Código municipal IBGE	IBGE/SIDRA e IBGE -População estimada	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador per capita calculado a partir da razão entre o valor total da produção agrícola municipal e a população estimada do município.

Fórmula:

$$\text{Valor da produção agrícola municipal per capita} = \frac{(\text{Valor da produção agrícola municipal} \times 1.000)}{\text{População estimada}}$$

Unidade final: R\$ por habitante

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador calculado. Os municípios sem registro do valor da produção agrícola foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foi realizado o download da Tabela 1612 do SIDRA/IBGE, referente à Produção Agrícola Municipal, considerando o ano de referência de 2024. Também foi utilizada a base de população estimada municipal do IBGE, necessária para o cálculo per capita.

2. Seleção e preparação das variáveis

Na base da Produção Agrícola Municipal, foi selecionada a variável correspondente ao valor total da produção agrícola municipal, originalmente disponibilizada em mil reais. Na base populacional, foi selecionada a população estimada municipal. Também foram mantidas as variáveis de identificação territorial necessárias à integração entre as bases.

3. Padronização territorial e integração

Como as bases apresentavam códigos municipais em formatos distintos, foi necessário reconstruir o código IBGE de 7 dígitos na base populacional, a partir da junção entre o código da UF e o código do município, com preenchimento de zeros à esquerda.

A regra operacional aplicada no Power Query foi:

```
Text.PadStart(Text.From([COD. UF]), 2, "0") &  
Text.PadStart(Text.From([COD. MUNICÍPIO]), 5, "0")
```

Após a padronização, as bases foram integradas por meio do código IBGE municipal, garantindo a compatibilidade entre o valor da produção agrícola e a população estimada de cada município.

4. Cálculo do indicador

Após a mesclagem das bases, o valor da produção agrícola municipal foi convertido de mil reais para reais por meio da multiplicação por 1.000. Em seguida, foi calculado o valor per capita, dividindo o valor da produção agrícola municipal em reais pela população estimada municipal. Municípios

sem dado disponível (S/D) na coluna de produção agrícola tiveram o indicador per capita também registrado como sem dado (S/D). A regra operacional aplicada no Power Query foi:

```
if [POPULAÇÃO ESTIMADA] = null or [POPULAÇÃO ESTIMADA] = 0 then "S/D" else if [Total] = "S/D" then "S/D" else Number.Round( (Number.From([Total]) * 1000) / [POPULAÇÃO ESTIMADA], 2)
```

5. Conferência e integração

O resultado foi arredondado para duas casas decimais, integrado à base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios, e conferido quanto à presença do código municipal, compatibilidade entre as bases, unidade de medida e consistência do cálculo per capita. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado a partir do código municipal IBGE de 7 dígitos, e não pelo nome do município, para evitar problemas de integração decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Como as bases de produção agrícola e população estimada apresentavam códigos municipais em formatos distintos, foi necessário reconstruir o código municipal IBGE de 7 dígitos na base populacional a partir da junção entre o código da UF e o código do município. O valor da produção agrícola municipal foi multiplicado por 1.000 antes do cálculo per capita, pois a unidade original da base estava em mil reais. A população estimada municipal foi utilizada como denominador por ser compatível com o ano de referência do indicador e representar o porte populacional atualizado do município. Após o cálculo do indicador, a base resultante foi integrada à base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa o valor da produção agrícola municipal em relação à população estimada, mas não mede diretamente bem-estar econômico, distribuição de renda, segurança alimentar ou acesso da população local aos alimentos produzidos. Valores elevados podem indicar forte presença econômica da atividade agrícola no município, mas também podem refletir produção concentrada em commodities, grandes propriedades ou cadeias produtivas voltadas ao mercado externo ao município. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como ausência de produção agrícola no município. Por isso, o indicador deve ser interpretado em conjunto com outros indicadores do eixo, especialmente aqueles relacionados à agricultura familiar, diversidade produtiva, vulnerabilidade social, abastecimento alimentar e condições socioambientais da produção agrícola. Também é importante considerar que o resultado per capita não significa que o valor produzido é distribuído igualmente entre os habitantes, mas apenas que o valor total da produção agrícola foi dividido pela população estimada do município.

A3. Impacto climático projetado sobre a disponibilidade de alimentos

1. Identificação do indicador

Código: A3

Nome do indicador: Índice de risco de impacto da seca sobre a disponibilidade de alimentos

Eixo da Bússola: A

ODS/metapas relacionados: ODS 2 / metas 2.3 e 2.4

Unidade de medida: Índice, em escala de 0 a 1.

Sentido de interpretação: Quanto maior o valor do índice, maior o risco de impacto da seca sobre a disponibilidade de alimentos no município. O indicador é classificado em cinco faixas de risco: muito baixo (0,00 a 0,19), baixo (0,20 a 0,39), médio (0,40 a 0,59), alto (0,60 a 0,79) e muito alto (0,80 a 1,00). Portanto, valores mais próximos de 1 indicam maior criticidade climática, enquanto valores mais próximos de 0 indicam menor risco de impacto.

2. Descrição

O indicador mede o risco de impacto das mudanças climáticas sobre sistemas socioecológicos, considerando tendências de perturbações climáticas associadas à seca, em relação ao grau de vulnerabilidade e exposição desses sistemas. No caso da disponibilidade de alimentos, o risco de impacto da seca expressa a possibilidade de queda da produtividade e de diminuição de áreas adequadas à condução de lavouras e/ou pecuária, podendo causar quebra ou descontinuidade da produção de alimentos in natura voltados ao consumo doméstico no Brasil. A inclusão desse indicador permite observar desigualdades territoriais associadas aos efeitos potenciais da seca sobre a produção e a disponibilidade de alimentos. Ele é especialmente relevante para avaliar a vulnerabilidade climática dos municípios diante de cenários futuros de escassez hídrica, redução da produtividade agropecuária e comprometimento da segurança alimentar.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: AdaptaBrasil MCTI

Instituição responsável: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

Base/tabela/sistema: Plataforma AdaptaBrasil MCTI

Indicador/base extraída: Índice de risco de impacto das mudanças climáticas associado à seca na disponibilidade de alimentos

Link de acesso: <https://sistema.adaptabrasil.mcti.gov.br>

Ano de referência: 2030

Cenário considerado: Cenário pessimista

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: sem periodicidade de atualização claramente identificada

Cobertura territorial: 5.570

Observação sobre disponibilidade: A base contempla informações para 5.570 municípios brasileiros. Foi adotado o valor projetado para 2030, no cenário pessimista, pois o dado referente ao período presente tem como ano-base 2017, estando defasado em relação aos objetivos de análise prospectiva e planejamento climático. Na etapa de integração ao banco de dados, o município sem informação disponível na base de origem foi classificado como Sem Dado (S/D).

Referência conceitual/metodológica informada pela base: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION / NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER — FAO/NDMC. The Near East Drought Planning Manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations — FAO: Rome, Italy, 2008.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Índice de risco de impacto da seca sobre a disponibilidade de alimentos — 2030, cenário pessimista	AdaptaBrasil MCTI	Valor final do indicador
Código IBGE municipal	AdaptaBrasil MCTI	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados ou variáveis primárias.

Fórmula:

Indicador final = Índice de risco de impacto da seca sobre a disponibilidade de alimentos disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI para cada município, considerando o horizonte temporal de 2030 e o cenário pessimista.

Unidade final: Índice, em escala de 0 a 1.

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI. O município sem informação disponível foi classificado como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a plataforma AdaptaBrasil MCTI e selecionado o indicador relacionado ao risco de impacto da seca sobre a disponibilidade de alimentos.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o horizonte temporal de 2030 e o cenário pessimista. Essa escolha foi adotada porque, na plataforma AdaptaBrasil MCTI, o dado referente ao período presente apresentava ano-base de 2017, estando defasado em relação aos objetivos de análise territorial atualizada e planejamento climático. Assim, optou-se pela utilização da projeção para 2030, no cenário pessimista, por representar uma leitura prospectiva e preventiva dos riscos climáticos associados à seca e seus possíveis efeitos sobre a disponibilidade de alimentos.

3. Padronização territorial e integração

Foram mantidas as variáveis de identificação municipal, incluindo município, UF e código IBGE municipal. A integração com a base municipal de referência foi realizada por código IBGE, evitando inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O índice foi incorporado conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo dos componentes internos do indicador. O processamento consistiu na seleção do indicador, do horizonte temporal e do cenário climático, seguida da integração do valor municipal à base consolidada.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, o horizonte temporal selecionado, o cenário climático adotado, a unidade do índice e a consistência dos valores na escala de 0 a 1. Em seguida, a base foi integrada à base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Na etapa de integração, o município sem informação disponível na base de origem foi classificado como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

Para este indicador, foi adotado o dado projetado para 2030, considerando o cenário pessimista da plataforma AdaptaBrasil MCTI. Essa seleção foi feita porque o dado referente ao período presente apresentava ano-base de 2017, estando defasado em relação aos objetivos de análise territorial atualizada e planejamento climático do banco de indicadores. A escolha do horizonte de 2030 permite representar uma condição prospectiva de risco no curto/médio prazo, especialmente diante de um cenário climático mais desfavorável. O indicador foi incorporado a partir do valor final disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados ou dos componentes internos do índice, como ameaça, exposição e vulnerabilidade. Essa decisão foi adotada porque a plataforma já disponibiliza o indicador municipal consolidado, com metodologia própria para composição do risco climático. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não apenas pelo nome do município, para evitar inconsistências relacionadas à grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. A seca foi considerada conforme a definição metodológica associada à base: um período prolongado de precipitação deficiente em relação à média multianual estatística de uma região, capaz de gerar escassez de água para alguma atividade, grupo ou setor ambiental. No caso da disponibilidade de alimentos, o impacto considerado refere-se à queda de produtividade e à redução de áreas adequadas à condução de lavouras e/ou

pecuária, podendo causar quebra ou descontinuidade da produção de alimentos in natura no âmbito do consumo doméstico no Brasil. A interpretação do indicador deve considerar que o índice representa uma medida sintética de risco climático, construída a partir de múltiplos fatores territoriais e climáticos, e não uma medida direta da produção municipal de alimentos ou da segurança alimentar da população. Após a incorporação do indicador, a base resultante foi integrada à base de dados, composta por 5.571 municípios. Na etapa de integração, o município sem informação disponível na base de origem foi classificado como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

Por se tratar de um indicador projetado, o índice deve ser interpretado como estimativa de risco futuro, e não como dado observado. Ele não representa necessariamente a condição atual de disponibilidade de alimentos no município, mas uma projeção do risco de impacto da seca sobre essa disponibilidade em 2030, no cenário pessimista. A escolha do cenário pessimista tende a evidenciar situações de maior criticidade climática. Por isso, o indicador é útil para planejamento preventivo, priorização territorial e formulação de estratégias de adaptação, mas não deve ser interpretado como previsão exata do futuro. O indicador também não mede diretamente a produção municipal de alimentos, a segurança alimentar da população ou a efetividade das políticas públicas locais. Ele expressa uma condição de risco associada à interação entre ameaça climática, exposição e vulnerabilidade do sistema socioecológico. Assim, deve ser analisado em conjunto com outros indicadores do eixo, especialmente aqueles relacionados à agricultura familiar, produção agropecuária, vulnerabilidade social, capacidade adaptativa e políticas de adaptação climática. Além disso, por se tratar de um índice sintético disponibilizado pela plataforma, sua interpretação depende das premissas metodológicas adotadas pelo AdaptaBrasil MCTI para composição do risco, incluindo ameaça climática, exposição e vulnerabilidade. O município classificado como Sem Dado (S/D) na base final corresponde à ausência de informação disponível na base de origem e não deve ser interpretado como ausência de risco climático relacionado à disponibilidade de alimentos.

A4. Perda de água tratada na distribuição (%)

1. Identificação do indicador

Código: A4

Nome do indicador: Perda de água tratada na distribuição (%)

Eixo da Bússola: A

ODS/metastados relacionados: ODS 6 / metas 6.1 e 6.4

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, pior é o desempenho do sistema, pois indica maior perda de água tratada na etapa de distribuição. Valores menores sugerem maior eficiência operacional, menor desperdício de água tratada e melhor aproveitamento da água disponibilizada à população.

2. Descrição

O indicador mede o percentual de perda de água tratada na distribuição, considerando a proporção de água disponibilizada no sistema que não é efetivamente consumida ou medida pelos usuários finais. Sua inclusão permite avaliar a eficiência do sistema municipal de abastecimento de água, uma vez que perdas elevadas podem indicar vazamentos, fragilidades na infraestrutura de distribuição, falhas operacionais, submedição, ligações irregulares ou outras perdas comerciais. O indicador é relevante para a agenda climática e de sustentabilidade urbana porque a redução das perdas contribui para o uso mais eficiente dos recursos hídricos, diminui a pressão sobre mananciais, reduz custos operacionais e melhora a segurança hídrica dos municípios.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Instituição responsável: Ministério das Cidades

Base/tabela/sistema: Base dos Dados - tabela SNIS

Link de

acesso: <https://basedosdados.org/dataset/2a543ad8-3cdb-4047-9498-efe7fb8ed697?table=df7cf198-4889-4baf-bb77-4e0e28eb90ca>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.424 municípios com dados disponíveis na tabela utilizada

Observação sobre disponibilidade: A base contempla informações para 5.424 municípios brasileiros. A escolha da base do SNIS referente a 2022 foi motivada por sua maior cobertura territorial em comparação às versões mais recentes disponíveis. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
indice_perda_distribuicao_agua	SNIS 2022	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	SNIS 2022	Chave de integração com a base municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de numerador e denominador.

Fórmula:

Indicador final = índice de perda de água tratada na distribuição disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados para cada município.

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da base SNIS/Base dos Dados. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a tabela do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, considerando o ano de referência de 2022.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionada a coluna `indice_perda_distribuicao_agua`, já disponibilizada pela base em percentual. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal necessárias à integração com a base municipal de referência.

3. Padronização territorial e integração

A integração foi realizada por código IBGE municipal, evitando o cruzamento por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de variáveis primárias, numerador ou denominador. Essa decisão foi adotada para preservar a metodologia da fonte nacional de saneamento e utilizar a métrica já consolidada na base.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, a cobertura territorial da base e a consistência dos valores do indicador. Em seguida, a base foi integrada ao banco de dados, composto por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D). Durante a conferência, foi identificado um valor negativo para o município de Novo Aripuanã/AM (código IBGE 1303304). Como esse valor já constava na base de origem, optou-se por mantê-lo, registrando-o como um valor atípico da fonte

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi extraído diretamente da base do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, sem recálculo próprio, a fim de preservar a metodologia da fonte nacional de

saneamento. Optou-se pelo uso da coluna `indice_perda_distribuiçao_agua`, já disponibilizada em percentual, evitando a reconstrução do indicador a partir de variáveis primárias. A escolha do SNIS/Base dos Dados, com ano de referência 2022, foi definida em função da maior cobertura municipal disponível e da manutenção de consistência metodológica entre os indicadores de saneamento utilizados neste eixo. Embora tenham sido avaliadas informações mais recentes disponíveis no SINISA, optou-se por manter o SNIS/Base dos Dados como fonte final para este conjunto de indicadores, por apresentar maior abrangência territorial para a composição do banco de dados. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Durante a conferência da base final, foi identificado valor negativo para o município de Novo Aripuanã/AM, código IBGE 1303304. Como o valor consta dessa forma na base de origem consultada, optou-se por preservá-lo no banco final, registrando-o como valor atípico da fonte. Essa decisão foi adotada para preservar a rastreabilidade metodológica e evitar correção manual arbitrária do dado.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a perda de água tratada na distribuição, mas não permite distinguir, isoladamente, perdas físicas, como vazamentos na rede, de perdas comerciais, como submedição, ligações irregulares ou falhas cadastrais. Além disso, a ausência de dados para determinados municípios pode estar associada à não participação na coleta, inconsistências cadastrais ou impossibilidade de cálculo do indicador. A opção pelo SNIS/Base dos Dados 2022 deve ser interpretada considerando que se trata de uma base com ano de referência anterior ao SINISA, mas com maior cobertura municipal para o indicador analisado. Portanto, o dado pode não refletir alterações recentes nos sistemas municipais de abastecimento de água, mas oferece uma base mais ampla para comparação territorial. Durante a conferência da base final, foi identificado um valor negativo para o município de Novo Aripuanã/AM, código IBGE 1303304. Embora valores negativos sejam atípicos para um indicador percentual de perda de água na distribuição, o dado foi mantido

conforme disponibilizado na base original, sem correção manual, para preservar a rastreabilidade metodológica e evitar alteração arbitrária da fonte. Recomenda-se, portanto, cautela na interpretação desse caso específico. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como ausência de perdas de água tratada na distribuição.

A5. População total atendida com abastecimento de água (%)

1. Identificação do indicador

Código: A5

Nome do indicador: População total atendida com abastecimento de água (%)

Eixo da Bússola: A

ODS/metast relacionados: ODS 6 / metas 6.1

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, melhor é o desempenho do município, pois indica maior cobertura do serviço de abastecimento de água em relação à população total. Valores mais elevados sugerem maior universalização do acesso à água, enquanto valores menores indicam déficits de atendimento e possíveis desigualdades no acesso ao serviço.

2. Descrição

O indicador mede o percentual da população total do município atendida por abastecimento de água. Sua inclusão permite avaliar o grau de cobertura do serviço de abastecimento, sendo um indicador central para acompanhar a universalização do acesso à água potável e a qualidade da infraestrutura urbana básica. O indicador é relevante para a agenda climática e de sustentabilidade urbana porque o acesso regular à água é condição fundamental para saúde pública, qualidade de vida, segurança hídrica e adaptação às mudanças climáticas. Municípios com menor cobertura tendem a apresentar maior vulnerabilidade social e ambiental, especialmente em contextos de escassez hídrica, eventos extremos e desigualdades territoriais.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Instituição responsável: Ministério das Cidades

Base/tabela/sistema: Base dos Dados - tabela SNIS

Link de

acesso: <https://basedosdados.org/dataset/2a543ad8-3cdb-4047-9498-efe7fb8ed697?table=df7cf198-4889-4baf-bb77-4e0e28eb90ca>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.424 municípios com dados disponíveis na tabela utilizada

Observação sobre disponibilidade: A base contempla informações para 5.424 municípios brasileiros. A escolha da base do SNIS referente a 2022 foi motivada por sua maior cobertura territorial em comparação às versões mais recentes disponíveis. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
índice_atendimento_total_agua	SNIS / Base dos Dados	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	SNIS / Base dos Dados	Chave de integração com a base municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de numerador e denominador.

Fórmula:

Indicador final = índice de atendimento total de água disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados para cada município.

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da base SNIS/Base dos Dados. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a tabela do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, considerando o ano de referência de 2022.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionada a coluna `indice_atendimento_total_agua`, já disponibilizada pela base em percentual. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal necessárias à integração com a base municipal de referência.

3. Padronização territorial e integração

A integração foi realizada por código IBGE municipal, evitando o cruzamento por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de variáveis primárias, numerador ou denominador. Essa decisão foi adotada para preservar a metodologia da fonte nacional de saneamento e utilizar a métrica já consolidada na base.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, a cobertura territorial da base e a consistência dos valores do indicador. Em seguida, a base foi integrada ao banco de dados, composto por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi extraído diretamente da base do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, sem recálculo próprio, a fim de preservar a metodologia da fonte nacional de saneamento. Optou-se pelo uso da coluna `indice_atendimento_total_agua`, já

disponibilizada em percentual, evitando a reconstrução do indicador a partir de variáveis primárias. A escolha do SNIS/Base dos Dados, com ano de referência 2022, foi definida em função da maior cobertura municipal disponível e da manutenção de consistência metodológica entre os indicadores de saneamento utilizados neste eixo. Embora tenham sido avaliadas informações mais recentes disponíveis no SINISA, optou-se por manter o SNIS/Base dos Dados como fonte final para este conjunto de indicadores, por apresentar maior abrangência territorial para a composição do banco de dados. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a proporção da população total atendida por abastecimento de água, mas não informa, isoladamente, a regularidade, a qualidade da água distribuída, a intermitência do serviço ou a condição da infraestrutura. Assim, municípios com alta cobertura podem ainda apresentar problemas relacionados à continuidade do abastecimento, perdas na distribuição ou qualidade do serviço prestado. A opção pelo SNIS/Base dos Dados 2022 deve ser interpretada considerando que se trata de uma base com ano de referência anterior ao SINISA, mas com maior cobertura municipal para o indicador analisado. Portanto, o dado pode não refletir alterações recentes nos sistemas municipais de abastecimento de água, mas oferece uma base mais ampla para comparação territorial. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como municípios sem atendimento por abastecimento de água.

A6. População atendida com esgotamento sanitário (%)

1. Identificação do indicador

Código: A6

Nome do indicador: População atendida com esgotamento sanitário (%)

Eixo da Bússola: A

ODS/metas relacionados: ODS 6 / metas 6.2

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, melhor é o desempenho do município, pois indica maior cobertura do serviço de esgotamento sanitário em relação à população total. Valores mais elevados sugerem maior acesso à infraestrutura de coleta e/ou atendimento por esgotamento sanitário, enquanto valores menores indicam déficits de saneamento básico e possíveis desigualdades territoriais no acesso ao serviço.

2. Descrição

O indicador mede o percentual da população do município atendida por serviço de esgotamento sanitário. Sua inclusão permite avaliar o grau de cobertura da infraestrutura de saneamento básico, sendo um indicador central para acompanhar a universalização do acesso aos serviços urbanos essenciais. O indicador é relevante para a agenda climática e de sustentabilidade urbana porque o esgotamento sanitário adequado está diretamente associado à saúde pública, à qualidade ambiental, à proteção dos corpos hídricos e à redução de vulnerabilidades socioambientais. Municípios com menor cobertura tendem a apresentar maiores riscos de contaminação ambiental, exposição da população a doenças de veiculação hídrica e agravamento de desigualdades urbanas.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Instituição responsável: Ministério das Cidades

Base/tabela/sistema: Base dos Dados - tabela SNIS

Link

de

acesso: <https://basedosdados.org/dataset/2a543ad8-3cdb-4047-9498-efe7fb8ed697?table=df7cf198-4889-4baf-bb77-4e0e28eb90ca>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.424 municípios com dados disponíveis na tabela utilizada

Observação sobre disponibilidade: A base contempla informações para 5.424 municípios brasileiros. A escolha da base do SNIS referente a 2022 foi motivada por sua maior cobertura territorial em comparação às versões mais recentes disponíveis. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
índice_atendimento_esgoto_agua	SNIS / Base dos Dados	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	SNIS / Base dos Dados	Chave de integração com a base municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de numerador e denominador.

Fórmula:

Indicador final = índice de atendimento de esgotamento sanitário disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados para cada município.

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da base SNIS/Base dos Dados. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a tabela do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, considerando o ano de referência de 2022.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionada a coluna `indice_atendimento_esgoto_agua`, já disponibilizada pela base em percentual. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal necessárias à integração com a base municipal de referência.

3. Padronização territorial e integração

A integração foi realizada por código IBGE municipal, evitando o cruzamento por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de variáveis primárias, numerador ou denominador. Essa decisão foi adotada para preservar a metodologia da fonte nacional de saneamento e utilizar a métrica já consolidada na base.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, a cobertura territorial da base e a consistência dos valores do indicador. Em seguida, a base foi integrada ao banco de dados, composto por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi extraído diretamente da base do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, sem recálculo próprio, a fim de preservar a metodologia da fonte nacional de saneamento. Optou-se pelo uso da coluna `indice_atendimento_esgoto_agua`, já disponibilizada em percentual, evitando a reconstrução do indicador a partir de variáveis primárias. A escolha do SNIS/Base dos Dados, com ano de referência 2022, foi definida em função da maior cobertura municipal disponível e da manutenção de consistência metodológica entre os indicadores de saneamento utilizados neste eixo. Embora tenham sido avaliadas informações mais recentes disponíveis no SINISA, optou-se por manter o SNIS/Base dos Dados como fonte final para este conjunto de indicadores, por apresentar maior abrangência territorial para a composição do banco de dados. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a proporção da população atendida por esgotamento sanitário, mas não informa, isoladamente, a qualidade do serviço, o tipo de solução adotada, a existência de tratamento do esgoto coletado, a regularidade da operação ou a condição da infraestrutura. Assim, municípios com cobertura mais elevada podem ainda apresentar problemas relacionados ao tratamento, à disposição final do esgoto ou à eficiência do sistema. A opção pelo SNIS/Base dos Dados 2022 deve ser interpretada considerando que se trata de uma base com ano de referência anterior ao SINISA, mas com maior cobertura municipal para o indicador analisado. Portanto, o dado pode não refletir alterações recentes nos sistemas municipais de esgotamento sanitário, mas oferece uma base mais ampla para comparação territorial. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como sem atendimento por esgotamento sanitário.

A7. Índice de tratamento de esgoto (%)

1. Identificação do indicador

Código: A7

Nome do indicador: Índice de tratamento de esgoto (%)

Eixo da Bússola: A

ODS/metapas relacionados: ODS 6 / meta 6.3

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, melhor é o desempenho do município, pois indica maior proporção de esgoto tratado em relação ao volume de esgoto gerado ou coletado, conforme a metodologia da base utilizada. Valores mais elevados sugerem melhor desempenho do sistema de esgotamento sanitário e menor risco de lançamento de efluentes sem tratamento adequado no ambiente.

2. Descrição

O indicador mede o percentual de tratamento de esgoto no município, a partir do índice disponibilizado pelo SNIS/Base dos Dados. Sua inclusão permite avaliar não apenas a existência de infraestrutura de coleta, mas também a capacidade do sistema de tratar o esgoto antes de sua disposição final. O indicador é relevante para a agenda climática e de sustentabilidade urbana porque o tratamento adequado do esgoto está diretamente associado à proteção dos corpos hídricos, à saúde pública, à qualidade ambiental e à redução de vulnerabilidades socioambientais. Municípios com baixos índices de tratamento tendem a apresentar maior risco de contaminação de rios, solos e mananciais, além de impactos negativos sobre a biodiversidade e sobre as condições de vida da população.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Instituição responsável: Ministério das Cidades

Base/tabela/sistema: Base dos Dados - tabela SNIS

Link

de

acesso: <https://basedosdados.org/dataset/2a543ad8-3cdb-4047-9498-efe7fb8ed697?table=df7cf198-4889-4baf-bb77-4e0e28eb90ca>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.424 municípios com dados disponíveis na tabela utilizada.

Observação sobre disponibilidade: A base contempla informações para 5.424 municípios brasileiros. A escolha da base do SNIS referente a 2022 foi motivada por sua maior cobertura territorial em comparação às versões mais recentes disponíveis. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
índice_tratamento_esgoto	SNIS / Base dos Dados	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	SNIS / Base dos Dados	Chave de integração com a base municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de numerador e denominador.

Fórmula:

Indicador final = índice de tratamento de esgoto disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados para cada município.

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da base SNIS/Base dos Dados. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a tabela do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, considerando o ano de referência de 2022.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionada a coluna `indice_tratamento_esgoto`, já disponibilizada pela base em percentual. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal necessárias à integração com a base municipal de referência.

3. Padronização territorial e integração

A integração foi realizada por código IBGE municipal, evitando o cruzamento por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela base SNIS/Base dos Dados, sem recálculo a partir de variáveis primárias, numerador ou denominador. Essa decisão foi adotada para preservar a metodologia da fonte nacional de saneamento e utilizar a métrica já consolidada na base.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, a cobertura territorial da base e a consistência dos valores do indicador. Em seguida, a base foi integrada ao banco de dados, composto por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi extraído diretamente da base do SNIS disponibilizada pela Base dos Dados, sem recálculo próprio, a fim de preservar a metodologia da fonte nacional de saneamento. Optou-se pelo uso da coluna `indice_tratamento_esgoto`, já disponibilizada em percentual, evitando a reconstrução do indicador a partir de variáveis primárias. A escolha do SNIS/Base dos Dados, com ano de referência 2022, foi definida em função da maior cobertura municipal disponível e da manutenção de consistência metodológica entre os indicadores de saneamento utilizados neste eixo.

Embora tenham sido avaliadas informações mais recentes disponíveis no SINISA, optou-se por manter o SNIS/Base dos Dados como fonte final para este conjunto de indicadores, por apresentar maior abrangência territorial para a composição do banco de dados. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa o percentual de tratamento de esgoto, mas não informa, isoladamente, a eficiência do tratamento, a tecnologia utilizada, a qualidade final do efluente, a regularidade da operação ou a adequação da disposição final. Assim, municípios com índices mais elevados podem ainda apresentar problemas relacionados à qualidade do tratamento ou à manutenção da infraestrutura. A opção pelo SNIS/Base dos Dados 2022 deve ser interpretada considerando que se trata de uma base com ano de referência anterior ao SINISA, mas com maior cobertura municipal para o indicador analisado. Portanto, o dado pode não refletir alterações recentes nos sistemas municipais de esgotamento sanitário, mas oferece uma base mais ampla para comparação territorial. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como municípios sem tratamento de esgoto.

A8. População urbana atendida por coleta de resíduos domiciliares (%)

1. Identificação do indicador

Código: A8

Nome do indicador: População urbana atendida por coleta de resíduos domiciliares (%)

Eixo da Bússola: A

ODS/metas relacionados: ODS 11 / meta 11.6.

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais elevados indicam maior cobertura da população urbana por serviços regulares de coleta de resíduos sólidos domiciliares, refletindo maior acesso ao serviço básico de limpeza urbana e manejo de resíduos. Valores menores indicam menor cobertura do serviço e podem sinalizar desigualdades territoriais no atendimento à população urbana.

2. Descrição

O indicador mede o percentual da população urbana do município atendida por serviços regulares de coleta de resíduos sólidos domiciliares. Sua inclusão permite avaliar o grau de acesso da população urbana ao serviço básico de coleta de resíduos, componente essencial da política municipal de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O indicador é relevante porque a ausência ou insuficiência da coleta regular pode estar associada ao descarte inadequado de resíduos, à degradação ambiental, à contaminação do solo e da água, à proliferação de vetores e ao agravamento de problemas de saúde pública. Além disso, a cobertura da coleta domiciliar é uma dimensão importante para avaliar a capacidade municipal de prover infraestrutura urbana básica e reduzir impactos socioambientais associados ao manejo inadequado de resíduos.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

Instituição responsável: Ministério das Cidades

Base/tabela/sistema: SINISA - módulo de Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Link de acesso: <https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard>

Ano de referência: 2023

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 4.854 municípios com dados disponíveis.

Observação sobre disponibilidade: A base apresenta cobertura parcial, contemplando os municípios com dados disponíveis no sistema. Em 2023, o SNIS encerrou suas atividades e, a partir de 2024, o SINISA passou a dar continuidade ao sistema nacional de informações em saneamento básico. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
IRS0002 — Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares	SINISA	Valor principal do indicador
Código municipal IBGE	SINISA	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base SINISA, sem recálculo a partir de numerador e denominador.

Fórmula:

Indicador final = IRS0002 — Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares disponibilizada pelo SINISA para cada município.

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da base SINISA. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a base do SINISA, no módulo referente aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, considerando o ano de referência de 2023.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o indicador IRS0002 - Cobertura da população urbana com coleta de resíduos sólidos domiciliares, já disponibilizado pela base em percentual. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal necessárias à integração com a base municipal de referência.

3. Padronização territorial e integração

A integração foi realizada por código IBGE municipal, evitando o cruzamento por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela base SINISA, sem recálculo a partir de variáveis primárias, numerador ou denominador. Essa decisão foi adotada porque o indicador já corresponde diretamente à métrica selecionada para o banco de indicadores.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, a cobertura territorial da base e a consistência dos valores do indicador. Em seguida, a base foi integrada ao banco de dados, composto por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi mantido conforme disponibilizado pela base SINISA, sem recálculo, por já corresponder diretamente à métrica selecionada para o banco de indicadores.

A utilização do código IBGE municipal como chave de integração foi adotada para garantir maior consistência no cruzamento com a base municipal de referência e evitar inconsistências decorrentes de diferenças de grafia, acentuação, homônimos ou nomenclatura dos municípios. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa classificação tem caráter operacional e não deve ser interpretada, necessariamente, como ausência do serviço de coleta domiciliar no município, uma vez que a ausência de informação na base consultada não permite inferir a inexistência do atendimento. Optou-se por utilizar o indicador de cobertura da população urbana atendida, e não apenas a existência do serviço, porque a cobertura permite uma leitura mais qualificada do acesso ao serviço de coleta, indicando a proporção da população urbana efetivamente atendida.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede a cobertura da população urbana atendida por coleta de resíduos domiciliares, mas não informa diretamente a qualidade, a frequência, a regularidade ou a eficiência operacional do serviço prestado. Também não permite avaliar, isoladamente, a cobertura da população rural, nem a destinação final dos resíduos coletados. Por isso, deve ser interpretado em conjunto com outros indicadores de resíduos sólidos, como geração per capita, recuperação de resíduos recicláveis e existência ou desempenho de sistemas de coleta seletiva. Além disso, por se tratar de dado declarado em sistema nacional de informações em saneamento, o indicador depende da consistência e da atualização das informações prestadas pelos municípios. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como municípios sem atendimento por coleta de resíduos domiciliares.

A9. Resíduos recuperados entre os coletados (%)

1. Identificação do indicador

Código: A9

Nome do indicador: Resíduos recuperados entre os coletados (%)

Eixo da Bússola: A

ODS/metapas relacionados: ODS 12 / meta 12.5.

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais elevados indicam maior proporção dos resíduos sólidos urbanos coletados que foi recuperada, considerando resíduos recicláveis secos e orgânicos. O indicador contribui para avaliar a capacidade do município de desviar parte dos resíduos coletados da disposição final, aproximando-se de práticas de reaproveitamento, reciclagem e gestão mais sustentável dos resíduos sólidos.

2. Descrição

O indicador mede o percentual de resíduos recicláveis secos e orgânicos recuperados em relação à quantidade total de resíduos sólidos urbanos coletados no município. Sua inclusão permite avaliar, entre os resíduos efetivamente coletados pelo sistema municipal, qual parcela foi destinada à recuperação, em vez de seguir integralmente para disposição final. O indicador é relevante porque permite observar resultados associados à gestão municipal de resíduos sólidos, especialmente no que se refere à reciclagem, ao reaproveitamento e à redução da disposição final de materiais que poderiam ser reinseridos em ciclos produtivos ou tratados de forma ambientalmente mais adequada.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico

Instituição responsável: Ministério das Cidades

Base/tabela/sistema: SINISA - módulo de Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Link de acesso: <https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard>

Ano de referência: 2023

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 4.854 municípios com dados disponíveis.

Observação sobre disponibilidade: A base apresenta cobertura parcial, contemplando os municípios com dados disponíveis no sistema. Em 2023, o SNIS encerrou suas atividades e, a partir de 2024, o SINISA passou a dar continuidade ao sistema nacional de informações em saneamento básico. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
IRS3010 — Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada	SINISA	Valor principal do indicador
Código municipal IBGE	SINISA	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base SINISA, sem recálculo a partir de numerador e denominador.

Fórmula:

Indicador final = IRS3010 — Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada disponibilizada pelo SINISA para cada município.

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da base SINISA. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a base do SINISA, no módulo referente aos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, considerando o ano de referência de 2023.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o indicador IRS3010 - Recuperação de resíduos recicláveis secos e orgânicos em relação à quantidade total coletada, já disponibilizado pela base em percentual. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal necessárias à integração com a base municipal de referência.

3. Padronização territorial e integração

A integração foi realizada por código IBGE municipal, evitando o cruzamento por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela base SINISA, sem recálculo a partir de variáveis primárias, numerador ou denominador. Essa decisão foi adotada porque o indicador já corresponde diretamente à métrica selecionada para o banco de indicadores.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, a cobertura territorial da base e a consistência dos valores do indicador. Em seguida, a base foi integrada ao banco de dados, composto por 5.571 municípios. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi mantido conforme disponibilizado pela base SINISA, sem recálculo, por já corresponder diretamente à métrica selecionada para o banco de indicadores. A utilização do código IBGE municipal como chave de integração foi adotada para garantir maior consistência no cruzamento com a base municipal de referência e evitar inconsistências decorrentes de diferenças de grafia, acentuação, homônimos ou nomenclatura dos municípios. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa classificação tem caráter operacional e não deve ser interpretada, necessariamente, como ausência de recuperação de resíduos no município, uma vez que a ausência de informação na base consultada não permite inferir a inexistência da prática ou do resultado analisado. Optou-se por utilizar o percentual de resíduos recuperados entre os coletados porque ele permite avaliar um resultado mais efetivo da gestão de resíduos sólidos do que a simples existência de coleta seletiva.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador deve ser interpretado com cuidado, pois não mede o percentual de todos os resíduos gerados no município que foram recuperados. Ele mede apenas a proporção dos resíduos sólidos urbanos coletados pelo sistema municipal que foi recuperada. Assim, resíduos não coletados pelo sistema formal, descartados irregularmente ou manejados fora da base declarada não entram no denominador do indicador. A leitura correta é: do total de resíduos sólidos urbanos coletados no município, qual percentual foi recuperado? Essa formulação evita a interpretação equivocada de que o indicador mede a recuperação sobre todo o resíduo efetivamente gerado no território. Além disso, o indicador agrega resíduos recicláveis secos e orgânicos recuperados, não permitindo diferenciar, isoladamente, quanto corresponde a cada tipo de resíduo. Por se tratar de dado declarado em sistema nacional de informações em saneamento, sua interpretação depende da consistência e da atualização das informações prestadas pelos municípios. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como municípios sem recuperação de resíduos entre os resíduos coletados.

A10. Presença de Comitês de bacias hidrográficas estaduais

1. Identificação do indicador

Código: A10

Nome do indicador: Presença de Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais no território municipal

Eixo da Bússola: A

ODS/metast relacionados: ODS 6 / metas 6.5 e 6.b

Unidade de medida: Binário (1 ou S/D)

Sentido de interpretação: A presença de Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais sinaliza a inserção do município em arranjos institucionais de gestão participativa dos recursos hídricos, podendo refletir a existência de mecanismos formais de governança hídrica no território.

2. Descrição

O indicador identifica a presença de Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais no território municipal. Os comitês constituem instâncias colegiadas de gestão das águas previstas na Política Nacional de Recursos Hídricos, reunindo representantes do poder público, usuários e sociedade civil para deliberar sobre o planejamento e a gestão dos recursos hídricos. A inclusão desse indicador permite observar a inserção dos municípios em arranjos institucionais de governança hídrica e participação social na gestão das águas. O indicador não mede o grau de funcionamento, efetividade ou capacidade institucional dos comitês, apenas sua presença territorial

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais

Instituição responsável: Agência Nacional de Águas Saneamento Básico (ANA).

Base/tabela/sistema: Camada vetorial de Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais

Link de

acesso: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/645eb90796174fada8c0e92261f7d4df_1/explore?location=-23.635376%2C-46.473236%2C10

Ano de referência: 2024 (última atualização)

Data de extração: junho / 2026

Cobertura territorial: 4.321 municípios apresentaram sobreposição espacial com pelo menos um Comitê de Bacia Hidrográfica Interestadual.

Observação sobre disponibilidade: A cobertura territorial depende da existência e disponibilidade de camadas espaciais estaduais para os comitês de bacia. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Polígonos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais	Camada vetorial	Sobreposição espacial
Limites municipais	IBGE	Unidade territorial
Código IBGE municipal	IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: Indicador binário produzido por processamento espacial.

Fórmula:

$A_{10} = 1$, se o município apresenta sobreposição espacial com pelo menos um Comitê de Bacia Hidrográfica Estadual

Unidade final: Binário (1 ou S/D)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e presença registrada de Comitê de Bacia Hidrográfica Estadual.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foram utilizadas a malha municipal brasileira do IBGE e a camada vetorial dos Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais.

2. Correção geométrica

As geometrias das camadas municipais e dos comitês foram submetidas ao algoritmo **Fix Geometries** no QGIS, visando corrigir inconsistências topológicas e evitar erros durante as operações espaciais.

3. Interseção espacial

Foi executada a operação **Intersection** entre a malha municipal e a camada de Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais, produzindo uma tabela contendo as sobreposições entre municípios e comitês.

4. Seleção dos comitês válidos

A tabela resultante foi exportada para o Power Query, onde foram mantidos apenas os registros classificados nos níveis "Em funcionamento", "Com instrumentos da PNRH" e "Com cobrança". Foram excluídos os registros classificados como "Criado, mas não instalado" e "Em processo de instalação", por não representarem estruturas plenamente operacionais de governança hídrica.

5. Tratamento e agregação

A tabela resultante foi mantida as variáveis de identificação municipal. Foram removidas duplicidades por código IBGE municipal, de modo que cada município permanecesse representado por uma única linha, independentemente do número de comitês presentes.

6. Criação do indicador

Foi criada uma coluna binária denominada **A10**, recebendo valor 1 para municípios com pelo menos uma sobreposição espacial identificada. Após integração à base de dados de referência, municípios sem correspondência receberam valor S/D.

7. Conferência e integração

O resultado foi conferido quanto à integridade do código IBGE municipal, consistência da integração e presença de valores binários válidos.

7. Decisões metodológicas relevantes

Optou-se pela construção de um indicador binário de presença ou ausência de Comitês de Bacias Hidrográficas Estaduais, em detrimento da contabilização do número de comitês por município. Essa decisão foi adotada para favorecer a comparabilidade nacional e evitar que municípios inseridos em múltiplas bacias hidrográficas apresentassem valores desproporcionalmente elevados em relação aos demais. Para aproximar o indicador da existência de estruturas efetivas de governança hídrica, foram considerados apenas os registros classificados como **"Em funcionamento"**, **"Com instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)"** e **"Com cobrança"**. Foram excluídos os registros classificados como **"Criado, mas não instalado"** e **"Em processo de instalação"**, por não representarem instâncias plenamente operacionais de gestão participativa das águas. A presença do município em pelo menos um comitê válido foi considerado suficiente para atribuição do valor **1**, independentemente da quantidade de comitês incidentes sobre seu território.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede exclusivamente a presença territorial de Comitês de Bacias Hidrográficas e não avalia sua efetividade institucional, capacidade operacional, frequência de reuniões, grau de participação social ou implementação dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos, como planos de bacia, enquadramento dos corpos d'água, cobrança pelo uso da água e sistemas de informação. A classificação binária simplifica a complexidade da governança hídrica ao reduzir a informação à existência ou não de sobreposição espacial. Dessa forma, municípios inseridos em múltiplos comitês recebem o mesmo valor daqueles vinculados a apenas um comitê, não refletindo diferenças na densidade institucional ou no grau de articulação interfederativa. Além disso, a presença de um comitê no território municipal não implica, necessariamente, participação ativa do município em sua gestão, tampouco garante maior efetividade das políticas de recursos hídricos ou melhores resultados ambientais. A existência formal de estruturas de governança pode coexistir com diferentes níveis de capacidade institucional, disponibilidade de recursos financeiros e participação social. Como se trata de indicador derivado de processamento espacial, o resultado depende da qualidade cartográfica das camadas vetoriais utilizadas. Eventuais imprecisões nos limites municipais ou nas delimitações

territoriais dos Comitês de Bacias Hidrográficas podem influenciar a ocorrência de sobreposições espaciais, especialmente em áreas de fronteira entre bacias. Por fim, a ausência de sobreposição espacial não deve ser interpretada como ausência de gestão hídrica no município. Existem outras formas de governança das águas, instrumentos institucionais e arranjos territoriais que não são capturados pelas camadas espaciais utilizadas neste indicador. Portanto, recomenda-se que o resultado seja interpretado em conjunto com outros indicadores relacionados à segurança hídrica, saneamento, participação social e governança ambiental.

A11. Presença de comitês de bacias hidrográficas interestaduais

1. Identificação do indicador

Código: A11

Nome do indicador: Presença de Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais no território municipal

Eixo da Bússola: A

ODS/metapas relacionados: ODS 6 / metas 6.5 e 6.b

Unidade de medida: Binário (1 ou S/D)

Sentido de interpretação: A presença de Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais sinaliza a inserção do município em arranjos interfederativos de gestão participativa dos recursos hídricos, podendo refletir a existência de mecanismos formais de governança hídrica em bacias compartilhadas entre diferentes unidades da federação. Entretanto, a presença desses comitês não implica, necessariamente, maior efetividade da gestão das águas ou participação ativa do município em sua governança.

2. Descrição

O indicador identifica a presença de Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais no território municipal. Esses comitês constituem instâncias colegiadas de gestão das águas previstas na Política Nacional de Recursos Hídricos, responsáveis pela deliberação e coordenação da gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas que abrangem mais de uma unidade da federação. Os Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais reúnem representantes do poder público, usuários e sociedade civil, promovendo a gestão compartilhada dos recursos hídricos em territórios que ultrapassam limites administrativos estaduais. A inclusão desse indicador permite observar a inserção dos municípios em estruturas interfederativas de governança hídrica e coordenação territorial da gestão das águas. O indicador não mede o grau de funcionamento, efetividade ou capacidade institucional dos comitês, limitando-se à identificação de sua presença territorial no município.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais

Instituição responsável: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

Base/tabela/sistema: Camada vetorial de Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais

Link de acesso: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/0d7574a2960a40deaf44fb64937bce6_0/explore?location=-14.167600%2C-44.680100%2C5

Ano de referência: 2024 (última atualização)

Data de extração: junho/2026

Cobertura territorial: 2.350 municípios apresentaram sobreposição espacial com pelo menos um Comitê de Bacia Hidrográfica Interestadual.

Observação sobre disponibilidade: A cobertura territorial depende da existência e disponibilidade de camadas espaciais dos Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais. Na etapa de integração ao banco de dados, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D).

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Polígonos dos Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais	Camada vetorial	Sobreposição espacial
Limites municipais	IBGE	Unidade territorial
Código IBGE municipal	IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: Indicador binário produzido por processamento espacial.

Fórmula:

`A11 = 1, se o município apresenta sobreposição espacial com pelo menos um Comitê de Bacia Hidrográfica Interestadual`

Unidade final: Binário (1 ou S/D)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e presença registrada de Comitê de Bacia Hidrográfica Interestadual.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foram utilizadas a malha municipal brasileira do IBGE e a camada vetorial dos Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais.

2. Correção geométrica

As geometrias das camadas municipais e dos comitês foram submetidas ao algoritmo Fix Geometries no QGIS, visando corrigir inconsistências topológicas e evitar erros durante as operações espaciais.

3. Interseção espacial

Foi executada a operação Intersection entre a malha municipal e a camada de Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais, produzindo uma tabela contendo as sobreposições entre municípios e comitês.

4. Tratamento e agregação

Na tabela resultante foram mantidas as variáveis de identificação municipal. Foram removidas duplicidades por código IBGE municipal, de modo que cada município permanecesse representado por uma única linha, independentemente do número de comitês presentes.

5. Criação do indicador

Foi criada uma coluna binária denominada A11, recebendo valor 1 para municípios com pelo menos uma sobreposição espacial identificada. Após integração ao banco de dados, os municípios sem correspondência receberam valor S/D.

6. Conferência e integração/

O resultado foi conferido quanto à integridade do código IBGE municipal, consistência da integração e presença de valores binários válidos.

7. Decisões metodológicas relevantes

Optou-se pela construção de um indicador binário de presença ou ausência de Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais, em detrimento da contabilização do número de comitês por município. Essa decisão foi adotada para favorecer a comparabilidade nacional e evitar que municípios inseridos em múltiplas bacias hidrográficas apresentassem valores desproporcionalmente elevados em relação aos demais. A presença do município em pelo menos um comitê foi considerada suficiente para atribuição do valor **1**, independentemente da quantidade de comitês incidentes sobre seu território. Essa opção metodológica busca capturar a inserção municipal em estruturas interfederativas de governança hídrica, sem pressupor sua efetividade operacional. A integração das bases foi realizada por meio do código IBGE municipal de sete dígitos, evitando inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre municípios.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede exclusivamente a presença territorial de Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais e não avalia sua efetividade institucional, capacidade operacional, frequência de reuniões, grau de participação social ou implementação dos instrumentos previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos. A classificação binária simplifica a complexidade da governança hídrica ao reduzir a informação à existência ou não de sobreposição espacial. Dessa forma, municípios inseridos em múltiplos comitês recebem o mesmo valor daqueles vinculados a apenas um comitê, não refletindo diferenças na densidade institucional ou no grau de articulação interfederativa. Além disso, a presença de um comitê no território municipal não implica, necessariamente, participação ativa do município em sua gestão, tampouco garante maior efetividade das políticas de recursos hídricos ou melhores resultados ambientais. A existência formal de estruturas de governança pode coexistir com diferentes níveis de capacidade institucional, disponibilidade de recursos financeiros e participação social. Como se trata de indicador derivado de processamento espacial, o resultado depende da qualidade cartográfica das camadas vetoriais utilizadas. Eventuais imprecisões nos limites municipais ou nas delimitações territoriais dos Comitês de Bacias Hidrográficas Interestaduais podem influenciar a ocorrência de sobreposições espaciais, especialmente em áreas de fronteira entre bacias. Por fim, a

ausência de sobreposição espacial não deve ser interpretada como ausência de gestão hídrica no município. Existem outras formas de governança das águas, instrumentos institucionais e arranjos territoriais que não são capturados pelas camadas espaciais utilizadas neste indicador. Portanto, recomenda-se que o resultado seja interpretado em conjunto com outros indicadores relacionados à segurança hídrica, saneamento, participação social e governança ambiental.

EIXO B

BIODIVERSIDADE E BIOMAS

B1. Desmatamento acumulado no município (%)

1. Identificação do indicador

Código: B1

Nome do indicador: Desmatamento acumulado no município (%)

Eixo da Bússola: B

ODS/metas relacionados: ODS 15 / metas 15.1, 15.2 e 15.3

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, pior é o desempenho ambiental do município, pois indica maior proporção do território municipal classificada como área de desmatamento ou supressão acumulada pelo PRODES/TerraBrasilis. Valores menores indicam menor proporção de área municipal registrada como desmatada/suprimida até o ano de referência.

2. Descrição

O indicador mede a proporção da área municipal classificada pelo PRODES/TerraBrasilis como desmatamento ou supressão acumulada até o ano de referência (2024). Sua inclusão permite avaliar a pressão histórica da perda de vegetação nativa sobre o território municipal, considerando as áreas identificadas anualmente pelo sistema de monitoramento do INPE. O indicador é relevante para a agenda ambiental e climática porque o desmatamento está associado à perda de biodiversidade, à redução de serviços ecossistêmicos, à alteração dos ciclos hidrológicos, à intensificação de processos erosivos e ao aumento das emissões de gases de efeito estufa. Em escala municipal, permite identificar territórios com maior pressão acumulada sobre a cobertura vegetal e apoiar análises relacionadas à conservação, planejamento territorial, adaptação climática e uso sustentável do solo.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: TerraBrasilis / PRODES

Instituição responsável: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Base/tabela/sistema: Brasil - PRODES Desmatamento, formato matricial GeoTIFF

Link de acesso: <https://terrabrasilis.dpi.inpe.br> e

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>

Ano de referência: 2024

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.571 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base possui cobertura nacional e foi processada espacialmente em SIG a partir do raster PRODES/TerraBrasilis cruzado com a malha municipal do IBGE. O dado não é disponibilizado originalmente como tabela municipal pronta, sendo necessário realizar processamento espacial para estimar o percentual municipal de desmatamento acumulado.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Pixels classificados como desmatamento/supressão acumulada	PRODES/TerraBrasilis	Numerador
Pixels válidos totais do município	PRODES/TerraBrasilis + malha municipal do IBGE	Denominador
Código municipal IBGE	Malha municipal do IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador territorial calculado por processamento espacial, a partir da proporção de pixels classificados como desmatamento/supressão acumulada no raster PRODES/TerraBrasilis em relação ao total de pixels válidos do município.

Fórmula:

$$\text{Desmatamento acumulado no município (\%)} = \left(\frac{\text{Pixels classificados como desmatamento/supressão acumulada}}{\text{Pixels válidos totais do município}} \right) \times 100$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Não houve municípios sem informação na base final processada. Todos os municípios considerados apresentaram pixels

válidos para o cálculo. Municípios sem pixels classificados como desmatamento acumulado foram registrados com valor zero, por indicarem ausência de ocorrência do fenômeno nas classes consideradas.

6. Procedimento de processamento

O indicador foi produzido a partir de processamento espacial em SIG, uma vez que o dado do PRODES/TerraBrasilis não foi utilizado como tabela municipal pronta. O procedimento consistiu no cruzamento entre o raster nacional de desmatamento do PRODES e a malha municipal do IBGE, com posterior cálculo da proporção de pixels classificados como desmatamento acumulado em cada município.

1. Preparação das bases espaciais

Foi realizado o download da camada raster nacional Brasil - PRODES Desmatamento, disponibilizada pelo TerraBrasilis/INPE em formato GeoTIFF, referente ao ano de 2024. A camada utilizada foi carregada no QGIS juntamente com a malha municipal do IBGE.

A base raster utilizada foi:

```
prodes_brasil_2024_v20260407.tif
```

A malha municipal do IBGE foi utilizada como camada vetorial de referência para delimitação das zonas de cálculo municipal. O raster PRODES estava no sistema de referência EPSG:4674 - SIRGAS 2000, com pixel informado em graus. Por essa razão, optou-se por calcular o indicador com base na proporção de pixels válidos, e não pela conversão direta dos pixels em área métrica. Essa decisão evita distorções decorrentes do cálculo de área a partir de um raster em coordenadas geográficas.

2. Cruzamento espacial no QGIS

No QGIS, foi aplicada a ferramenta Histograma Zonal, acessada pelo caminho:

Caixa de Ferramentas de Processamento → Histograma Zonal

Os parâmetros utilizados foram:

Parâmetro	Configuração utilizada
Camada raster	PRODES Brasil 2024
Banda raster	Banda 1
Camada vetorial contendo zonas	Malha municipal do IBGE
Campo de identificação municipal	Código IBGE municipal
Prefixo das colunas geradas	PRODES_

O processamento gerou uma nova camada municipal contendo, para cada município, a contagem de pixels pertencentes a cada classe do raster PRODES. As colunas resultantes representavam as classes identificadas dentro de cada limite municipal, como: PRODES_0, PRODES_2, PRODES_4, PRODES_6, PRODES_7 até PRODES_24, além de outras classes como PRODES_50 a PRODES_64, PRODES_91, PRODES_100 E PRODES_NODATA.

3. Interpretação das classes do PRODES

Após o processamento do histograma zonal, foi necessário identificar quais classes deveriam compor o numerador do indicador. Para o cálculo do desmatamento acumulado, foram consideradas as classes anuais associadas ao desmatamento/supressão, correspondentes às categorias:

d2000, d2002, d2004, d2006, d2007 até d2024

Na tabela gerada pelo QGIS, essas classes apareceram como:

PRODES_0, PRODES_2, PRODES_4, PRODES_6, PRODES_7 até PRODES_24

Essas classes foram somadas para representar o total de pixels classificados como desmatamento acumulado dentro de cada município. As classes PRODES_50 a PRODES_64 não foram incluídas no numerador por cautela metodológica, pois exigem confirmação específica em metadado

quanto à sua interpretação. A classe PRODES_NODATA foi excluída do total de pixels válidos.

4. Exportação e organização da tabela

Após a execução do histograma zonal, a camada resultante foi exportada para tabela e organizada em ambiente de planilha. A partir da tabela exportada, foram mantidas as colunas necessárias para o cálculo do indicador municipal:

Coluna	Descrição
CD_MUN	Código IBGE municipal
Classes PRODES_	Contagem de pixels por classe PRODES
PRODES_NODATA	Pixels sem dado, excluídos do denominador

Em seguida, foram criadas três colunas auxiliares para consolidar o cálculo:

Coluna criada	Função
px_desmatado	Soma dos pixels das classes de desmatamento acumulado
px_validos	Soma dos pixels válidos do município, excluindo NODATA
pct_desmatado	Percentual de pixels classificados como desmatamento acumulado

5. Cálculo do numerador

O numerador foi calculado pela soma das colunas correspondentes às classes anuais de desmatamento acumulado do PRODES.

Na planilha, foi criada a coluna: `px_desmatado`

Essa coluna corresponde à soma dos pixels classificados como desmatamento/supressão acumulada até 2024. A fórmula aplicada foi equivalente a:

```
px_desmatado = soma das classes PRODES associadas a  
d2000, d2002, d2004, d2006, d2007 ... d2024
```

Na planilha, essa operação foi feita pela soma do intervalo correspondente às classes de desmatamento, por exemplo:

=SOMA (Q2 : AL2)

6. Cálculo do denominador

O denominador foi calculado como o total de pixels válidos existentes dentro de cada município. Para isso, foram somadas as classes válidas do PRODES, excluindo a classe PRODES_NODATA.

Na planilha, foi criada a coluna: `px_validos`

Essa coluna representa o total de pixels com informação válida dentro do limite municipal. A fórmula aplicada foi equivalente a:

`px_validos = soma de todos os pixels válidos do município, excluindo NODATA`

Na planilha, essa operação foi feita pela soma do intervalo correspondente às classes válidas, por exemplo:

=SOMA (Q2 : BC2)

7. Cálculo do percentual final

Com o numerador e o denominador definidos, foi criada a coluna final: `pct_desmatado`

O percentual de desmatamento acumulado foi calculado pela razão entre os pixels classificados como desmatamento acumulado e o total de pixels válidos do município, multiplicada por 100.

A fórmula utilizada foi:

`pct_desmatado = px_desmatado / px_validos × 100`

No arquivo final simplificado, essa estrutura foi consolidada nas seguintes colunas:

Coluna final	Descrição
CD_MUN	Código IBGE municipal
px_desmatado	Total de pixels classificados como desmatamento acumulado
px_validos	Total de pixels válidos no município
pct_desmatado	Percentual de desmatamento acumulado no município

8. Integração com a base municipal de referência

Após o cálculo do percentual, a tabela foi integrada à base municipal de referência por meio do código IBGE municipal. A integração foi feita por código, e não por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação ou diferenças de nomenclatura entre bases. Durante a conferência, a camada resultante apresentou 5.573 feições. Ao comparar com a tabela de referência contendo 5.570 municípios, foram identificados três registros excedentes: Boa Esperança do Norte, no Mato Grosso, e as áreas operacionais “Lagoa Mirim” e “Lagoa dos Patos”, no Rio Grande do Sul. As áreas operacionais foram tratadas como registros não municipais. Também foram identificadas diferenças apenas de grafia entre bases, que não indicavam divergência territorial e, portanto, não exigiam exclusão.

9. Conferência e integração

Por fim, a base final foi conferida quanto à consistência dos campos calculados. Foram verificados:

- se o campo px_desmatado era menor ou igual ao campo px_validos;
- se o campo pct_desmatado variava entre 0 e 100;
- se os municípios estavam identificados pelo código IBGE;
- se todos os municípios considerados apresentavam pixels válidos para o cálculo;
- se municípios sem pixels válidos eram tratados como sem dado disponível.

A tabela final foi então exportada contendo o código municipal, o total de pixels classificados como desmatamento acumulado, o total de pixels válidos e o percentual final de desmatamento acumulado no município.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado com base na proporção de pixels, e não pela conversão direta dos pixels em hectares ou km², porque o raster PRODES utilizado está em coordenadas geográficas, com pixel informado em graus. Essa decisão evita distorções decorrentes da conversão direta para área métrica sem reprojeção prévia para um sistema adequado. Foram consideradas no numerador apenas as classes anuais de desmatamento/supressão acumulada explicitamente associadas ao PRODES, de d2000 a d2024. As classes PRODES_50 a PRODES_64 não foram incluídas por cautela metodológica, pois sua interpretação exigiria confirmação específica em metadado. A classe PRODES_NODATA foi excluída do denominador, de modo que o percentual final fosse calculado apenas sobre os pixels válidos existentes dentro de cada município. A integração final foi realizada por código IBGE municipal, e não por nome do município, para evitar problemas decorrentes de diferenças de grafia, acentuação ou denominação entre bases. A opção pelo PRODES/TerraBrasilis foi adotada por ser uma base diretamente associada ao monitoramento do desmatamento/supressão. Diferentemente de bases de cobertura e uso da terra, como o MapBiomas, o PRODES não mede diretamente a cobertura atual de vegetação nativa, mas sim classes associadas ao desmatamento/supressão identificadas pelo sistema.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa uma estimativa percentual da área municipal classificada como desmatamento ou supressão acumulada pelo PRODES até 2024. Portanto, ele não mede diretamente a cobertura atual de vegetação nativa, mas sim o acúmulo histórico das áreas identificadas como desmatadas/suprimidas pelo sistema. Além disso, como o cálculo foi realizado por proporção de pixels válidos, o resultado deve ser interpretado como percentual estimado do território municipal classificado nas categorias de desmatamento acumulado, e não como área absoluta em hectares.

Para calcular área absoluta, seria necessário reprojetar o raster para um sistema de coordenadas em metros ou de área equivalente antes da conversão dos pixels em área. Também é importante considerar que o indicador depende da classificação e da estrutura das classes do PRODES/TerraBrasilis. Por isso, deve ser lido como uma medida de pressão territorial acumulada sobre a vegetação nativa e, preferencialmente, combinado com outros indicadores ambientais do eixo, como cobertura vegetal, áreas protegidas, territórios tradicionais, risco climático e uso do solo. Por fim, o indicador não diferencia a data específica de ocorrência do desmatamento dentro do percentual final, pois agrega as classes anuais em uma única medida de desmatamento acumulado. Assim, municípios com alto percentual podem representar processos históricos de supressão já consolidados, e não necessariamente desmatamento recente no ano de referência.

B2. Cobertura de vegetação nativa no município (%)

1. Identificação do indicador

Código: B2

Nome do indicador: Cobertura de vegetação nativa no município (%)

Eixo da Bússola: B

ODS/metas relacionados: ODS 15 / meta 15.1, 15.2 e 15.5

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais elevados indicam maior proporção do território municipal coberta por vegetação nativa, considerando tanto formações florestais quanto formações naturais não florestais. O indicador contribui para avaliar a conservação da cobertura vegetal, a integridade ambiental do território e o potencial de provisão de serviços ecossistêmicos associados à regulação climática, proteção do solo, manutenção da biodiversidade e resiliência socioambiental.

2. Descrição

O indicador mede a proporção da área municipal coberta por vegetação nativa no ano de referência. Para o cálculo, a vegetação nativa foi considerada em sentido amplo, abrangendo tanto formações florestais quanto formações naturais não florestais, conforme a classificação da base MapBiomias. Sua inclusão permite observar o grau de conservação da cobertura vegetal nos municípios brasileiros, sendo relevante para a agenda climática, ambiental e territorial. A presença de vegetação nativa está associada à manutenção da biodiversidade, à proteção de recursos hídricos, à regulação microclimática, à redução de riscos ambientais e à maior capacidade de adaptação dos territórios às mudanças climáticas. O indicador não mede diretamente desmatamento, supressão acumulada ou perda histórica de vegetação. Ele expressa a cobertura atual de vegetação nativa no município no ano de 2024.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: MapBiomias

Instituição responsável: Projeto MapBiomias

Base/tabela/sistema: MapBiomas - Coleção 10.1, estatísticas de cobertura e uso da terra por municípios, estados e biomas.

Arquivo

utilizado: MAPBIOMAS_BRAZIL-COVERAGE_STATISTICS-COL.10.1-MUNICIPALITIES_STATES_BIOMES.xlsx

Link de acesso: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/> e <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>

Ano de referência: 2024

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: anual

Cobertura territorial: 5.570

Observação sobre disponibilidade: A base MapBiomas possui cobertura nacional e disponibiliza série histórica anual de cobertura e uso da terra. Para este indicador, foi utilizado o ano mais recente disponível na base processada, 2024. Após a compatibilização, dois municípios permaneceram sem correspondência na base processada do MapBiomas (Fernando de Noronha/PE e Graccho Cardoso/SE), sendo classificados como Sem Dado (S/D) na base final.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Área ocupada pela classe Forest	MapBiomas	Composição do numerador
Área ocupada pela classe Non Forest Natural Formation	MapBiomas	Composição do numerador
Área total classificada do município	MapBiomas	Denominador
Código municipal do IBGE	IBGE	Chave de integração com a base municipal oficial

Foram consideradas como vegetação nativa as seguintes classes do nível class_level_1 do MapBiomas:

- 1. Forest
- 2. Non Forest Natural Formation

A inclusão da classe Non Forest Natural Formation é metodologicamente adequada porque o indicador não mede apenas cobertura florestal, mas sim cobertura de

vegetação nativa no município, incluindo formações campestres, savânicas, arbustivas e outras formações naturais não florestais.

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador territorial calculado a partir da proporção da área municipal classificada como vegetação nativa na base MapBiomas em relação à área total classificada do município.

Fórmula:

$$\text{Cobertura de vegetação nativa no município (\%)} = \left(\frac{\text{Área de vegetação nativa no município}}{\text{Área total classificada do município}} \right) \times 100$$

Onde:

$$\text{Área de vegetação nativa no município} = \text{Área da classe Forest} + \text{Área da classe Non Forest Natural Formation}$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Os municípios sem correspondência na base processada do MapBiomas após a compatibilização com a base oficial do IBGE foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados. Nos municípios com dados válidos, o valor zero representa ausência de área registrada nas classes consideradas como vegetação nativa no ano de referência

6. Procedimento de processamento

O indicador foi produzido a partir da base municipal de estatísticas de cobertura e uso da terra do MapBiomas, Coleção 10.1. O processamento consistiu na seleção do ano de referência, identificação das classes consideradas como vegetação nativa,

agregação municipal das áreas classificadas e compatibilização com a base oficial de municípios do IBGE.

1. **Obtenção e importação da base original**

Foi utilizada a base municipal de cobertura e uso da terra do MapBiomas - Coleção 10.1, contendo áreas por classe de cobertura, município, estado, bioma e ano da série histórica.

A tabela foi importada para o Power Query a partir do arquivo:

MAPBIOMAS_BRAZIL-COVERAGE_STATISTICS-COL.10.1-MUNICIPALITIES_STATES_BIOMES.xlsx

A base original continha colunas de identificação territorial, como país, bioma, estado, sigla da UF, município e classes de cobertura e uso da terra, além de colunas anuais de área, de 1985 a 2024.

2. **Transformação dos anos em linhas**

As colunas referentes aos anos foram transformadas em linhas, convertendo a base do formato largo para o formato longo.

Com isso, foram criadas as colunas:

```
ano
area_ha
```

A coluna ano indica o ano de referência e a coluna area_ha indica a área, em hectares, ocupada por cada classe de cobertura em cada município.

3. **Filtro do ano de referência**

Foi filtrado apenas o ano de 2024, por ser o dado mais recente disponível na base utilizada.

4. **Identificação das classes de vegetação nativa**

Foi criada uma coluna auxiliar chamada `vegetacao_nativa`, atribuindo:

```
valor 1 para as classes 1. Forest e 2. Non Forest  
Natural Formation;
```

```
valor 0 para as demais classes.
```

Em seguida, foi criada a coluna `area_vegetacao_nativa_ha`, com a seguinte lógica:

```
if [vegetacao_nativa] = 1 then [area_ha] else 0
```

Assim, a área foi mantida apenas para as classes consideradas como vegetação nativa, enquanto as demais classes receberam valor zero.

5. Agregação municipal

A base foi agrupada por:

```
state  
state_acronym  
municipality  
ano
```

A coluna `biome` não foi utilizada no agrupamento final, pois o objetivo era obter uma única linha por município. Dessa forma, municípios que cruzam mais de um bioma foram agregados em uma única área municipal.

Foram calculadas duas somas:

```
area_total_municipio_ha = soma de area_ha  
area_vegetacao_nativa_ha = soma  
de area_vegetacao_nativa_ha
```

6. Cálculo do indicador

Após a agregação, foi criada a coluna `cobertura_vegetacao_nativa_pct`, com a fórmula:

```

if      [area_total_municipio_ha]      =      null      or
[area_total_municipio_ha]      =      0      then      null      else
[area_vegetacao_nativa_ha]                      /
[area_total_municipio_ha] * 100

```

O resultado foi arredondado para duas casas decimais.

7. Compatibilização com a base oficial de municípios do IBGE

Após o processamento inicial do MapBiomass, a tabela resultante foi compatibilizada com a base oficial de 5.570 municípios do IBGE, para garantir que a tabela final tivesse apenas municípios oficiais.

Na base do IBGE, o campo com nome do município e UF entre parênteses foi separado em duas colunas:

```

municipio_ibge
uf_ibge

```

A UF foi extraída do trecho entre parênteses, e o nome do município foi separado removendo a UF do campo original.

8. Criação da chave de mesclagem

Foi criada uma chave composta de município e UF nas duas tabelas, para evitar cruzamentos incorretos entre municípios de mesmo nome localizados em estados diferentes.

Na tabela do IBGE:

```

Text.Upper(Text.Trim([municipio_ibge])) & "_" &
Text.Upper(Text.Trim([uf_ibge]))

```

Na tabela do MapBiomass:

```

Text.Upper(Text.Trim([municipality])) & "_" &
Text.Upper(Text.Trim([state_acronym]))

```

9. Mesclagem das bases

A mesclagem foi realizada usando a tabela do IBGE como base principal, por meio de uma junção do tipo Externa esquerda / Left Outer.

Essa escolha garantiu que todos os municípios oficiais do IBGE fossem mantidos na tabela final, trazendo os dados do MapBiomas apenas quando houvesse correspondência pela chave município + UF.

Após a mesclagem, a tabela final permaneceu com 5.570 linhas, correspondentes aos municípios oficiais da base IBGE.

10. Correção pontual de grafia

Durante a conferência da mesclagem, foram identificados inicialmente três municípios sem correspondência. Após verificação, foi encontrada uma divergência de grafia entre as bases para o município de Barão do Monte Alto (MG).

Na base MapBiomas, o município aparecia como:

Barão de Monte Alto

Enquanto na base IBGE aparecia como:

Barão do Monte Alto

A grafia foi corrigida na base processada do MapBiomas para compatibilização com a nomenclatura oficial do IBGE:

Barão de Monte Alto → Barão do Monte Alto

Após essa correção, a chave foi atualizada e o município passou a ter correspondência na mesclagem.

11. Conferência dos municípios sem correspondência

Após a correção pontual de grafia, restaram dois municípios da base IBGE sem correspondência na base processada do MapBiomas:

Fernando de Noronha (PE)

Graccho Cardoso (SE)

Esses casos foram mantidos como ausência de dado na etapa metodológica e classificados como Sem Dado (S/D) no banco de dados final, por não apresentarem correspondência na base processada do MapBiomias após a etapa de compatibilização.

12. Conferência e exportação da tabela final

A tabela final foi exportada com uma linha por município oficial do IBGE, totalizando 5.570 linhas.

A estrutura final do indicador contém as seguintes colunas principais:

Coluna	Descrição
cod_ibge	Código oficial do município segundo o IBGE
area_total_municipio_ha	Área total classificada do município segundo o MapBiomias
area_vegetacao_nativa_ha	Área ocupada por vegetação nativa
cobertura_vegetacao_nativa_pct	Percentual de cobertura de vegetação nativa no município

7. Decisões metodológicas relevantes

A vegetação nativa foi considerada em sentido amplo, incluindo as classes Forest e Non Forest Natural Formation do MapBiomias. Essa decisão evita restringir o indicador apenas à cobertura florestal e permite contemplar formações naturais não florestais, como campos, savanas, áreas arbustivas e outras formações vegetais nativas. O indicador foi calculado para o ano de 2024, por ser o ano mais recente disponível na base processada do MapBiomias Coleção 10.1. A agregação foi realizada por município, sem manter o bioma como unidade final de análise. Essa decisão foi necessária porque o objetivo do indicador é produzir uma única informação por município, mesmo nos casos em que o território municipal intersecta mais de um bioma. A tabela final foi compatibilizada com a base oficial de municípios do IBGE, utilizando uma chave composta por município e UF. Essa decisão foi adotada para evitar duplicidades, problemas de grafia e cruzamentos incorretos entre municípios homônimos localizados em estados diferentes. Municípios sem

correspondência após a compatibilização foram mantidos como Sem Dado (S/D) na base final, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a cobertura atual de vegetação nativa no município em 2024. Portanto, ele não mede diretamente desmatamento, supressão acumulada, perda histórica de vegetação ou dinâmica temporal de conversão do uso do solo. Municípios com valores baixos de cobertura de vegetação nativa não necessariamente apresentaram desmatamento recente; o resultado pode refletir processos históricos de ocupação, urbanização, expansão agropecuária ou outras formas de conversão territorial anteriores ao ano de referência. Da mesma forma, municípios com valores elevados indicam maior proporção atual de vegetação nativa, mas o indicador não avalia, isoladamente, a qualidade ecológica, o grau de fragmentação, a conectividade ou o estado de conservação dessas áreas. Por isso, o indicador deve ser interpretado como uma medida de presença proporcional de cobertura vegetal nativa no território municipal, podendo ser combinado com outros indicadores ambientais, climáticos e territoriais para análises mais completas.

B3. Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável (%)

1. Identificação do indicador

Código: B3

Nome do indicador: Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável (%)

Eixo da Bússola: B

ODS/metapas relacionados: ODS 15 / metas 15.1, 15.2 e 15.5.

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais elevados indicam maior proporção da área territorial municipal coberta por Unidades de Conservação, sugerindo maior presença de áreas legalmente protegidas e maior contribuição potencial para a conservação da biodiversidade, dos ecossistemas e dos serviços ambientais.

2. Descrição

O indicador mede o percentual da área territorial de cada município coberta por Unidades de Conservação de Proteção Integral e de Uso Sustentável. Sua inclusão permite avaliar a presença relativa de áreas protegidas no território municipal, contribuindo para a leitura da conservação ambiental, da proteção da biodiversidade e da manutenção de serviços ecossistêmicos. O cálculo foi realizado espacialmente, por meio da interseção entre os polígonos oficiais do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação e os limites municipais do IBGE. Essa escolha evita a superestimação da área protegida municipal, uma vez que diversas Unidades de Conservação atravessam mais de um município e não poderiam ser atribuídas integralmente a cada território municipal.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Cadastro Nacional de Unidades de Conservação - CNUC/MMA; Malha Municipal do IBGE.

Instituição responsável: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima - MMA; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Base/tabela/sistema: Polígonos das Unidades de Conservação - CNUC/MMA; Malha municipal do IBGE - municípios 2025.

Link de

acesso: <https://dados.mma.gov.br/tl/dataset/unidadesdeconservacao/resource/b1f7a269-a0b2-4a81-9ac5-108905e74a00> e

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>

Ano de referência: CNUC/MMA, atualização 03/2026; Malha municipal IBGE 2025.

Data de extração: 2026.

Periodicidade de atualização: variável, conforme atualização das bases oficiais do CNUC/MMA e do IBGE.

Cobertura territorial: 5.570

Observação sobre disponibilidade: Cobertura nacional, calculada a partir da interseção espacial entre a malha municipal e os polígonos de Unidades de Conservação disponíveis na base oficial do CNUC/MMA.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Área de Unidade de Conservação no município, em hectares	CNUC/MMA, processado por interseção espacial com a malha municipal do IBGE	Numerador
Área territorial do município, em hectares	Malha municipal do IBGE 2025	Denominador
Código municipal IBGE	Malha municipal do IBGE 2025	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador territorial calculado por processamento espacial, a partir da proporção da área municipal coberta por Unidades de Conservação em relação à área total do município.

Fórmula:

$$\text{Unidades de Conservação no território municipal (\%)} = \left(\frac{\text{Área de Unidade de Conservação no município}}{\text{Área total do município}} \right) \times 100$$

Unidade final: percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Não houve municípios sem informação para o cálculo do indicador. Como o indicador foi obtido por processamento espacial com cobertura nacional, todos os municípios apresentaram área territorial válida. Os municípios sem sobreposição espacial com Unidades de Conservação receberam valor igual a zero, indicando ausência de área protegida no território municipal segundo a base utilizada, e não ausência de informação.

6. Procedimento de processamento

O processamento do indicador foi realizado principalmente no QGIS, a partir da integração espacial entre a malha municipal do IBGE e os polígonos de Unidades de Conservação do CNUC/MMA. Como se trata de um indicador baseado em área territorial protegida, o cálculo exigiu a preparação das camadas, a correção de geometria, a dissolução dos polígonos de Unidades de Conservação, a interseção espacial com os municípios e a posterior agregação dos resultados por código municipal.

1. Obtenção e preparação das bases espaciais

Inicialmente, foram baixadas as bases vetoriais utilizadas no cálculo: a malha municipal do IBGE, referente aos municípios de 2025, e a camada de polígonos das Unidades de Conservação do CNUC/MMA, com atualização de março de 2026.

2. Reprojeção das camadas

As duas camadas foram carregadas no QGIS e reprojetaadas para o sistema de referência EPSG:5880 — SIRGAS 2000 / Brazil Polyconic. Essa etapa foi necessária porque as camadas originais estavam em sistemas de referência geográfica, inadequados para cálculo direto de área. A projeção adotada utiliza metros como unidade, permitindo o cálculo de áreas em metros quadrados e sua posterior conversão para hectares. Após a reprojeção, foram salvas versões das camadas em formato GeoPackage, a fim de estabilizar os arquivos utilizados no processamento:

```
municipios_ibge_epsg5880.gpkg  
cnuc_2026_03_epsg5880.gpkg
```

3. Correção de geometrias

Durante o processamento da camada do CNUC/MMA, foi identificado erro de geometria inválida em uma feição, especialmente durante a tentativa de dissolução dos polígonos. Para corrigir esse problema, foi utilizada a ferramenta Fix geometries, no QGIS. A camada corrigida foi salva como:

```
cnuc_2026_03_epsg5880_corrigida.gpkg
```

4. Dissolução dos polígonos de Unidades de Conservação

Em seguida, a camada corrigida de Unidades de Conservação foi dissolvida por meio da ferramenta Vector geometry → Dissolver. O campo de dissolução foi deixado vazio, de modo que todas as feições de Unidades de Conservação fossem unificadas em uma única camada. Essa etapa foi necessária para evitar dupla contagem em áreas onde duas ou mais Unidades de Conservação se sobrepõem. Assim, o cálculo passou a considerar a área efetivamente protegida, e não a soma simples dos polígonos administrativos das UCs.

5. Interseção espacial entre municípios e Unidades de Conservação

Após a dissolução, foi realizada a interseção espacial entre a camada municipal reprojetada e a camada dissolvida de Unidades de Conservação. Para isso, foi utilizada a ferramenta Sobreposição de vetor → Interseção, tendo como camada de entrada a malha municipal em EPSG:5880 e como camada de sobreposição a camada dissolvida de UCs. O resultado da interseção foi salvo como:

```
intersec_municipios_uc_total_epsg5880.gpkg
```

Essa camada resultante corresponde aos recortes territoriais das Unidades de Conservação dentro dos limites de cada município. A interseção gerou 2.347 feições.

6. Cálculo da área de Unidade de Conservação por município

Na camada resultante da interseção, foi criada uma nova coluna para calcular a área de Unidade de Conservação dentro de cada município, em hectares. A coluna foi denominada:

```
area_uc_total_ha
```

A expressão utilizada no QGIS foi:

```
$area / 10000
```

Como as camadas estavam em EPSG:5880, o valor de \$area foi calculado em metros quadrados. A divisão por 10.000 permitiu converter a área para hectares.

7. Agregação dos resultados por município

Após o cálculo das áreas dos recortes de Unidade de Conservação, foi necessário agregar os resultados por município. Para isso, foi utilizada a ferramenta Análise vetorial → Estatísticas por categoria, tendo como campo estatístico a variável area_uc_total_ha e como campos de agrupamento CD_MUN, NM_MUN e CD_UF. A tabela resultante da agregação foi salva como:

```
soma_area_uc_total_por_municipio.gpkg
```

A coluna principal gerada pela ferramenta foi sum, correspondente à soma da área de Unidades de Conservação em cada município, em hectares.

8. Integração com a malha municipal

A tabela agregada foi unida à camada municipal por meio do código municipal do IBGE. A união foi feita na camada municipios_ibge_epsg5880, utilizando como campo de união e campo alvo o código CD_MUN. Após a união, a camada municipal passou a conter a coluna:

```
soma_area_uc_total_por_municipio_sum
```

Essa coluna representa a área total de Unidades de Conservação por município, em hectares.

9. Tratamento de municípios sem sobreposição

Municípios sem sobreposição espacial com Unidades de Conservação ficaram com valor nulo na coluna de área de UC. Esses valores foram posteriormente tratados como zero no cálculo percentual final, uma vez que a ausência de interseção indica ausência de área municipal coberta por UC na base utilizada.

10. Cálculo da área municipal e do percentual final

A área municipal foi calculada em hectares a partir do campo AREA_KM2, já disponível na malha municipal do IBGE. Para compatibilizar a unidade com a área das Unidades de Conservação, foi criada a coluna:

```
area_mun_ha
```

A expressão utilizada foi:

```
"AREA_KM2" * 100
```

Essa conversão foi adotada porque 1 km² corresponde a 100 hectares.

Por fim, foi criada a coluna do indicador, denominada:

```
per_uc_total
```

A expressão utilizada foi

```
(coalesce("soma_area_uc_total_por_municipio_sum", 0)  
/ "area_mun_ha") * 100
```

A função coalesce foi utilizada para substituir valores nulos por zero, garantindo que municípios sem Unidades de Conservação recebessem percentual igual a 0%.

11. Conferência e integração

Após o cálculo no QGIS, a base final foi organizada e conferida no Power Query/Excel. Foram verificadas possíveis duplicidades de código municipal, a existência de valores nulos, a manutenção de uma única linha por município e a presença de valores superiores a 100%. Também foram conferidos casos de municípios com valores próximos ou iguais a 100%, considerados plausíveis quando associados a municípios insulares, costeiros, amazônicos ou fortemente abrangidos por Áreas de Proteção Ambiental, parques e reservas. Essa verificação foi importante para diferenciar possíveis inconsistências de situações territorialmente coerentes com a presença de grandes áreas protegidas. Após a conferência, a tabela final foi exportada para incorporação ao banco de indicadores.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado por geoprocessamento, e não pelo uso direto da tabela original do CNUC, para evitar duplicação ou superestimação da área protegida

municipal em UCs que atravessam mais de um município. As camadas foram reprojctadas para EPSG:5880 — SIRGAS 2000 / Brazil Polyconic, pois o cálculo de área exige projeção em unidade métrica. A camada de Unidades de Conservação foi dissolvida antes da interseção espacial com os municípios, para evitar dupla contagem em áreas de sobreposição entre diferentes UCs. A agregação foi feita por código municipal do IBGE, e não apenas por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação ou homônimos. Como o indicador foi calculado por processamento espacial sobre a totalidade da malha municipal do IBGE, não ocorreram municípios sem informação. Dessa forma, valores iguais a zero representam efetivamente ausência de sobreposição entre o território municipal e Unidades de Conservação na base utilizada, não correspondendo a casos classificados como Sem Dado (S/D).

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede a proporção da área municipal coberta por Unidades de Conservação, mas não avalia diretamente a efetividade da gestão, o grau de implementação, a qualidade ambiental, a situação fundiária ou o nível de proteção real dessas áreas. Também é necessário considerar que o resultado depende da atualização e da qualidade geométrica das bases utilizadas. Alterações recentes na criação, ampliação, redução, recategorização ou revisão dos limites de Unidades de Conservação podem não estar refletidas caso sejam posteriores à versão do CNUC/MMA utilizada. Valores próximos ou iguais a 100% podem ser plausíveis em municípios integralmente ou quase integralmente inseridos em grandes áreas protegidas, especialmente em municípios insulares, costeiros, amazônicos ou localizados em regiões com forte presença de APAs, parques e reservas. Ainda assim, esses casos devem ser conferidos para garantir que não haja erro de geometria, duplicidade ou inconsistência no cálculo espacial. Municípios com valor igual a zero não devem ser interpretados como áreas sem importância ambiental ou sem vegetação nativa, mas apenas como municípios sem sobreposição espacial com Unidades de Conservação cadastradas na base oficial utilizada. A ausência de Unidades de Conservação não implica ausência de outros remanescentes naturais, áreas prioritárias para conservação ou territórios ambientalmente relevantes.

B4. Terras Indígenas no território municipal (%)

1. Identificação do indicador

Código: B4

Nome do indicador: Terras Indígenas no território municipal (%)

Eixo da Bússola: B

ODS/metas relacionados: ODS 15 / metas 15.1 e 15.5

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Contextual. Quanto maior o percentual, maior é a proporção do território municipal ocupada por Terras Indígenas registradas na base utilizada. O indicador deve ser interpretado como uma medida territorial de presença de Terras Indígenas no município, e não como medida direta da população indígena, do número de povos, aldeias ou comunidades, da situação fundiária ou do grau de regularização territorial.

2. Descrição

O indicador mede a proporção da área total do município ocupada por Terras Indígenas, a partir da sobreposição espacial entre a malha municipal do IBGE e a base vetorial de Terras Indígenas da FUNAI. Sua inclusão permite complementar a leitura da proteção territorial e socioambiental, considerando a presença de territórios associados à permanência histórica, à expressão sociocultural, à proteção de modos de vida tradicionais e à governança territorial dos povos indígenas. O indicador contribui para identificar municípios nos quais há ocorrência territorial indígena representada em base poligonal nacional, permitindo observar a presença dessas áreas na composição do território municipal. Trata-se de um indicador territorial e cartográfico, voltado à leitura da distribuição espacial das Terras Indígenas, e não de um indicador populacional.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Fundação Nacional dos Povos Indígenas - FUNAI; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Instituição responsável: FUNAI e IBGE

Base/tabela/sistema: Camada vetorial de Terras Indígenas; Malha Municipal do IBGE — BR_Municipios_2025.

Link de

acesso: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/terras-indigenas/geoprocessamento-e-mapas> e

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>

Ano de referência: 2025.

Data de extração: maio/2026.

Periodicidade de atualização: variável, conforme atualização das bases oficiais pelos órgãos responsáveis.

Cobertura territorial: 590 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base permite identificar Terras Indígenas representadas espacialmente na base, mas não necessariamente todas as formas de presença indígena no território municipal, especialmente povos, aldeias, comunidades ou ocupações sem delimitação poligonal disponível na base nacional utilizada.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Área indígena intersectada com o município, em km ² — area_ind_km2	FUNAI, processado no QGIS a partir da interseção com a malha municipal	Numerador
Área total do município, em km ² — AREA_KM2	IBGE — Malha Municipal BR_Municipios_2025	Denominador
Código municipal — CD_MUN	IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador territorial calculado por processamento espacial, a partir da proporção da área municipal sobreposta a Terras Indígenas em relação à área total do município.

Fórmula:

$$\text{Terras Indígenas no território municipal (\%)} = \left(\frac{\text{Área indígena no município}}{\text{Área total do município}} \right) \times 100$$

No banco de dados:

$$\text{perc_ind} = \text{area_ind_km2} / \text{AREA_KM2} \times 100$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Municípios sem interseção com a camada de Terras Indígenas foram tratados com valor S/D. Nesse caso, indica ausência de sobreposição territorial registrada na base vetorial utilizada, e não ausência de população indígena, povos indígenas, aldeias, comunidades ou processos territoriais não representados na camada poligonal.

6. Procedimento de processamento

O indicador foi produzido a partir de processamento espacial em SIG, por meio da interseção entre a malha municipal do IBGE e a camada vetorial de Terras Indígenas da FUNAI. O processamento permitiu calcular apenas a porção das Terras Indígenas efetivamente localizada dentro de cada município, evitando atribuir integralmente uma área indígena a municípios nos quais ela ocorre apenas parcialmente.

1. Preparação das bases no QGIS

As camadas originais da malha municipal do IBGE e das Terras Indígenas foram conferidas no QGIS antes do início das operações espaciais. Como essas bases estavam em coordenadas geográficas, foi necessário definir corretamente o sistema de referência de coordenadas original como EPSG:4674 - SIRGAS 2000. Esse procedimento não altera a geometria da camada, mas informa corretamente ao software qual é o sistema de coordenadas em que os dados foram originalmente produzidos, evitando erros de leitura espacial.

Após essa definição, as camadas foram reprojetadas para EPSG:5880 - SIRGAS 2000 / Brazil Polyconic. Essa reprojeção foi necessária porque o cálculo de área não deve ser realizado diretamente em coordenadas geográficas, cuja unidade está em graus. O sistema EPSG:5880 trabalha em metros e é adequado para operações de área em escala nacional no Brasil,

permitindo que os cálculos posteriores fossem realizados em metros quadrados e, posteriormente, convertidos para quilômetros quadrados.

2. Correção de geometrias

Após a reprojeção, foi aplicada a ferramenta Corrigir geometrias / Fix geometries nas camadas utilizadas, gerando:

```
municipios_5880_fix
```

```
indigenas_5880_fix
```

Essa etapa foi necessária para reduzir inconsistências geométricas e evitar erros nas operações espaciais de interseção.

3. Interseção espacial entre municípios e Terras Indígenas

Foi realizada a interseção entre a camada municipal corrigida e a camada de Terras Indígenas corrigida:

```
Camada de entrada: municipios_5880_fix
```

```
Camada de sobreposição: indigenas_5880_fix
```

```
Camada resultante: intersec_ind_mun
```

A camada resultante contém apenas as porções dos municípios que se sobrepõem às Terras Indígenas. Como um mesmo município pode possuir mais de uma porção ou polígono de Terra Indígena, a tabela de interseção pode apresentar múltiplas linhas para um mesmo código municipal.

4. Cálculo da área da interseção

Na camada intersec_ind_mun, foi criado o campo area_ind_m2, calculado no QGIS com a expressão:

```
area($geometry)
```

Como a camada estava em EPSG:5880, o resultado foi calculado em metros quadrados. Esse campo representa a área efetiva da geometria resultante da interseção entre município e Terra Indígena. Não foram utilizados campos de área preexistentes na base original da FUNAI, pois eles podem se referir à área total do polígono indígena original, e não à porção efetivamente localizada dentro de cada município após o recorte espacial.

5. Exportação da tabela para Excel

A tabela da camada `intersec_ind_mun` foi exportada em formato Excel para tratamento no Power Query. Foram mantidos os campos necessários ao cálculo e à conferência:

```
CD_MUN
NM_MUN
SIGLA_UF
AREA_KM2
area_ind_m2
```

6. Tratamento no Power Query

No Power Query, a área calculada em metros quadrados foi convertida para quilômetros quadrados por meio da criação do campo:

```
area_ind_km2 = area_ind_m2 / 1.000.000
```

Em seguida, a tabela foi agrupada por município, utilizando os campos:

```
CD_MUN
NM_MUN
AREA_KM2
```

No agrupamento, foi somado o campo `area_ind_km2`, resultando em uma única linha por município com ocorrência de Terra Indígena.

7. Cálculo do indicador

Após o agrupamento, foi criado o campo percentual:

$$\text{perc_ind} = \text{area_ind_km2} / \text{AREA_KM2} \times 100$$

Os valores foram mantidos sem arredondamento na base final, para evitar que áreas indígenas muito pequenas em relação ao território municipal fossem convertidas artificialmente para 0,00%.

8. Integração com a base municipal de referência

A tabela final processada foi integrada à base municipal completa do projeto por meio do campo CD_MUN, utilizando junção do tipo externa esquerda, de modo a manter todos os municípios da base de referência. Após a integração, municípios sem ocorrência na tabela de interseção receberão valor S/D nos campos area_ind_km2 e perc_ind.

9. Tratamento de valores acima de 100%

Durante a conferência da base final, foram identificados municípios com percentual de Terras Indígenas superior a 100%. Como o indicador representa uma proporção territorial, valores acima de 100% não são matematicamente interpretáveis como resultado final. Esses valores foram limitados a 100% na base final, preservando a interpretação percentual do indicador. A extrapolação pontual provavelmente decorre de diferenças entre bases cartográficas, limites municipais, geometrias, projeções, linhas de costa, sobreposições ou arredondamentos.

10. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a manutenção de uma única linha por município, a unidade de medida das áreas, a consistência dos percentuais calculados, a presença de valores nulos e a ocorrência de valores superiores a

100%. Após a conferência e a limitação dos valores superiores a 100%, a tabela final foi integrada para incorporação ao banco de indicadores.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado por código IBGE municipal (CD_MUN), e não por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação e duplicidade de nomes. A área utilizada no cálculo foi a área da geometria resultante da interseção entre municípios e Terras Indígenas. Essa decisão evita superestimar a área municipal quando o polígono indígena ultrapassa limites municipais ou quando eventual campo original representa a área total da Terra Indígena. A tabela de interseção foi agrupada por município porque um mesmo município podia aparecer em múltiplas linhas, correspondentes a diferentes porções ou polígonos de Terras Indígenas. Os valores percentuais foram mantidos sem arredondamento na base final, pois o arredondamento para duas casas decimais poderia transformar áreas muito pequenas em 0,00%, apagando a distinção entre ausência de interseção e presença territorial muito reduzida. Durante a conferência da base final, foram identificados três municípios com percentual de Terras Indígenas superior a 100%: Uiramutã/RR, Baía da Traição/PB e Marcação/PB. Esses municípios possuem forte presença territorial indígena, o que torna coerente a ocorrência de percentuais muito elevados e próximos da totalidade da área municipal. No entanto, como o indicador representa uma proporção territorial, valores superiores a 100% não são matematicamente interpretáveis como resultado final. Assim, os valores acima de 100% foram limitados a 100% na base final. A extrapolação pontual provavelmente decorre de diferenças entre bases cartográficas, limites municipais, geometrias, projeções, linhas de costa, sobreposições ou arredondamentos.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede a presença territorial poligonal de Terras Indígenas no município, não devendo ser interpretado como medida de população indígena, número de povos, aldeias, comunidades, grau de regularização, conflitos territoriais ou qualidade de política pública. Também não capta formas de presença indígena que não possuam delimitação espacial representada na base vetorial utilizada. Portanto, municípios com S/D devem ser entendidos como sem sobreposição territorial

registrada na camada analisada, o que não permite afirmar a inexistência de população, povos ou comunidades indígenas no território municipal. Como o indicador é produzido por sobreposição espacial entre bases cartográficas distintas, os resultados dependem da qualidade, escala, projeção, atualização e compatibilidade geométrica das camadas utilizadas. Em municípios nos quais a presença de Terras Indígenas ocupa praticamente toda a área municipal, pequenas diferenças entre a malha municipal e os polígonos da base de Terras Indígenas podem gerar percentuais ligeiramente superiores a 100%. Nesses casos, os valores foram limitados a 100% na base final, por se tratar de uma proporção territorial. Recomenda-se que a leitura do indicador seja combinada com outros indicadores do eixo e com informações qualitativas, demográficas, administrativas e fundiárias sobre reconhecimento, regularização e presença socioterritorial indígena.

B5. Áreas Quilombolas no território municipal (%)

1. Identificação do indicador

Código: B5

Nome do indicador: Áreas Quilombolas no território municipal (%)

Eixo da Bússola: B

ODS/metas relacionados: ODS 15 / metas 15.1 e 15.5

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Contextual. Quanto maior o percentual, maior é a proporção do território municipal ocupada por áreas quilombolas registrados na base utilizada. O indicador deve ser interpretado como uma medida territorial de presença de áreas quilombolas no município, e não como medida direta da população quilombola, do número de comunidades, da situação fundiária ou do grau de regularização territorial.

2. Descrição

O indicador mede a proporção da área total do município ocupada por Áreas Quilombolas, a partir da sobreposição espacial entre a malha municipal do IBGE e a base vetorial de áreas quilombolas do INCRA. Sua inclusão permite complementar a leitura da proteção territorial e socioambiental, considerando a presença de territórios associados à permanência histórica, à expressão sociocultural, ao uso coletivo da terra e à governança territorial de comunidades quilombolas. O indicador contribui para identificar municípios nos quais há ocorrência territorial quilombola representada em base poligonal nacional, permitindo observar a presença dessas áreas na composição do território municipal. Trata-se de um indicador territorial e cartográfico, voltado à leitura da distribuição espacial das áreas quilombolas, e não de um indicador populacional.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Instituição responsável: INCRA, para a base de Áreas Quilombolas; IBGE, para a malha municipal e área total dos municípios.

Base/tabela/sistema: Camada vetorial de Áreas Quilombolas; Malha Municipal do IBGE - BR_Municipios_2025.

Link de

acesso: <https://www.gov.br/insa/pt-br/centrais-de-conteudo/mapas/mapas-em-shapefile/quilombos-incra.zip> e

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>

Ano de referência: 2025

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: anual

Cobertura territorial: 427 municípios

Observação sobre disponibilidade: A base permite identificar áreas quilombolas representadas espacialmente, mas não necessariamente todas as comunidades quilombolas existentes, especialmente aquelas sem delimitação poligonal disponível na base nacional utilizada.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Área quilombola intersectada com o município, em km ² — area_quil_km2	INCRA, processado no QGIS a partir da interseção com a malha municipal	Numerador
Área total do município, em km ² — AREA_KM2	IBGE — Malha Municipal BR_Municipios_2025	Denominador
Código municipal — CD_MUN	IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador territorial calculado por processamento espacial, a partir da proporção da área municipal sobreposta a Áreas Quilombolas em relação à área total do município.

Fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Áreas Quilombolas no território municipal (\%)} = \\ (\text{Área quilombola no município} / \text{Área total do município}) \\ \times 100 \end{aligned}$$

No banco de dados:

$$\text{perc_quil} = \text{area_quil_km2} / \text{AREA_KM2} \times 100$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Municípios sem interseção com a camada de Áreas Quilombolas foram tratados como S/D, conforme o padrão adotado para compatibilização no banco de dados e na representação cartográfica. Nesse caso, indica ausência de sobreposição territorial registrada na base vetorial utilizada, e não ausência de população quilombola, comunidades quilombolas ou processos territoriais não representados na camada poligonal.

6. Procedimento de processamento

O indicador foi produzido a partir de processamento espacial em SIG, por meio da interseção entre a malha municipal do IBGE e a camada vetorial de Áreas Quilombolas do INCRA. O processamento permitiu calcular apenas a porção das áreas quilombolas efetivamente localizada dentro de cada município, evitando atribuir integralmente uma área quilombola a municípios nos quais ela ocorre apenas parcialmente.

1. Preparação das bases no QGIS

As camadas originais da malha municipal do IBGE e das Áreas Quilombolas foram conferidas no QGIS antes do início das operações espaciais. Como essas bases estavam em coordenadas geográficas, foi necessário definir corretamente o sistema de referência de coordenadas original como EPSG:4674 - SIRGAS 2000. Esse procedimento não altera a geometria da camada, mas informa corretamente ao software qual é o sistema de coordenadas em que os dados foram originalmente produzidos, evitando erros de leitura espacial.

Após essa definição, as camadas foram reprojetaadas para EPSG:5880 - SIRGAS 2000 / Brazil Polyconic. Essa reprojeção foi necessária porque o

cálculo de área não deve ser realizado diretamente em coordenadas geográficas, cuja unidade está em graus. O sistema EPSG:5880 trabalha em metros e é adequado para operações de área em escala nacional no Brasil, permitindo que os cálculos posteriores fossem realizados em metros quadrados e, posteriormente, convertidos para quilômetros quadrados.

2. Correção de geometrias

Após a reprojeção, foi aplicada a ferramenta Corrigir geometrias / Fix geometries nas camadas utilizadas, gerando:

```
municipios_5880_fix  
quilombolas_5880_fix
```

Essa etapa foi necessária para reduzir inconsistências geométricas e evitar erros nas operações espaciais de interseção.

3. Interseção espacial entre municípios e Áreas Quilombolas

Foi realizada a interseção entre a camada municipal corrigida e a camada de Áreas Quilombolas corrigida:

```
Camada de entrada: municipios_5880_fix  
Camada de sobreposição: quilombolas_5880_fix  
Camada resultante: intersec_quil_mun
```

A camada resultante contém apenas as porções dos municípios que se sobrepõem às áreas quilombolas. Como um mesmo município pode possuir mais de uma porção quilombola, a tabela de interseção pode apresentar múltiplas linhas para um mesmo código municipal.

4. Cálculo da área da interseção

Na camada intersec_quil_mun, foi criado o campo area_quil_m2, calculado no QGIS com a expressão:

```
area($geometry)
```

Como a camada estava em EPSG:5880, o resultado foi calculado em metros quadrados. Esse campo representa a área efetiva da geometria resultante da

interseção entre município e área quilombola. Não foram utilizados os campos de área preexistentes na base original do INCRA, pois eles podem se referir à área total do polígono quilombola original, e não à porção efetivamente localizada dentro de cada município após o recorte espacial.

5. Exportação da tabela para Excel

A tabela da camada `intersec_quil_mun` foi exportada em formato Excel para tratamento no Power Query. Foram mantidos os campos necessários ao cálculo e à conferência:

```
CD_MUN
NM_MUN
AREA_KM2
area_quil_m2
```

6. Tratamento no Power Query

No Power Query, a área calculada em metros quadrados foi convertida para quilômetros quadrados por meio da criação do campo:

```
area_quil_km2 = area_quil_m2 / 1.000.000
```

Em seguida, a tabela foi agrupada por município, utilizando os campos:

```
CD_MUN
NM_MUN
AREA_KM2
```

No agrupamento, foi somado o campo `area_quil_km2`, resultando em uma única linha por município com ocorrência de área quilombola.

7. Cálculo do indicador

Após o agrupamento, foi criado o campo percentual:

```
perc_quil = area_quil_km2 / AREA_KM2 × 100
```

Os valores foram mantidos sem arredondamento na base final, para evitar que áreas quilombolas muito pequenas em relação ao território municipal fossem convertidas artificialmente para 0,00%.

8. Integração com a base municipal de referência

A tabela final processada foi integrada à base municipal completa do projeto por meio do campo CD_MUN, utilizando junção do tipo externa esquerda, de modo a manter todos os municípios da base de referência. Após a integração, municípios sem ocorrência na tabela de interseção receberão valor S/D nos campos area_quil_km2 e perc_quil.

9. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a manutenção de uma única linha por município, a unidade de medida das áreas, a consistência dos percentuais calculados, a presença de valores nulos e a compatibilidade dos resultados com a base de dados de referência. Após a conferência, a tabela final foi integrada para incorporação ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado por código IBGE municipal (CD_MUN), e não por nome do município, para evitar problemas de grafia, acentuação e duplicidade de nomes. A área utilizada no cálculo foi a área da geometria resultante da interseção entre municípios e áreas quilombolas. Essa decisão evita superestimar a área municipal quando o polígono quilombola ultrapassa limites municipais ou quando o campo original representa a área total do território quilombola. A tabela de interseção foi agrupada por município porque um mesmo município podia aparecer em múltiplas linhas, correspondentes a diferentes porções ou polígonos quilombolas. Os valores percentuais foram mantidos sem arredondamento na base final, pois o arredondamento para duas casas decimais transformava áreas muito pequenas em 0,00%, apagando a distinção entre ausência de interseção e presença territorial muito reduzida.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador não mede diretamente a população quilombola, o número de comunidades, o grau de regularização fundiária, o estágio administrativo de reconhecimento, a titulação, a vulnerabilidade social, conflitos territoriais ou a qualidade das políticas públicas direcionadas às comunidades quilombolas. O indicador também não capta comunidades quilombolas que não possuam delimitação poligonal representada na base vetorial utilizada. Portanto, municípios com S/D podem não ter sobreposição territorial registrada na camada analisada, mas isso não permite afirmar a inexistência de população ou comunidades quilombolas no território municipal. Por se tratar de um indicador territorial, sua leitura deve ser combinada com outros indicadores do eixo e com informações qualitativas ou administrativas sobre reconhecimento, regularização e presença socioterritorial quilombola.

B6. Bioma predominante do município

1. Identificação do indicador

Código: B6

Nome do indicador: Bioma predominante do município

Eixo da Bússola: B

ODS/metapas relacionados: ODS 15 / metas 15.1 e 15.5

Unidade de medida: Categoria nominal

Sentido de interpretação: O indicador identifica o bioma predominante no território municipal, permitindo contextualizar características ecológicas, socioambientais e territoriais associadas aos diferentes biomas brasileiros.

2. Descrição

O indicador identifica o bioma predominante em cada município brasileiro, considerando a classificação territorial adotada pela base do Pacto Federativo/IDS. Os biomas representam grandes unidades ecológicas caracterizadas por condições climáticas, geológicas, hidrológicas e de biodiversidade específicas. A identificação do bioma predominante permite contextualizar diferenças territoriais relevantes para a análise de sustentabilidade, conservação ambiental, uso da terra, disponibilidade hídrica e vulnerabilidades socioambientais. O indicador possui caráter descritivo e contextual, sendo utilizado para qualificar análises territoriais e subsidiar interpretações comparativas entre municípios.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Pacto Federativo / IDS

Instituição responsável: Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS)

Base/tabela/sistema: Plataforma Pacto Federativo 2030

Link de acesso: <https://pactofederativo2030.org>

Ano de referência: -

Data de extração: junho / 2026

Cobertura territorial: 5.570

Observação sobre disponibilidade: O indicador é disponibilizado diretamente pelo banco de dados do Pacto Federativo/IDS.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Cod_ibge	Pacto Federativo / IDS	Chave de identificação municipal
Biomass	Pacto Federativo / IDS	Classificação do bioma predominante

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: Indicador categórico disponibilizado diretamente pela fonte de dados.

Unidade final: Categoria nominal.

Tratamento de municípios sem informação: Municípios sem correspondência com banco de referência foram tratados como S/D, conforme o padrão adotado para compatibilização no banco de dados e na representação cartográfica.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção dos dados

Os dados foram obtidos diretamente do banco de dados do Pacto Federativo/IDS.

2. Seleção da variável

Foi selecionada a variável correspondente ao bioma predominante do município, disponibilizada na coluna "**Biomass**".

3. Padronização e integração

Os dados foram estruturados e integrados à base municipal consolidada utilizando o código IBGE municipal como chave territorial.

4. Conferência e exportação

O resultado foi conferido quanto à integridade dos códigos municipais, consistência das categorias e ausência de duplicidades.

7. Decisões metodológicas relevantes

Optou-se por utilizar a classificação do bioma predominante disponibilizada diretamente pelo Pacto Federativo/IDS, sem realização de recálculos ou redefinição das categorias originais. Essa decisão visa preservar a comparabilidade com outras iniciativas e garantir a rastreabilidade da informação à fonte oficial. Como se trata de um indicador categórico, não foi realizada hierarquização ou ordenação entre os diferentes biomas, uma vez que cada unidade ecológica apresenta características ambientais específicas e não comparáveis em termos de desempenho.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador representa apenas o bioma predominante do território municipal e não capta a existência de áreas pertencentes a outros biomas no mesmo município. Dessa forma, municípios situados em zonas de transição ecológica ou que apresentam elevada diversidade ambiental podem ter parte de sua complexidade territorial não representada pela classificação predominante. Além disso, o indicador possui caráter essencialmente contextual e descritivo, não devendo ser interpretado como medida de qualidade ambiental, conservação ou sustentabilidade. Recomenda-se sua utilização em conjunto com outros indicadores relacionados ao uso da terra, cobertura vegetal, conservação da biodiversidade e vulnerabilidade socioambiental.

B7. Emissões totais de CO₂ associadas à agropecuária, mudanças no uso da terra e florestas

1. Identificação do indicador

Código: B7

Nome do indicador: Emissões totais de CO₂e associadas à agropecuária, mudanças no uso da terra e florestas

Eixo da Bússola: B

ODS/metas relacionados: ODS 13 / metas 13.2 e 13.3

Unidade de medida: toneladas de CO₂ equivalente - tCO₂e

Sentido de interpretação: Quanto maior, pior. Valores mais altos indicam maior volume absoluto de emissões associadas às atividades agropecuárias e às mudanças no uso da terra e florestas no município.

2. Descrição

O indicador mede o total absoluto de emissões de gases de efeito estufa, em toneladas de CO₂ equivalente, associadas aos setores de Agropecuária e Mudança de Uso da Terra e Florestas em cada município. Sua inclusão permite observar a contribuição municipal de atividades produtivas e transformações territoriais relacionadas ao uso do solo para as emissões climáticas. O indicador é relevante para avaliar pressões ambientais vinculadas à expansão agropecuária, manejo do solo, desmatamento, alteração de cobertura vegetal e demais dinâmicas territoriais com impacto climático.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa

Instituição responsável: Observatório do Clima

Base/tabela/sistema: Base de Dados de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa no Brasil - Municípios, versão 13

Link de acesso: <https://seeg.eco.br/>

Ano de referência: 2024

Data de extração: maio de 2026

Periodicidade de atualização: anual

Cobertura territorial: 5.570

Observação sobre disponibilidade: base com cobertura municipal nacional. Os dados são disponibilizados em CO₂e, em toneladas, e organizados por setor, categoria, subcategoria, atividade, recorte territorial e ano.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Emissões de CO ₂ e em 2024	SEEG/Observatório do Clima	Valor somado para composição do indicador
Sector de emissão	SEEG/Observatório do Clima	Filtro para seleção dos setores Agropecuária e Mudança de Uso da Terra e Florestas
Emissão/Remoção/Bunker	SEEG/Observatório do Clima	Filtro para seleção apenas de emissões brutas
ID Território padronizado segundo IBGE	SEEG/Observatório do Clima	Chave de identificação municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador absoluto calculado a partir da soma das emissões brutas de CO₂e dos setores selecionados na base municipal do SEEG.

Fórmula:

Emissões totais de CO₂e associadas à agropecuária, mudanças no uso da terra e florestas = Σ emissões de CO₂e dos setores Agropecuária e Mudança de Uso da Terra e Florestas

Unidade final: tCO₂e

Tratamento de municípios sem informação: Não houve municípios sem informação na base processada. A base final apresentou cobertura para os municípios brasileiros, não sendo necessária imputação de valores ou classificação de municípios como zero.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da base municipal do SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, versão 13, referente aos municípios brasileiros.

2. Seleção e preparação das variáveis

A aba Dados foi importada no Power Query. Em seguida, foi realizada a alteração do tipo das colunas, garantindo que o campo de emissões referente ao ano de 2024 estivesse em formato numérico.

3. Aplicação dos filtros necessários

Foram aplicados os filtros necessários para selecionar apenas as emissões brutas dos setores de interesse. No campo Emissão/Remoção/Bunker, foram mantidos apenas os registros classificados como Emissão. No campo Setor de emissão, foram mantidos apenas os setores Agropecuária e Mudança de Uso da Terra e Florestas. As categorias, subcategorias, atividades e recortes internos dos setores selecionados foram mantidos sem filtro adicional, de modo que o resultado expressasse o total de emissões brutas desses setores em cada município.

4. Padronização territorial e integração

Após a seleção dos registros, foram mantidos os campos necessários à identificação territorial e ao cálculo do indicador. A coluna cod_ibge foi criada a partir do campo ID Território. Como o identificador territorial do SEEG apresentava oito dígitos, foi mantido apenas o código IBGE municipal de sete dígitos, correspondente aos sete últimos caracteres do identificador original.

A regra operacional aplicada no Power Query foi:

```
Text.End(Text.From([ID Território]), 7)
```

5. Agrupamento por município

Como a base original apresenta múltiplas linhas para um mesmo município, correspondentes a diferentes categorias, subcategorias, atividades e recortes internos dos setores selecionados, os registros foram agrupados por cod_ibge.

No agrupamento, foram somados os valores de emissões de CO₂e referentes ao ano de 2024, resultando em um único valor total de emissões por município.

6. Cálculo do indicador

O indicador final foi calculado como a soma dos valores da coluna de emissões de 2024 para os setores Agropecuária e Mudança de Uso da Terra e Florestas, considerando apenas registros classificados como Emissão.

7. Conferência e integração

O valor final do indicador foi arredondado para duas casas decimais. Foram conferidos o código IBGE municipal, a manutenção de uma única linha por município, a unidade de medida, a consistência dos valores numéricos e a aplicação correta dos filtros de setor e tipo de emissão. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de indicadores.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado a partir das emissões brutas, mantendo apenas os registros classificados como “Emissão” no campo Emissão/Remoção/Bunker. As remoções não foram somadas ao cálculo, pois o objetivo do indicador é medir o volume absoluto de emissões associadas à agropecuária e à mudança de uso da terra e florestas, e não o saldo líquido entre emissões e remoções. A base foi agrupada por município porque cada município possui múltiplas linhas na base original, correspondentes a diferentes categorias, subcategorias, atividades e recortes internos dos setores selecionados. Assim, foi necessário somar os valores de 2024 para obter um único valor total por município. O campo ID Território da base SEEG foi padronizado para o código IBGE municipal de sete dígitos, por meio da extração dos sete últimos caracteres do identificador original. Essa etapa foi necessária porque o identificador territorial aparecia com oito dígitos na base processada, enquanto a base municipal de referência da base utiliza o código IBGE municipal no padrão de sete dígitos.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa o volume absoluto de emissões municipais, sem ponderação pela população, área territorial ou porte econômico do município. Por isso, municípios com maior extensão territorial, maior presença de atividades agropecuárias ou maior intensidade de alterações no uso da terra tendem a apresentar valores mais elevados. A interpretação deve considerar o perfil territorial e produtivo de cada município. Além disso, o indicador não mede diretamente a qualidade da política climática municipal, mas a magnitude das emissões associadas a determinados setores. Portanto, deve ser analisado em conjunto com outros indicadores ambientais, territoriais e socioeconômicos do banco de dados.

B8. Índice de conhecimento da biodiversidade municipal

1. Identificação do indicador

Código: B8

Nome do indicador: Índice de conhecimento da biodiversidade municipal

Eixo da Bússola: B

ODS/metas relacionados: ODS 15 / meta 15.1, 15.5 e 15.9.

Unidade de medida: Índice

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais altos indicam maior grau de conhecimento registrado sobre a biodiversidade municipal, considerando a disponibilidade, cobertura e qualidade dos registros de ocorrência de espécies. Valores mais baixos indicam menor disponibilidade de registros qualificados, lacunas de informação ou baixa cobertura amostral. O indicador não mede diretamente a quantidade real de biodiversidade existente no município, mas sim o grau de conhecimento disponível sobre ela. Portanto, valores baixos não devem ser interpretados como baixa biodiversidade, mas como menor disponibilidade, cobertura ou qualidade dos dados registrados sobre a biodiversidade municipal.

2. Descrição

O indicador mede o grau de conhecimento disponível sobre a biodiversidade em escala municipal, a partir do Índice de Conhecimento da Biodiversidade disponibilizado pelo IBGE. O dado sintetiza informações associadas aos registros de ocorrência de espécies, considerando dimensões como disponibilidade, cobertura temporal, cobertura sazonal, completude amostral e qualidade dos registros. Sua inclusão permite identificar desigualdades territoriais na produção, sistematização e disponibilização de informações sobre biodiversidade. Municípios com valores baixos podem não ser necessariamente menos biodiversos, mas apresentar menor esforço amostral, menor presença de pesquisas, lacunas históricas de coleta, baixa digitalização de acervos ou menor integração dos registros em bases públicas. O indicador é relevante para orientar políticas de monitoramento ambiental, conservação, pesquisa, planejamento territorial e fortalecimento das bases de informação sobre biodiversidade.

Para apoio à leitura do indicador, pode-se adotar a seguinte classificação interpretativa:

- S/D: sem informação disponível
- até 0,20: muito baixo conhecimento registrado;
- acima de 0,20 até 0,40: baixo conhecimento registrado;
- acima de 0,40 até 0,60: conhecimento intermediário;
- acima de 0,60 até 0,80: alto conhecimento registrado;
- acima de 0,80 até 1,00: muito alto conhecimento registrado.

Essa classificação é adotada apenas para interpretação no banco de indicadores, não correspondendo necessariamente a uma classificação oficial do IBGE.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira 2025

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: Base municipal da Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira 2025

Link de acesso:

<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/biodiversidade/38371-a-valiacao-dos-dados-sobre-a-biodiversidade-brasileira.html?=&t=downloads>

Ano de referência: 2025

Data de extração: junho / 2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.570 municípios

Observação sobre disponibilidade: A base disponibiliza variáveis computadas na malha municipal do IBGE. O campo indconh_25 corresponde ao Índice de Conhecimento da Biodiversidade baseado no conjunto de dados de 2025. A base também apresenta variáveis complementares por grupos taxonômicos, como aves, mamíferos, répteis, anfíbios, fungos, plantas vasculares, peixes, moluscos e artrópodes. Valores não aplicáveis são representados originalmente pelo código 999999.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
----------	-------	----------------

indconh_25	IBGE — Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira 2025	Valor final do indicador
CD_MUN	IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base municipal da Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira 2025, disponibilizada pelo IBGE, sem recálculo próprio ou composição adicional.

Fórmula:

Índice de conhecimento da biodiversidade municipal =
indconh_25

Unidade final: Índice.

Tratamento de municípios sem informação: Valores iguais a 999999, originalmente indicados na base como valores não aplicáveis, foram classificados como sem dado (S/D) no banco de dados final. Os valores válidos do índice foram arredondados para duas casas decimais.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da base municipal da Avaliação dos Dados sobre a Biodiversidade Brasileira 2025, disponibilizada pelo IBGE.

2. Conferência da base original

O arquivo original foi aberto no QGIS para conferência da camada municipal e da tabela de atributos. Foram identificados os campos principais da base: CD_MUN, NM_MUN, indconh_22 e indconh_25.

3. Seleção e preparação das variáveis

Para composição do indicador final, foi selecionado o campo indconh_25, correspondente ao Índice de Conhecimento da Biodiversidade baseado no conjunto de dados de 2025. As variáveis complementares por grupos taxonômicos foram mantidas apenas como referência da base original, mas não foram utilizadas no cálculo do indicador final.

4. Padronização territorial e integração

O campo CD_MUN foi mantido como código municipal e utilizado como chave de integração com o base do banco de dados. No Power Query, o código municipal foi tratado como texto, garantindo compatibilidade com o padrão de código IBGE de 7 dígitos utilizado na base consolidada.

5. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pelo IBGE, sem recálculo próprio, composição adicional ou ponderação entre grupos taxonômicos. O valor final do indicador corresponde ao campo indconh_25 para cada município.

6. Tratamento de ausências e consistência da base

Os valores iguais a 999999, indicados na base original como valores não aplicáveis, foram substituídos por sem dado (S/D) no banco de dados consolidado.

7. Conferência e exportação

Foram realizadas conferências para verificar a presença de valores sem dado (S/D). A conferência indicou que os valores válidos do índice foram arredondados para duas casas decimais, enquanto os registros originalmente classificados como 999999 foram padronizados como S/D. Após a conferência, a tabela final foi exportada para incorporação ao banco de indicadores.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi adotado diretamente a partir da variável indconh_25, disponibilizada pelo IBGE, sem recálculo próprio ou composição adicional entre grupos taxonômicos. Essa decisão foi tomada porque a base já disponibiliza um índice sintético de conhecimento da biodiversidade na escala municipal. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não por nome do município, para evitar inconsistências de grafia, acentuação ou nomenclatura. Os valores originalmente registrados como 999999 foram classificados como sem dado (S/D) no banco de dados consolidado, e os valores válidos foram arredondados para duas casas decimais. Essa decisão tem caráter operacional e visa manter a padronização da base final.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador não mede diretamente a riqueza de espécies, a integridade ecológica, o estado de conservação dos habitats ou a quantidade real de biodiversidade existente no município. Ele mede o grau de conhecimento disponível sobre a biodiversidade municipal a partir dos registros existentes. Valores baixos podem indicar baixo esforço amostral, menor presença de instituições de pesquisa, lacunas históricas de coleta, baixa digitalização de acervos ou menor integração dos dados disponíveis em bases públicas. Da mesma forma, valores altos não significam necessariamente que o município seja mais biodiverso, mas que há maior disponibilidade e melhor cobertura relativa dos registros sobre biodiversidade. A classificação dos valores originalmente registrados como 999999 em sem dado (S/D) deve ser considerada uma decisão de padronização do banco de dados consolidado, e não deve ser lida como ausência de biodiversidade. O indicador deve ser interpretado como uma proxy de disponibilidade e qualidade da informação sobre biodiversidade, sendo recomendada sua leitura em conjunto com outros indicadores ambientais, como vegetação nativa, unidades de conservação, terras indígenas, territórios quilombolas, desmatamento e uso do solo.

EIXO C

CLIMA, CIDADES E COMUNIDADES

C1. Unidades habitacionais subsidiadas contratadas pelo MCMV por 10 mil habitantes

1. Identificação do indicador

Código: C1

Nome do indicador: Unidades habitacionais subsidiadas contratadas pelo MCMV por 10 mil habitantes

Eixo da Bússola: C

ODS/metapas relacionados: ODS 11 / meta 11.1

Unidade de medida: Unidades habitacionais por 10 mil habitantes

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais elevados indicam maior quantidade de unidades habitacionais subsidiadas contratadas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida em relação ao porte populacional do município, sinalizando maior presença da política habitacional subsidiada no território.

2. Descrição

O indicador mede a quantidade de unidades habitacionais subsidiadas contratadas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida no município, proporcionalmente à população municipal. Sua inclusão permite avaliar a escala física da política pública habitacional de interesse social, considerando os empreendimentos contratados com recursos do Orçamento Geral da União. Ao expressar o número de unidades habitacionais por 10 mil habitantes, o indicador permite comparar municípios de diferentes portes populacionais. Ele é relevante para o eixo Clima, cidades e comunidades por tratar da ampliação do acesso à moradia de interesse social, tema diretamente relacionado à redução das desigualdades socioespaciais, à vulnerabilidade urbana, à justiça social e à capacidade dos municípios de enfrentar situações de precariedade habitacional em contextos de adaptação climática.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Base MCMV-Subsidiado - Empreendimentos

Instituição responsável: Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Habitação

Base/tabela/sistema: MCMV-Subsidiado - Empreendimentos

Link **de**
acesso: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/habitacao/programa-minha-casa-minha-vida/bases-de-dados-do-programa-minha-casa-minha-vida>
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>

Ano de referência: 2025

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: anual

Cobertura territorial: 4.882 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base utilizada corresponde aos dados do MCMV-Subsidiado disponibilizados em 2025, com recorte acumulado conforme a coluna data_referencia, registrada como 31/12/2025. Portanto, o indicador deve ser interpretado como acumulado até a data de referência da base.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
qtd_uh	MCMV-Subsidiado — Empreendimentos	Numerador: quantidade de unidades habitacionais subsidiadas contratadas
População municipal estimada	Estimativa Populacional 2025	Denominador
cod_ibge	MCMV-Subsidiado e base populacional municipal	Chave de integração entre as bases

A variável qtd_uh_entregues não foi utilizada como principal porque a base não informa a data específica de entrega das unidades, o que dificultaria uma leitura temporal mais precisa. Por isso, o indicador considera as unidades habitacionais subsidiadas contratadas.

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador padronizado por população, calculado a partir da razão entre o total de unidades habitacionais subsidiadas contratadas no município e a população municipal estimada, multiplicada por 10.000.

Fórmula:

Unidades habitacionais subsidiadas contratadas pelo MCMV por 10 mil habitantes = $(\Sigma \text{ unidades habitacionais subsidiadas contratadas no município} / \text{População municipal estimada}) \times 10.000$

Unidade final: Unidades habitacionais subsidiadas contratadas por 10 mil habitantes.

Tratamento de municípios sem informação: A base MCMV-Subsidiado contempla apenas municípios com registros de empreendimentos subsidiados. Assim, nesta etapa de processamento não foram identificados casos sem informação para as variáveis utilizadas no cálculo. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, ao integrar este indicador à base contendo todos os municípios brasileiros, aqueles sem registros na base MCMV-Subsidiado serão representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica do banco.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foi realizado o download da base MCMV-Subsidiado - Empreendimentos, disponibilizada pelo Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Habitação. Também foi utilizada a base de população estimada municipal de 2025, necessária para o cálculo do indicador por 10 mil habitantes.

2. Seleção e preparação das variáveis

Na base MCMV-Subsidiado - Empreendimentos, foram mantidas as colunas necessárias ao cálculo e à conferência do indicador: cod_ibge, data_referencia, txt_situacao_empreendimento e qtd_uh. Na base populacional, foi selecionada a população estimada municipal.

3. Aplicação dos filtros necessários

A base de empreendimentos foi filtrada pela variável txt_situacao_empreendimento. Foram mantidos os registros com situação Concluído e Não Concluído. Foram excluídos os registros classificados como

Distratado/Cancelado, por não representarem empreendimentos válidos para o cálculo do indicador.

4. **Padronização territorial e integração**

O campo cod_ibge foi utilizado como chave municipal de integração. O agrupamento e a integração foram realizados pelo código IBGE, e não pelo nome do município, porque a base apresentava problemas de codificação de caracteres nos nomes municipais, especialmente em acentos e caracteres especiais.

5. **Agrupamento por município**

Como a base original estava estruturada por empreendimento/operação habitacional, e não por município, foi necessário agrupar os registros em nível municipal. O agrupamento foi realizado no Power Query pela variável cod_ibge. Para cada município, foi somada a variável qtd_uh, resultando no total de unidades habitacionais subsidiadas contratadas por município.

6. **Cálculo do indicador**

Após o agrupamento por município, a tabela foi integrada à base de população estimada municipal. Em seguida, foi calculado o indicador por 10 mil habitantes, dividindo o total de unidades habitacionais subsidiadas contratadas pela população municipal estimada e multiplicando o resultado por 10.000.

A regra operacional aplicada no Power Query foi:

$$([qtd_uh_mcmv] / [POPULAÇÃO ESTIMADA]) * 10000$$

7. **Tratamento de ausências e consistência do cálculo**

Durante o processamento, não foram identificados municípios sem informação, uma vez que a base MCMV-Subsidiado registra apenas municípios com empreendimentos vinculados ao programa. Foram realizadas verificações de consistência quanto à integração entre as bases, à presença de valores nulos e à aplicação da fórmula. Na etapa de compatibilização do banco de dados, os municípios não presentes na base MCMV-Subsidiado, quando integrados à

base contendo todos os municípios brasileiros, serão representados como S/D (Sem Dados).

8. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a manutenção de uma única linha por município, a aplicação correta dos filtros de situação do empreendimento, a soma das unidades habitacionais contratadas, a integração com a população estimada, a unidade final do indicador e a presença de valores nulos. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de indicadores.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado a partir da base MCMV-Subsidiado - Empreendimentos, e não da base MCMV-Financiado, porque a base subsidiada representa empreendimentos contratados com recursos do Orçamento Geral da União, sendo mais aderente à análise da política pública habitacional de interesse social. Foram considerados apenas os empreendimentos com situação Concluído e Não Concluído. Os registros Distratado/Cancelado foram excluídos por não representarem contratos válidos para mensurar a presença da política habitacional subsidiada no município. A agregação foi feita por código IBGE municipal, e não por nome do município, para evitar inconsistências decorrentes de problemas de grafia, acentuação e codificação de caracteres na base original. O indicador utiliza a quantidade de unidades habitacionais contratadas, e não entregues, porque a base não informa a data específica de entrega das unidades. Dessa forma, a variável de unidades contratadas permite uma leitura mais consistente do acumulado da política habitacional subsidiada até a data de referência da base. A base foi interpretada como acumulada até 31/12/2025, conforme a variável `data_referencia`. Portanto, o indicador não expressa contratações realizadas exclusivamente no ano de 2025, mas sim o acumulado registrado na base até essa data.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador não mede diretamente o déficit habitacional municipal, nem a suficiência da política habitacional em relação às necessidades locais de moradia. Ele expressa apenas a quantidade de unidades habitacionais subsidiadas contratadas pelo MCMV

em relação à população municipal. Também não permite avaliar a qualidade urbanística, arquitetônica ou locacional dos empreendimentos, nem sua inserção em áreas com infraestrutura, equipamentos públicos, mobilidade urbana ou menor exposição a riscos climáticos e socioambientais. Como o indicador considera unidades contratadas, e não necessariamente entregues, ele deve ser interpretado como medida da contratação da política habitacional subsidiada, e não como medida direta de unidades efetivamente disponíveis para moradia. A base utilizada contempla apenas municípios com registros de empreendimentos subsidiados do Programa Minha Casa, Minha Vida. Assim, municípios sem registros não estão presentes na base original e, conseqüentemente, não recebem valores neste indicador durante a etapa de processamento. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, quando este indicador é integrado à base contendo todos os municípios brasileiros, esses municípios passam a ser representados como S/D (Sem Dados), indicando ausência de informação na base utilizada, e não necessariamente ausência de políticas habitacionais ou de outras modalidades de financiamento não contempladas pelo MCMV-Subsidiado.

C2. População residente em favelas e comunidades urbanas (%)

1. Identificação do indicador

Código: C2

Nome do indicador: População residente em favelas e comunidades urbanas (%)

Eixo da Bússola: C

ODS/metapas relacionados: ODS 11 / meta 11.1

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, maior é a proporção da população municipal residente em favelas e comunidades urbanas, indicando maior incidência de desigualdades socioespaciais, precariedade habitacional e vulnerabilidade urbana.

2. Descrição

O indicador mede a proporção da população residente em favelas e comunidades urbanas em relação à população total do município. Sua inclusão permite observar a dimensão populacional da precariedade urbana e habitacional, evidenciando desigualdades socioespaciais associadas à vulnerabilidade social, à insuficiência de infraestrutura urbana e à exposição desigual a riscos socioambientais. O indicador contribui para a leitura das condições de moradia e inclusão urbana no eixo C.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Censo Demográfico 2022

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE

Base/tabela/sistema: SIDRA/IBGE — Tabela 9888 e Tabela 9923

Link de acesso: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/9888> e <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9923>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Decenal, conforme realização do Censo Demográfico

Cobertura territorial: 5.570 municípios

Observação sobre disponibilidade: A Tabela 9888 registra apenas os municípios com população residente em favelas e comunidades urbanas identificadas pelo Censo Demográfico 2022. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem correspondência nessa tabela passam a ser representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
População residente em favelas e comunidades urbanas	SIDRA/IBGE — Tabela 9888, Censo Demográfico 2022	Numerador
População residente total municipal	SIDRA/IBGE — Tabela 9923, Censo Demográfico 2022	Denominador
Código do município	SIDRA/IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador percentual calculado a partir da razão entre a população residente em favelas e comunidades urbanas e a população residente total do município, ambas provenientes do Censo Demográfico 2022.

Fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{População residente em favelas e comunidades urbanas (\%)} \\ & = \\ & \left(\frac{\text{População residente em favelas e comunidades urbanas}}{\text{População residente total do município}} \right) \times 100 \end{aligned}$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Nesta etapa de processamento, não foram identificados municípios sem informação para as variáveis necessárias ao cálculo do indicador. Na etapa de compatibilização do banco de dados, eventuais municípios sem correspondência na Tabela 9888 serão representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foram realizados os downloads da Tabela 9888 do SIDRA/IBGE, referente à população residente em favelas e comunidades urbanas no Censo Demográfico 2022, e da Tabela 9923 do SIDRA/IBGE, referente à população residente total municipal no mesmo Censo.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foram selecionadas as variáveis necessárias ao cálculo do indicador: população residente em favelas e comunidades urbanas, população residente total municipal e código do município.

3. Padronização territorial e integração

O código municipal foi utilizado como chave de integração entre as bases, evitando cruzamentos por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Definição da base principal

A Tabela 9923 foi definida como base principal do processamento, por conter a população residente total municipal e apresentar cobertura para todos os municípios brasileiros no Censo Demográfico 2022.

5. Mesclagem das bases

A Tabela 9923 foi mesclada com a Tabela 9888 por meio do código municipal. Foi utilizada junção externa esquerda, mantendo todos os municípios da base de população total e incorporando os dados de população residente em favelas e comunidades urbanas quando existentes.

6. Tratamento de ausências

Durante o processamento, não foram identificados municípios sem informação para as variáveis utilizadas no cálculo. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem correspondência na Tabela 9888, que registra apenas municípios com população residente em favelas e comunidades urbanas, serão representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

7. Cálculo do indicador

Após a mesclagem das bases, foi calculado o percentual da população residente em favelas e comunidades urbanas em relação à população residente total municipal. A regra operacional aplicada no Power Query foi:

$$([populacao_favelas] / [populacao_total]) * 100$$

8. Conferência e integração

O resultado final foi arredondado para duas casas decimais. Foram conferidos o código municipal, a manutenção de uma única linha por município, a presença de valores nulos, a consistência do denominador, a variação percentual esperada entre 0 e 100 e a compatibilidade entre as duas tabelas do Censo Demográfico 2022. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado utilizando o código municipal como chave de integração entre as bases, evitando inconsistências decorrentes de diferenças de grafia, acentuação ou nomenclatura dos municípios. A Tabela 9923 foi utilizada porque apresenta a população residente total municipal no Censo Demográfico 2022, garantindo compatibilidade temporal com o numerador, também referente ao Censo 2022. A junção entre as tabelas foi realizada como externa esquerda, mantendo todos os municípios da base de população residente em favelas e comunidades urbanas. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem informações são representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a proporção da população municipal residente em favelas e comunidades urbanas, mas não mede diretamente a qualidade das moradias, o grau de infraestrutura urbana disponível, a regularização fundiária ou as condições ambientais específicas desses territórios. Além disso, o indicador depende da delimitação oficial de favelas e comunidades urbanas adotada pelo IBGE no Censo

Demográfico 2022. A Tabela 9888 registra apenas municípios com população residente em favelas e comunidades urbanas identificadas pelo Censo. Assim, na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem correspondência nessa tabela são representados como S/D (Sem Dados), indicando ausência de registro na base específica utilizada. Por isso, o indicador deve ser interpretado como uma medida da população residente em favelas e comunidades urbanas identificadas pelo IBGE, sendo recomendável sua leitura em conjunto com outros indicadores de habitação, infraestrutura urbana, saneamento, vulnerabilidade social e risco climático.

C3. População negra residente em favelas e comunidades urbanas (%)

1. Identificação do indicador

Código: C3

Nome do indicador: População negra residente em favelas e comunidades urbanas (%)

Eixo da Bússola: C

ODS/metast relacionados: ODS 11 / meta 11.1

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, maior é a proporção da população negra municipal residente em favelas e comunidades urbanas, indicando maior incidência de desigualdades socioespaciais, precariedade habitacional e vulnerabilidade urbana sobre esse grupo populacional.

2. Descrição

O indicador mede a proporção da população negra residente em favelas e comunidades urbanas em relação à população negra total do município. Para fins de cálculo, a população negra corresponde à soma das pessoas autodeclaradas pretas e pardas, conforme as categorias de cor ou raça utilizadas pelo IBGE. Sua inclusão permite observar a dimensão racial da precariedade urbana e habitacional, evidenciando desigualdades socioespaciais associadas à concentração da população negra em territórios marcados por vulnerabilidade social, insuficiência de

infraestrutura urbana, insegurança habitacional e exposição desigual a riscos socioambientais. O indicador contribui para qualificar a leitura das condições de moradia e inclusão urbana no eixo C.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Censo Demográfico 2022

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: SIDRA/IBGE - Tabela 9884 e Tabela 9605

Link de acesso: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9884> e
<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/9605>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: Decenal, conforme realização do Censo Demográfico

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A Tabela 9884 registra a população residente em favelas e comunidades urbanas por cor ou raça, sexo e grupos de idade para os municípios com registros nessa categoria no Censo Demográfico 2022. A Tabela 9605 apresenta a população residente total por cor ou raça para os municípios brasileiros, sendo utilizada como base de referência do denominador. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem correspondência na Tabela 9884 passam a ser representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
População preta e parda residente em favelas e comunidades urbanas	SIDRA/IBGE - Tabela 9884	Composição do numerador
População preta e parda total municipal	SIDRA/IBGE - Tabela 9605	Composição do denominador
Código do município	SIDRA/IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador percentual calculado a partir da razão entre a população preta e parda residente em favelas e comunidades urbanas e a população preta e parda total do município, ambas provenientes do Censo Demográfico 2022.

Fórmula:

População negra residente em favelas e comunidades urbanas (%) = (População preta e parda residente em favelas e comunidades urbanas / População preta e parda total do município) × 100

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Nesta etapa de processamento, não foram identificados municípios sem informação para as variáveis necessárias ao cálculo do indicador. Na etapa de compatibilização do banco de dados, os municípios sem correspondência na Tabela 9884, que registra apenas municípios com população negra residente em favelas e comunidades urbanas, serão representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foram realizados os downloads da Tabela 9884 do SIDRA/IBGE, referente à população residente em favelas e comunidades urbanas por cor ou raça, sexo e grupos de idade no Censo Demográfico 2022, e da Tabela 9605 do SIDRA/IBGE, referente à população residente total por cor ou raça no mesmo Censo.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foram selecionadas as categorias preta e parda na variável cor ou raça, mantendo os totais de sexo e grupos de idade quando aplicável. Essas duas categorias foram somadas para compor a população negra, conforme a classificação de cor ou raça utilizada pelo IBGE.

3. Composição do numerador

Na Tabela 9884, foi calculada a soma da população preta e parda residente em favelas e comunidades urbanas, compondo o numerador do indicador.

4. Composição do denominador

Na Tabela 9605, foi calculada a soma da população preta e parda residente total em cada município, compondo o denominador do indicador.

5. Padronização territorial e integração

O código municipal foi utilizado como chave de integração entre as bases, evitando cruzamentos por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

6. Definição da base principal

A Tabela 9605 foi definida como base principal do processamento, por conter a população preta e parda total municipal utilizada como denominador e apresentar cobertura para os municípios brasileiros no Censo Demográfico 2022.

7. Mesclagem das bases

A Tabela 9605 foi mesclada com a Tabela 9884 por meio do código municipal. Foi utilizada junção externa esquerda, mantendo todos os municípios da base de população preta e parda total e incorporando os dados de população preta e parda residente em favelas e comunidades urbanas quando existentes.

8. Tratamento de ausências

Durante o processamento, não foram identificados municípios sem informação para as variáveis utilizadas no cálculo. Foram realizadas verificações de consistência quanto à integração entre as bases, à presença de valores nulos e à aplicação da fórmula de cálculo. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem correspondência na Tabela 9884, que registra apenas municípios com população negra residente em favelas e comunidades urbanas, serão representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

9. Cálculo do indicador

Após a mesclagem das bases, foi calculado o percentual da população preta e parda residente em favelas e comunidades urbanas em relação à população preta e parda total municipal. A regra operacional aplicada no Power Query foi:

```
([populacao_negra_favelas] / [populacao_negra_total]) * 100
```

10. Conferência e integração

O resultado final foi arredondado para duas casas decimais. Foram conferidos o código municipal, a manutenção de uma única linha por município, a presença de valores nulos, a consistência do denominador, a variação percentual esperada entre 0 e 100 e a compatibilidade entre as duas tabelas do Censo Demográfico 2022. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador considera como população negra a soma das categorias preta e parda, conforme classificação de cor ou raça utilizada pelo IBGE. O cálculo foi realizado utilizando o código municipal como chave de integração entre as bases, evitando inconsistências decorrentes de diferenças de grafia, acentuação ou nomenclatura dos municípios. A Tabela 9884 foi utilizada para o numerador por permitir identificar a população residente em favelas e comunidades urbanas segundo cor ou raça. A Tabela 9605 foi utilizada para o denominador por apresentar a população residente total do município segundo cor ou raça, garantindo compatibilidade temporal com o numerador, também referente ao Censo Demográfico 2022. O indicador não mede a composição racial interna das favelas e comunidades urbanas, mas sim qual parcela da população negra total do município reside em favelas e comunidades urbanas. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem correspondência na Tabela 9884 são representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

8. Limitações e cuidados de interpretação

A Tabela 9884 registra apenas municípios com população residente em favelas e comunidades urbanas identificadas pelo IBGE no Censo Demográfico 2022. Assim,

na etapa de compatibilização do banco de indicadores, os municípios sem correspondência nessa tabela são representados como S/D (Sem Dados), indicando ausência de registro na base específica utilizada. Municípios com baixa população negra total pode apresentar percentuais mais sensíveis a pequenas variações absolutas, sendo recomendável interpretar o resultado em conjunto com os valores absolutos do numerador e do denominador. Por isso, o indicador deve ser interpretado como uma medida da exposição territorial da população negra às favelas e comunidades urbanas identificadas pelo IBGE, sendo recomendável sua leitura em conjunto com outros indicadores de habitação, infraestrutura urbana, saneamento, vulnerabilidade social, desigualdade racial e risco climático.

C4. Emissões de CO₂e per capita

1. Identificação do indicador

Código: C4

Nome do indicador: Emissões de CO₂e per capita

Eixo da Bússola: C

ODS/metapas relacionados: ODS 13 / meta 13.2 e 13.3

Unidade de medida: toneladas de CO₂ equivalente por habitante - tCO₂e/hab.

Sentido de interpretação: Quanto maior, pior. Valores mais elevados indicam maior quantidade estimada de gases de efeito estufa emitida pelo município em relação à sua população residente, representando maior intensidade de emissões por habitante. A unidade tCO₂e/hab. deve ser lida como “toneladas de gases de efeito estufa convertidas em CO₂ equivalente por habitante”. Assim, por exemplo, um valor de 5 tCO₂e/hab. significa que, em média, o município emitiu 5 toneladas de gases de efeito estufa equivalentes ao CO₂ para cada habitante no ano de referência. Valores menores indicam menor intensidade de emissões per capita, mas devem ser interpretados junto ao perfil econômico, territorial e produtivo do município.

2. Descrição

O indicador mede a quantidade de emissões municipais de gases de efeito estufa por habitante, expressa em toneladas de dióxido de carbono equivalente per capita (tCO₂e/hab). A unidade CO₂e, ou dióxido de carbono equivalente, é utilizada para comparar e somar diferentes gases de efeito estufa em uma única medida comum. Isso é necessário porque gases como dióxido de carbono, metano e óxido nitroso têm diferentes capacidades de aquecer a atmosfera. Assim, cada gás é convertido para o equivalente em CO₂, considerando seu potencial de aquecimento global. A base utilizada informa as emissões em CO₂e (t) GWP-AR5. Essa unidade significa toneladas de dióxido de carbono equivalente, calculadas com base nos fatores de Potencial de Aquecimento Global do 5º Relatório de Avaliação do IPCC - AR5. O termo GWP, do inglês *Global Warming Potential*, refere-se ao fator utilizado para comparar o efeito de aquecimento de cada gás em relação ao CO₂. Já AR5 indica que a conversão foi realizada com base nos parâmetros do quinto relatório de avaliação do IPCC. Na prática, se um município apresenta 100.000 tCO₂e,

isso significa que suas emissões correspondem a 100 mil toneladas de gases de efeito estufa convertidas para uma unidade comum equivalente ao CO₂. Ao dividir esse total pela população municipal, obtém-se uma medida per capita, que permite comparar municípios de diferentes tamanhos populacionais. O indicador é relevante porque permite avaliar a intensidade das emissões municipais em relação à população residente. Dessa forma, contribui para a análise das pressões climáticas associadas às dinâmicas econômicas, territoriais, produtivas, energéticas, urbanas e ambientais dos municípios.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SEEG - Sistema de Estimativa de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa

Fonte do denominador populacional: IBGE - Estimativa da população municipal

Instituição responsável: Observatório do Clima

Base/tabela/sistema: Base municipal de emissões de gases de efeito estufa - SEEG

Link de acesso: <https://seeg.eco.br/> e <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=41105>

Ano: 2024

Periodicidade de atualização: anual

Cobertura territorial: 5.570 municípios

Observação sobre disponibilidade: a base SEEG apresenta cobertura municipal ampla para o ano de 2024. A disponibilidade final do indicador depende da existência de valores de emissão para o município e da correspondência com a estimativa populacional municipal do IBGE, utilizada como denominador no cálculo per capita. Municípios sem valor disponível após a integração das bases foram classificados como S/D (Sem Dado), seguindo o padrão geral adotado no banco de dados. Essa classificação indica ausência de informação disponível na base final e não deve ser interpretada como valor zero de emissões.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Emissões municipais totais de gases de efeito estufa – CO ₂ e (t) GWP-AR5	SEEG	Numerador

Variável	Fonte	Uso no cálculo
População municipal estimada	IBGE - Estimativa populacional municipal 2024	Denominador
Código IBGE municipal	SEEG / IBGE	Chave de integração entre as bases

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador per capita calculado a partir da razão entre as emissões municipais totais de gases de efeito estufa e a população municipal estimada.

Fórmula:

$$\text{Emissões de CO}_2\text{e per capita} = \frac{\text{Emissões municipais totais de CO}_2\text{e}}{\text{População municipal estimada}}$$

Unidade final: toneladas de CO₂ equivalente por habitante (tCO₂e/hab).

Tratamento de municípios sem informação: Municípios sem valor disponível após a integração entre a base foram classificados como S/D (Sem Dado), seguindo o padrão geral adotado no banco de dados. Essa classificação indica ausência de dado consolidado na base final e não deve ser interpretada como valor zero ou como inexistência de emissões no município.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foi utilizada a base municipal do SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, referente ao ano de 2024. Também foi utilizada a base de estimativa populacional municipal do IBGE para 2024, necessária para o cálculo per capita.

2. Seleção e preparação das variáveis

Na base SEEG, foi selecionado o dado de emissão, correspondente ao total de emissões em CO₂e (t) GWP-AR5 por município no ano de 2024. Na base

populacional do IBGE, foi selecionada a população municipal estimada para o mesmo ano.

3. Padronização territorial e integração

Na base de estimativa populacional do IBGE, foi construída a chave municipal de integração no padrão de código IBGE de 7 dígitos, a partir da junção do código da UF com o código do município. Esse procedimento foi necessário porque, na base original do IBGE, essas informações estavam apresentadas em campos separados. A regra operacional aplicada no Power Query foi:

```
Text.PadStart(Text.From([COD. UF]), 2, "0") &  
Text.PadStart(Text.From([COD. MUNICÍPIO]), 5, "0")
```

As bases foram integradas por meio do código IBGE municipal de 7 dígitos, garantindo compatibilidade entre os dados de emissões e os dados populacionais.

4. Cálculo do indicador

Após a integração das bases, o indicador foi calculado dividindo o total de emissões municipais de CO₂e pela população estimada do município. A regra operacional aplicada no Power Query foi:

```
[Emissões municipais totais de CO2e] / [POPULAÇÃO  
ESTIMADA]
```

5. Tratamento de valores negativos

Durante a conferência dos resultados, foram identificados municípios com valores negativos de emissões per capita. Esses casos foram verificados na base original e na plataforma do SEEG. Após a verificação, constatou-se que os valores negativos já estavam presentes na fonte consultada, não sendo resultado de erro no cálculo do indicador ou no processamento realizado para o banco. Por isso, os valores negativos foram mantidos conforme disponibilizados pela fonte original, sem substituição por zero ou correção manual, preservando a rastreabilidade metodológica da base utilizada.

6. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a compatibilidade entre as bases, a unidade de medida, a presença de valores nulos, a ocorrência de valores negativos e a consistência do cálculo per capita. Os resultados foram padronizados, integrados à base de dados. Municípios sem valor disponível após a integração das bases foram classificados como S/D (Sem Dado), seguindo o padrão geral adotado no banco de dados. Essa classificação indica ausência de dado consolidado na base final e não deve ser interpretada como valor zero ou como inexistência real de emissões no município.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado a partir das emissões municipais brutas totais de CO₂e disponibilizadas pelo SEEG para o ano de 2024, divididas pela população estimada municipal do IBGE no mesmo ano. A integração entre as bases foi realizada por código IBGE municipal de 7 dígitos, e não por nome do município, para evitar inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Como a base populacional do IBGE apresentava o código da UF e o código do município em campos separados, foi necessário reconstruir o código IBGE municipal de 7 dígitos antes da integração com a base SEEG. Essa padronização garantiu a compatibilidade entre os dados de emissões e os dados populacionais. Durante a conferência dos resultados, foram identificados municípios com valores negativos de emissões brutas per capita. Esses casos foram verificados na base original e na plataforma do SEEG, constatando-se que os valores negativos já estavam presentes na fonte consultada. A verificação identificou que esses valores se concentram no setor de Resíduos e decorrem de um efeito documentado pelo próprio SEEG: municípios que sediam aterros sanitários regionais podem recuperar metano de resíduos gerados em municípios vizinhos, e essa recuperação supera, em alguns casos, a emissão gerada localmente. Como o indicador soma as emissões de todos os setores no total municipal, esse efeito setorial pode arrastar o total do município para valores negativos. Optou-se por manter os valores conforme disponibilizados pela fonte, sem substituição por zero ou correção manual, preservando a rastreabilidade metodológica e evitando alteração arbitrária dos dados originais.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa as emissões municipais brutas totais de CO₂e em relação à população estimada do município, permitindo uma leitura per capita da contribuição municipal para emissões de gases de efeito estufa. No entanto, o resultado não deve ser interpretado como emissão individual efetiva dos habitantes, mas como uma razão territorial entre o volume total de emissões registrado para o município e sua população estimada. Valores elevados podem estar associados a diferentes fatores, como perfil produtivo, extensão territorial, mudanças no uso da terra, presença de atividades agropecuárias, processos industriais, geração de energia, transporte ou outros setores emissores. Por isso, o indicador deve ser interpretado em conjunto com informações sobre uso do solo, estrutura econômica, população, área territorial e perfil setorial das emissões. A presença de valores negativos exige cuidado específico de interpretação. Esses valores têm origem no setor de Resíduos, dentro da composição por setor da emissão total do município, e indicam que a recuperação de metano em aterros sanitários regionais localizados no município superou a emissão gerada pela população local, um efeito conhecido em municípios que recebem resíduos de cidades vizinhas. Não devem ser lidos como ausência de emissões nos demais setores do município, nem como erro de cálculo ou de processamento. Os valores foram mantidos conforme disponibilizados pela base original do SEEG, após conferência. Assim, recomenda-se cautela na análise dos municípios com valores negativos, especialmente em comparações diretas entre municípios ou em classificações automáticas. Como o indicador depende da metodologia do SEEG e da população estimada do IBGE, eventuais atualizações das bases podem alterar os valores finais. Recomenda-se sua leitura em conjunto com outros indicadores ambientais, territoriais e socioeconômicos, especialmente aqueles relacionados a cobertura vegetal, desmatamento, uso do solo, estrutura produtiva e vulnerabilidade climática.

C5. Número de ondas de calor

1. Identificação do indicador

Código: C5

Nome do indicador: Número de ondas de calor

Eixo da Bússola: C

ODS/metapas relacionados: ODS 13 / metas 13.1 e 13.2

Unidade de medida: Número médio anual de eventos

Sentido de interpretação: Quanto maior o valor do indicador, maior é a frequência média anual de ondas de calor no município, indicando maior exposição a eventos extremos de calor e maior pressão sobre a saúde pública, o conforto térmico urbano e a capacidade local de adaptação climática.

2. Descrição

O indicador mede o número médio anual de ondas de calor no município. Segundo a metodologia do AdaptaBrasil/MCTI, a identificação das ondas de calor é baseada na contagem diária de períodos com, pelo menos, cinco dias consecutivos em que a temperatura máxima diária é igual ou superior ao percentil 85. O período utilizado para obtenção dos valores de referência corresponde a 1986 a 2005, também referenciado como período histórico. Sua inclusão permite avaliar a frequência média de eventos extremos de calor, indicando localidades mais expostas à recorrência de ondas de calor. O indicador é relevante para o eixo C por evidenciar riscos climáticos associados à saúde pública, ao conforto térmico urbano, à vulnerabilidade socioambiental e à capacidade de adaptação dos municípios frente às mudanças climáticas.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - AdaptaBrasil MCTI

Instituição responsável: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

Base/tabela/sistema: Indicadores de impacto climático - Ondas de calor

Link de acesso: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>

Ano de referência: 2020

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Não identificada na base utilizada

Cobertura territorial: 5.570 municípios

Observação sobre disponibilidade: A base apresenta cobertura para 5.570 municípios, com exceção de Fernando de Noronha (PE), que não apresentou valor disponível na extração utilizada. Na etapa de compatibilização ao banco consolidado, composto por 5.571 municípios, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) são representados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Número de ondas de calor	AdaptaBrasil/MCTI	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	AdaptaBrasil/MCTI	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados ou variáveis climáticas primárias.

Fórmula:

Indicador final = número médio anual de ondas de calor disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI para cada município.

Unidade final: Número médio anual de eventos.

Tratamento de municípios sem informação: A base apresenta cobertura nacional para o indicador selecionado, havendo apenas um município sem valor disponível na extração utilizada (Fernando de Noronha/PE). Na etapa de compatibilização ao banco da dados, composto por 5.571 municípios, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), indicando ausência de informação na base de origem e não ausência de ocorrência de ondas de calor.

6. Procedimento de processamento

1. **Obtenção e recorte da base**

Foi acessada a plataforma AdaptaBrasil MCTI e selecionado o indicador referente ao número de ondas de calor, com ano de referência de 2020.

2. **Seleção e preparação das variáveis**

Foram selecionadas as variáveis necessárias à composição do banco final: valor do indicador, município, UF e código municipal IBGE.

3. **Padronização territorial e integração**

A integração com a base municipal de referência foi realizada por código IBGE municipal, evitando inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. **Incorporação do indicador**

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo próprio dos eventos climáticos diários. O processamento consistiu na seleção do indicador, conferência dos campos de identificação municipal e integração do valor municipal à base consolidada.

5. **Conferência e integração**

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, o ano de referência e a consistência da integração com a base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Durante essa etapa, verificou-se que Fernando de Noronha (PE) não apresentava valor disponível na extração utilizada da plataforma AdaptaBrasil MCTI. Na etapa de integração ao banco de dados, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

7. **Decisões metodológicas relevantes**

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados climáticos ou séries diárias de

temperatura. Essa decisão foi adotada porque a plataforma já disponibiliza o indicador municipal consolidado, com metodologia própria para identificação e agregação dos eventos de ondas de calor. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não apenas por nome do município, para evitar inconsistências associadas a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. O indicador foi mantido no ano de referência disponível na extração utilizada, correspondente a 2020. A definição de onda de calor considerada é a informada pela própria base, associada à ocorrência de períodos de pelo menos cinco dias consecutivos com temperatura máxima diária igual ou superior ao percentil 85, considerando o período histórico de referência de 1986 a 2005. Os municípios de Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT), únicos sem informação na base consolidada, foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de indicadores, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa o número médio anual de ondas de calor registrado ou estimado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI para cada município, conforme a metodologia adotada pela base. Ele deve ser interpretado como uma medida de exposição climática ao evento de calor extremo, e não como medida direta de impacto sobre a saúde, mortalidade, infraestrutura urbana, produtividade do trabalho ou vulnerabilidade social.

Valores mais elevados indicam maior frequência média anual de eventos de ondas de calor, mas seus efeitos concretos dependem de fatores locais, como densidade urbana, arborização, presença de ilhas de calor, condições habitacionais, acesso à saúde, renda, idade da população, infraestrutura urbana e capacidade adaptativa municipal. Os municípios de Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT), únicos sem informação na base consolidada, foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de indicadores, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Como o indicador foi incorporado diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sua interpretação depende das premissas metodológicas adotadas pela fonte para definição, cálculo e agregação das ondas de calor. Recomenda-se sua leitura em conjunto com outros indicadores

climáticos, socioambientais e de vulnerabilidade urbana, especialmente aqueles relacionados à exposição ao calor, arborização, saneamento, habitação, saúde e capacidade adaptativa.

C6. Índice de risco para deslizamento de terra

1. Identificação do indicador

Código: C6

Nome do indicador: Índice de risco para deslizamento de terra

Eixo da Bússola: C

ODS/metapas relacionados: ODS 11 / meta 11.5

Unidade de medida: Índice

Sentido de interpretação: Quanto maior o índice, maior é o risco potencial de impactos associados a deslizamentos de terra no município, considerando a combinação entre características físicas do território, uso do solo e fatores climáticos relacionados à intensificação de chuvas extremas. Valores mais elevados indicam maior suscetibilidade socioecológica a desastres geo-hidrológicos e maior necessidade de planejamento territorial, prevenção de riscos, adaptação climática e proteção de populações expostas.

2. Descrição

O indicador expressa o risco de impacto das mudanças climáticas sobre sistemas socioecológicos municipais, considerando a ameaça de desastre geo-hidrológico por deslizamento de terra. Sua composição considera características geomorfológicas, geológicas, de uso do solo e índices climáticos associados a chuvas intensas, como a precipitação total acumulada em 1 dia e em 5 dias. A inclusão deste indicador permite avaliar a exposição territorial dos municípios a processos de instabilidade de encostas e movimentos de massa, especialmente em um contexto de intensificação de eventos extremos de precipitação associados às mudanças climáticas. O indicador contribui para a leitura da vulnerabilidade urbana e ambiental, apoiando o planejamento preventivo, a gestão de riscos e a definição de estratégias de adaptação climática no eixo C.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - AdaptaBrasil MCTI

Instituição responsável: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

Base/tabela/sistema: AdaptaBrasil MCTI - indicador de risco de impacto das mudanças climáticas para deslizamento de terra

Link de acesso: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>

Ano de referência: projeção 2030

Cenário considerado: Cenário pessimista

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Conforme atualização do sistema AdaptaBrasil MCTI

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base apresenta cobertura para 5.570 municípios, com exceção de Fernando de Noronha (PE), que não apresentou valor disponível na extração utilizada. Na etapa de compatibilização ao banco consolidado, composto por 5.571 municípios, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) são representados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Índice de risco para deslizamento de terra	AdaptaBrasil MCTI	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	AdaptaBrasil MCTI	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados, variáveis climáticas primárias ou componentes internos do índice.

Fórmula:

Indicador final = Índice de risco para deslizamento de terra disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI para cada município, considerando o horizonte temporal de 2030 e o cenário pessimista.

Unidade final: Índice

Tratamento de municípios sem informação: Apenas Fernando de Noronha (PE) não apresentou valor disponível na base extraída do AdaptaBrasil MCTI. Na etapa de compatibilização ao banco consolidado, composto por 5.571 municípios, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa classificação corresponde à ausência de informação na base de origem ou à inclusão de município criada na etapa de compatibilização territorial, não devendo ser interpretada como ausência do risco de deslizamento de terra.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a plataforma AdaptaBrasil MCTI e selecionado o indicador referente ao risco de impacto das mudanças climáticas associado a deslizamentos de terra.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o horizonte temporal de 2030 e o cenário pessimista. Essa escolha foi adotada porque, na plataforma AdaptaBrasil MCTI, o dado referente ao período presente apresentava ano-base de 2015, estando defasado em relação aos objetivos de análise territorial atualizada e planejamento climático. Assim, optou-se pela utilização da projeção para 2030, no cenário pessimista, por representar uma leitura prospectiva e preventiva dos riscos climáticos associados à intensificação de chuvas extremas e seus possíveis efeitos sobre processos de instabilidade de encostas, movimentos de massa e deslizamentos de terra.

3. Padronização territorial e integração

Foram mantidas as variáveis de identificação municipal, incluindo município, UF e código IBGE municipal. A integração com a base municipal de referência foi realizada por código IBGE, evitando inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O índice foi incorporado conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo dos componentes internos do indicador. O processamento consistiu na seleção do indicador, do horizonte temporal e do cenário climático, seguida da integração do valor municipal à base consolidada.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, o ano de referência e a consistência da integração com a base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Durante essa etapa, verificou-se que Fernando de Noronha (PE) não apresentava valor disponível na extração utilizada da plataforma AdaptaBrasil MCTI. Na etapa de integração ao banco de dados, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

7. Decisões metodológicas relevantes

Para este indicador, foi adotado o dado projetado para 2030, considerando o cenário pessimista da plataforma AdaptaBrasil MCTI. Essa seleção foi feita porque o dado referente ao período presente apresentava ano-base de 2015, estando defasado em relação aos objetivos de análise territorial atualizada e planejamento climático do banco de indicadores. A escolha do horizonte de 2030 permite representar uma condição prospectiva de risco no curto/médio prazo, especialmente diante de um cenário climático mais desfavorável. O indicador foi incorporado a partir do valor final disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados ou dos componentes internos do índice, como ameaça, exposição e vulnerabilidade. Essa decisão foi adotada porque a plataforma já disponibiliza o indicador municipal consolidado, com metodologia própria para composição do risco climático. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não apenas pelo nome do município, para evitar inconsistências relacionadas à grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. A base do AdaptaBrasil MCTI apresentou ausência de valor apenas para Fernando de Noronha (PE). Na etapa de compatibilização ao banco consolidado, composto por 5.571 municípios, Fernando

de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa decisão não altera os valores dos demais municípios e corresponde exclusivamente ao procedimento de compatibilização da base final. A interpretação do indicador deve considerar que o índice representa uma medida sintética de risco climático, construída a partir de múltiplos fatores territoriais e climáticos, e não uma contagem direta de ocorrências de deslizamentos.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador não mede diretamente a ocorrência histórica de deslizamentos de terra, mas o risco potencial de impacto associado a esse tipo de desastre geo-hidrológico em contexto de mudanças climáticas. Por ser um índice sintético, seu valor resulta da combinação de diferentes dimensões, incluindo características geomorfológicas, geológicas, uso do solo, exposição, vulnerabilidade e índices climáticos de chuvas intensas. Assim, deve ser interpretado como uma medida integrada de risco, e não como uma variável isolada. Municípios com valores mais altos não necessariamente registraram maior número de deslizamentos no passado, mas apresentam condições territoriais e climáticas mais favoráveis à ocorrência ou intensificação desses impactos no cenário considerado. A leitura do indicador deve ser combinada com outros dados sobre urbanização, ocupação de áreas de risco, infraestrutura urbana, vulnerabilidade social, habitação precária e capacidade municipal de gestão de riscos e adaptação climática. O indicador é especialmente relevante para apoiar políticas de prevenção de desastres, ordenamento territorial, drenagem urbana, recuperação ambiental, contenção de encostas e proteção de populações vulnerabilizadas. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem à ausência de informação disponível na base de origem ou à ausência de valor decorrente da etapa de compatibilização territorial, não devendo ser interpretados como municípios sem risco de deslizamento de terra.

C7. Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos

1. Identificação do indicador

Código: C7

Nome do indicador: Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos

Eixo da Bússola: C

ODS/metapas relacionados: ODS 13 / meta 13.1

Unidade de medida: Índice

Sentido de interpretação: Quanto maior o valor do índice, maior é o risco projetado de impacto das mudanças climáticas associado à ocorrência de inundações, enxurradas e alagamentos no município. Valores mais elevados indicam maior exposição e vulnerabilidade socioecológica frente a desastres geo-hidrológicos relacionados a eventos extremos de chuva, considerando o cenário climático pessimista para 2030.

2. Descrição

O indicador expressa o risco de impacto das mudanças climáticas sobre sistemas socioecológicos municipais, considerando a ameaça de desastres geo-hidrológicos associados a inundações, enxurradas e alagamentos. A composição do índice considera fatores relacionados às características geomorfológicas, ao uso do solo, às condições geológicas e a índices climáticos de chuvas intensas, como a precipitação total acumulada em 1 dia e em 5 dias. Sua inclusão permite avaliar a suscetibilidade dos municípios a eventos extremos de chuva e seus potenciais impactos sobre áreas urbanas, infraestruturas, populações vulneráveis e sistemas territoriais. Por se tratar de uma projeção para 2030 em cenário pessimista, o indicador contribui para uma leitura prospectiva dos riscos climáticos e da necessidade de fortalecimento da capacidade de adaptação municipal.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - AdaptaBrasil MCTI

Instituição responsável: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

Base/tabela/sistema: AdaptaBrasil MCTI - indicador de risco para inundações, enxurradas e alagamentos

Link de acesso: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/sobre/lista-de-indicadores>

Ano de referência: Projeção para 2030

Cenário climático: Cenário pessimista

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Conforme atualização da plataforma AdaptaBrasil MCTI

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base apresenta cobertura para 5.570 municípios, com exceção de Fernando de Noronha (PE), que não apresentou valor disponível na extração utilizada. Na etapa de compatibilização ao banco consolidado, composto por 5.571 municípios, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) são representados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos – projeção 2030, cenário pessimista	AdaptaBrasil MCTI	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	AdaptaBrasil MCTI	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados, variáveis climáticas primárias ou componentes internos do índice.

Fórmula:

Indicador final = Índice de risco para inundações, enxurradas e alagamentos disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI para cada município, considerando o horizonte temporal de 2030 e o cenário pessimista.

Unidade final: Índice

Tratamento de municípios sem informação: Apenas Fernando de Noronha (PE) não apresentou valor disponível na base extraída do AdaptaBrasil MCTI. Na etapa de compatibilização ao banco consolidado, composto por 5.571 municípios, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa classificação corresponde à ausência de informação na base de origem ou à inclusão de município decorrente da etapa de compatibilização territorial, não devendo ser interpretada como ausência de risco de inundações, enxurradas e alagamentos.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a plataforma AdaptaBrasil MCTI e selecionado o indicador referente ao risco de impacto das mudanças climáticas associado a inundações, enxurradas e alagamentos.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o horizonte temporal de 2030 e o cenário pessimista. Essa escolha foi adotada porque, na plataforma AdaptaBrasil MCTI, o dado referente ao período presente apresentava ano-base de 2015, estando defasado em relação aos objetivos de análise territorial atualizada e planejamento climático. Assim, optou-se pela utilização da projeção para 2030, no cenário pessimista, por representar uma leitura prospectiva e preventiva dos riscos climáticos associados à intensificação de chuvas extremas e seus possíveis efeitos sobre inundações, enxurradas e alagamentos.

3. Padronização territorial e integração

Foram mantidas as variáveis de identificação municipal, incluindo município, UF e código IBGE municipal. A integração com a base municipal de referência foi realizada por código IBGE, evitando inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O índice foi incorporado conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo dos componentes internos do indicador. O processamento consistiu na seleção do indicador, do horizonte temporal e do cenário climático, seguida da integração do valor municipal à base consolidada.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade de medida, o horizonte temporal, o cenário climático adotado e a consistência da integração com a base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Durante essa etapa, verificou-se que Fernando de Noronha (PE) não apresentava valor disponível na extração utilizada da plataforma AdaptaBrasil MCTI. Na etapa de integração ao banco consolidado, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

7. Decisões metodológicas relevantes

Para este indicador, foi adotado o dado projetado para 2030, considerando o cenário pessimista da plataforma AdaptaBrasil MCTI. Essa seleção foi feita porque o dado referente ao período presente apresentava ano-base de 2015, estando defasado em relação aos objetivos de análise territorial atualizada e planejamento climático do banco de indicadores. A escolha do horizonte de 2030 permite representar uma condição prospectiva de risco no curto/médio prazo, especialmente diante de um cenário climático mais desfavorável. O indicador foi incorporado a partir do valor final disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados ou dos componentes internos do índice, como ameaça, exposição e vulnerabilidade. Essa decisão foi adotada porque a plataforma já disponibiliza o indicador municipal consolidado, com metodologia própria para composição do risco climático. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não apenas pelo nome do município, para evitar inconsistências relacionadas à grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. A base do AdaptaBrasil MCTI apresentou ausência de valor apenas para Fernando de Noronha (PE). Na etapa de

compatibilização ao banco consolidado, composto por 5.571 municípios, Fernando de Noronha (PE) e Boa Esperança do Norte (MT) foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa decisão corresponde exclusivamente ao procedimento de compatibilização da base final e não altera os valores dos demais municípios. A interpretação do indicador deve considerar que o índice representa uma medida sintética de risco climático, construída a partir de múltiplos fatores territoriais e climáticos, e não uma contagem direta de ocorrências de inundações, enxurradas ou alagamentos.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador não mede diretamente a ocorrência histórica de inundações, enxurradas ou alagamentos, mas o risco potencial de impacto associado a esses desastres geo-hidrológicos em contexto de mudanças climáticas. Por ser um índice sintético, seu valor resulta da combinação de diferentes dimensões, incluindo características geomorfológicas, geológicas, uso do solo, exposição, vulnerabilidade e índices climáticos de chuvas intensas. Assim, deve ser interpretado como uma medida integrada de risco, e não como uma variável isolada. Municípios com valores mais altos não necessariamente registraram maior número de eventos no passado, mas apresentam condições territoriais e climáticas mais favoráveis à ocorrência ou intensificação desses impactos no cenário considerado. A leitura do indicador deve ser combinada com outros dados sobre urbanização, drenagem urbana, impermeabilização do solo, ocupação de áreas de risco, infraestrutura urbana, vulnerabilidade social, habitação precária e capacidade municipal de gestão de riscos e adaptação climática. O indicador é especialmente relevante para apoiar políticas de prevenção de desastres, drenagem e manejo de águas pluviais, ordenamento territorial, recuperação ambiental, redução da impermeabilização do solo e proteção de populações vulnerabilizadas. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem à ausência de informação disponível na base de origem ou à ausência de valor decorrente da etapa de compatibilização territorial, não devendo ser interpretados como municípios sem risco de inundações, enxurradas e alagamentos.

C8. Índice de risco de impacto do estresse hídrico

1. Identificação do indicador

Código: C8

Nome do indicador: Índice de risco de impacto do estresse hídrico

Eixo da Bússola: C

ODS/metapas relacionados: ODS 13 / meta 13.1 e 13.2

Unidade de medida: Índice

Sentido de interpretação: Quanto maior o índice, maior o risco de impacto das mudanças climáticas sobre o balanço hídrico dos sistemas socioecológicos, indicando maior exposição a situações de estresse hídrico e maior necessidade de estratégias de adaptação.

2. Descrição

O indicador expressa o risco de impacto das mudanças climáticas sobre o balanço hídrico dos sistemas socioecológicos, considerando situações de estresse hídrico associadas a alterações no regime de vazões em bacias hidrográficas. O índice resulta da interação entre ameaça, vulnerabilidade e exposição. A ameaça é representada pelo saldo de vazão nas bacias hidrográficas, relacionado à disponibilidade hídrica e obtido por modelagem hidrológica com cenários climáticos projetados. Essa modelagem considera o déficit hídrico decorrente da interação entre características biofísicas, precipitação e evapotranspiração potencial. A vulnerabilidade corresponde às características dos sistemas socioecológicos que os tornam mais propensos a sofrer danos, enquanto a exposição considera os usuários e elementos diretamente impactados pela escassez de água. Sua inclusão no eixo C permite avaliar a sensibilidade dos municípios aos efeitos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos, especialmente em contextos nos quais a redução abrupta ou prolongada da precipitação pode afetar o abastecimento humano, a agricultura, a indústria, a geração de energia, o turismo e outros usos sociais e econômicos da água.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - AdaptaBrasil MCTI

Instituição responsável: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

Base/tabela/sistema: AdaptaBrasil MCTI - indicador de risco de impacto do estresse hídrico

Link de acesso: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>

Ano de referência: 2020

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: vinculada às atualizações da plataforma AdaptaBrasil MCTI.

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A cobertura depende da disponibilidade de dados na plataforma AdaptaBrasil MCTI. Municípios sem valor disponível foram classificados como sem dado disponível.

Referências complementares da metodologia do indicador: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. *Impacto da Mudança Climática nos Recursos Hídricos do Brasil*. Brasília, 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION / NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER — FAO/NDMC. *The Near East Drought Planning Manual*. Rome: FAO, 2008.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Índice de risco de impacto do estresse hídrico	AdaptaBrasil MCTI	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	AdaptaBrasil MCTI	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados, variáveis hidrológicas primárias ou componentes internos do índice.

Fórmula:

Indicador final = Índice de risco de impacto do estresse hídrico disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI para cada município.

Unidade final: Índice

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI. O município sem informação disponível foi classificado como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a plataforma AdaptaBrasil MCTI e selecionado o indicador referente ao risco de impacto do estresse hídrico, com ano de referência de 2020.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o valor municipal do Índice de risco de impacto do estresse hídrico. Esse recorte foi mantido conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, por corresponder ao ano de referência disponível na extração utilizada e por não se tratar, neste caso, de projeção 2030 em cenário climático específico.

3. Padronização territorial e integração

Foram mantidas as variáveis de identificação municipal, incluindo município, UF e código IBGE municipal. A integração com a base municipal de referência foi realizada por código IBGE, evitando inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O índice foi incorporado conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo dos componentes internos do indicador. O

processamento consistiu na seleção do indicador, conferência dos campos de identificação municipal e integração do valor municipal à base consolidada.

5. Conferência e integração

Em seguida, a base foi integrada à base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Na etapa de integração, o município sem informação disponível na base de origem foi classificado como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi incorporado a partir do valor final disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados, variáveis hidrológicas primárias ou componentes internos do índice, como ameaça, exposição e vulnerabilidade. Essa decisão foi adotada porque a plataforma já disponibiliza o indicador municipal consolidado, com metodologia própria para composição do risco climático associado ao estresse hídrico. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não apenas pelo nome do município, para evitar inconsistências relacionadas à grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Para este indicador, foi mantido o ano de referência de 2020, conforme disponibilizado na extração utilizada. Diferentemente de outros indicadores do AdaptaBrasil incorporados como projeção para 2030, este indicador foi utilizado no recorte temporal específico disponível na base, por apresentar referência temporal compatível com os objetivos de análise territorial do banco de indicadores. O município sem informação disponível na base de origem foi classificado como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados, preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados. A interpretação do indicador deve considerar que o índice representa uma medida sintética de risco climático sobre o balanço hídrico dos sistemas socioecológicos, construída a partir de múltiplos fatores territoriais, hidrológicos e climáticos, e não uma medição direta de disponibilidade hídrica observada.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador não mede diretamente a disponibilidade hídrica observada, o volume de água disponível, o nível de reservatórios, a qualidade da água ou a ocorrência

histórica de crises de abastecimento. Ele expressa o risco potencial de impacto das mudanças climáticas sobre o balanço hídrico dos sistemas socioecológicos, considerando situações de estresse hídrico associadas a alterações no regime de vazões em bacias hidrográficas. Por ser um índice sintético, seu valor resulta da combinação de diferentes dimensões, incluindo ameaça, exposição e vulnerabilidade. Assim, deve ser interpretado como uma medida integrada de risco climático, e não como uma variável hidrológica isolada. Municípios com valores mais altos indicam maior risco de impacto associado ao estresse hídrico, mas os efeitos concretos dependem de fatores locais, como disponibilidade de mananciais, infraestrutura de abastecimento, dependência de atividades agrícolas ou industriais intensivas em água, capacidade de gestão hídrica, conservação de bacias hidrográficas, cobertura vegetal e condições socioeconômicas da população. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) na base final correspondem à ausência de informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como municípios sem risco de impacto do estresse hídrico. Como o indicador foi incorporado diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sua interpretação depende das premissas metodológicas adotadas pela fonte para definição, cálculo e agregação do risco de estresse hídrico. Recomenda-se sua leitura em conjunto com outros indicadores relacionados a saneamento, cobertura vegetal, uso do solo, atividades produtivas, vulnerabilidade social, capacidade adaptativa e gestão de recursos hídricos.

C9. Índice de Vulnerabilidade Energética

1. Identificação do indicador

Código: C9

Nome do indicador: Vulnerabilidade Energética

Eixo da Bússola: C

ODS/metas relacionados: ODS 7 / metas 7.1, 7.2 e 7.b

Unidade de medida: Índice

Sentido de interpretação: Quanto maior o valor do índice, maior a vulnerabilidade energética do município diante dos impactos das mudanças climáticas. Valores mais elevados indicam maior suscetibilidade do sistema socioecológico a danos relacionados à oferta e à demanda de energia, considerando aspectos como alterações no potencial de geração de fontes renováveis, aumento da demanda por resfriamento e menor capacidade relativa de adaptação do território.

2. Descrição

O indicador mede o grau de vulnerabilidade energética dos municípios frente aos impactos potenciais das mudanças climáticas. A vulnerabilidade é compreendida como o grau de suscetibilidade a danos, com potencial para mudança ou transformação do sistema socioecológico quando confrontado com uma ameaça. No contexto deste indicador, a vulnerabilidade energética está associada à sensibilidade e à capacidade adaptativa dos sistemas socioecológicos diante de alterações climáticas que podem afetar tanto a oferta quanto a demanda de energia. Entre esses efeitos, destacam-se mudanças nos potenciais de geração de fontes renováveis e o aumento da demanda por resfriamento. Sua inclusão permite avaliar a fragilidade relativa dos municípios diante de pressões climáticas sobre o sistema energético, contribuindo para a leitura da capacidade de adaptação, da segurança energética e da resiliência climática no eixo C.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas - AdaptaBrasil MCTI

Instituição responsável: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI

Base/tabela/sistema: AdaptaBrasil MCTI - Vulnerabilidade Energética

Link de acesso: <https://adaptabrasil.mcti.gov.br/>

Ano de referência: 2019

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Conforme atualização da plataforma

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base contempla informações para 5.570 municípios brasileiros. Na etapa de integração ao banco de dados, o município sem informação disponível na base de origem foi classificado como Sem Dado (S/D).

Fontes complementares conceituais: GALLOPÍN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, v. 16, p. 293-303, 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE — IPCC. *Climate Change 2014: Synthesis Report. Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Core Writing Team, R. K. Pachauri and L. A. Meyer (eds.). Geneva: IPCC, 2014.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Índice de Vulnerabilidade Energética	AdaptaBrasil MCTI	Valor final do indicador
Código municipal IBGE	AdaptaBrasil MCTI	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados, variáveis energéticas primárias ou componentes internos do índice.

Fórmula:

Indicador final = Índice de Vulnerabilidade Energética disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI para cada município.

Unidade final: Índice

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI. O município sem informação disponível foi classificado como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a plataforma AdaptaBrasil MCTI e selecionado o indicador de Vulnerabilidade Energética, com ano de referência de 2019.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o valor municipal do Índice de Vulnerabilidade Energética, conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI. Diferentemente de outros indicadores do AdaptaBrasil incorporados como projeção para 2030, este indicador não apresentava projeção disponível para esse horizonte temporal na extração utilizada. Assim, foi mantido o ano de referência disponível na base, correspondente a 2019, por ser o recorte oficial disponível para o indicador em escala municipal

3. Padronização territorial e integração

Foram mantidas as variáveis de identificação municipal, incluindo município, UF e código IBGE municipal. A integração com a base municipal de referência foi realizada por código IBGE, evitando inconsistências decorrentes de grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O índice foi incorporado conforme disponibilizado pela plataforma AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo dos componentes internos do indicador. O processamento consistiu na seleção do indicador, conferência dos campos de identificação municipal e integração do valor municipal à base consolidada.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a unidade do índice, o ano de referência e a consistência da integração com a base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Na etapa de integração, o município sem informação disponível na base de origem foi classificado como Sem Dado (S/D).

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi incorporado a partir do valor final disponibilizado pelo AdaptaBrasil MCTI, sem recálculo a partir de microdados, variáveis energéticas primárias ou componentes internos do índice. Essa decisão foi adotada porque a plataforma já disponibiliza o indicador municipal consolidado, com metodologia própria para composição da vulnerabilidade climática associada ao sistema energético. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não apenas pelo nome do município, para evitar inconsistências relacionadas à grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Para este indicador, foi mantido o ano de referência de 2019, conforme disponibilizado na extração utilizada. Diferentemente de outros indicadores do AdaptaBrasil incorporados como projeção para 2030, este indicador foi utilizado no recorte temporal específico disponível na base, por não apresentar cálculo de projeção futura disponível na extração utilizada. A interpretação do indicador deve considerar que o índice representa uma medida sintética de vulnerabilidade energética, construída a partir de dimensões associadas à sensibilidade e à capacidade adaptativa dos sistemas socioecológicos diante de ameaças climáticas. Portanto, não se trata de uma medição direta da infraestrutura energética municipal ou da qualidade do serviço de energia.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador deve ser interpretado como uma medida sintética de vulnerabilidade climática associada ao sistema energético, e não como uma avaliação direta da qualidade da infraestrutura energética municipal, da universalização do acesso à energia, da continuidade do serviço, da eficiência energética ou da efetividade das políticas públicas locais. Por se tratar de um índice composto produzido pelo

AdaptaBrasil MCTI, seus resultados dependem da metodologia adotada pela plataforma, incluindo os critérios de seleção de variáveis, normalização, ponderação e composição das dimensões de vulnerabilidade. Municípios com valores mais elevados podem apresentar maior suscetibilidade a danos associados à oferta e à demanda de energia em contexto de mudanças climáticas, incluindo alterações no potencial de geração de fontes renováveis, aumento da demanda por resfriamento e menor capacidade relativa de adaptação. O indicador não permite identificar, isoladamente, qual componente da vulnerabilidade energética é responsável pelo valor final do município. Por isso, deve ser interpretado em conjunto com outras informações sobre matriz energética, infraestrutura urbana, condições socioeconômicas, capacidade adaptativa, exposição climática, demanda energética, cobertura vegetal, ilhas de calor e políticas locais de adaptação. Como o indicador foi incorporado diretamente da plataforma AdaptaBrasil MCTI, sua interpretação depende das premissas metodológicas adotadas pela fonte para definição, cálculo e agregação da vulnerabilidade energética.

C10. Participação de fontes renováveis na capacidade instalada de geração elétrica municipal (%)

1. Identificação do indicador

Código: C10

Nome do indicador: Participação de fontes renováveis na capacidade instalada de geração elétrica municipal (%)

Eixo da Bússola: C

ODS/metast relacionados: ODS 7 / metas 7.2 e 7.b

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, maior é a participação de fontes renováveis na capacidade instalada de geração elétrica localizada no território municipal. O indicador aponta maior inserção do município na transição energética e maior presença territorial de infraestrutura de geração de baixo carbono. Deve ser interpretado como indicador da composição da capacidade instalada de geração elétrica no município, e não da matriz de consumo de energia elétrica da população local.

2. Descrição

O indicador mede a proporção da potência fiscalizada proveniente de fontes renováveis em relação à potência fiscalizada total dos empreendimentos de geração elétrica em operação localizados no território municipal. Foram consideradas renováveis as fontes de origem biomassa, eólica, hídrica e solar. Sua inclusão permite observar a presença territorial de infraestrutura de geração elétrica renovável nos municípios, contribuindo para a análise da transição energética, da diversificação da matriz de geração e da capacidade local associada à agenda climática. O indicador complementa leituras sobre energia e vulnerabilidade climática ao evidenciar não o acesso ou o consumo de energia, mas a composição da capacidade instalada de geração elétrica existente no território municipal.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: SIGA - Sistema de Informações de Geração da ANEEL

Instituição responsável: Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Base/tabela/sistema: Base de empreendimentos de geração elétrica

Link de acesso:

<https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/siga-sistema-de-informacoes-de-geracao-da-aneel/resource/11ec447d-698d-4ab8-977f-b424d5deee6a>

Ano de referência: 2026

Data de extração: maio/2026

Periodicidade de atualização: atualização contínua pela ANEEL

Cobertura territorial: 1.934 municípios com empreendimentos de geração elétrica em operação registrados na base ANEEL/SIGA

Observação sobre disponibilidade: cobertura parcial, pois a base contempla apenas municípios com capacidade instalada de geração elétrica registrada em seu território. Municípios ausentes da base não necessariamente não possuem acesso à energia elétrica; a ausência indica apenas inexistência de empreendimento de geração elétrica em operação registrado no território municipal nessa base.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Potência fiscalizada renovável municipal, em kW	ANEEL/SIGA	Numerador
Potência fiscalizada total municipal, em kW	ANEEL/SIGA	Denominador
MdaPotenciaFiscalizadaKw	ANEEL/SIGA	Potência fiscalizada utilizada para o cálculo
DscOrigemCombustivel	ANEEL/SIGA	Classificação da origem da fonte energética
DscFaseUsina	ANEEL/SIGA	Filtro dos empreendimentos em operação
DscMunicipios	ANEEL/SIGA	Identificação textual dos municípios associados aos empreendimentos
SigUFPrincipal	ANEEL/SIGA	Conferência da unidade federativa principal
Código municipal IBGE de 7 dígitos	Base municipal de referência IBGE	Chave de integração municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador percentual calculado a partir da razão entre a potência fiscalizada renovável municipal e a potência fiscalizada total dos empreendimentos de geração elétrica em operação registrados no território municipal.

Fórmula:
$$\text{Participação de fontes renováveis na capacidade instalada municipal (\%)} = (\text{Potência fiscalizada renovável municipal} / \text{Potência fiscalizada total municipal}) \times 100$$
Unidade final: percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Municípios sem empreendimentos de geração elétrica em operação registrados na base ANEEL/SIGA foram classificados como Sem Dado (S/D). Essa classificação preserva a distinção entre a ausência de infraestrutura registrada na base utilizada e os resultados efetivamente observados (valores iguais a zero, que indicam matriz 100% não renovável). Registros da base ANEEL/SIGA sem município informado ou sem correspondência territorial segura com a base municipal do IBGE foram excluídos da agregação municipal, por não permitirem atribuição confiável ao código IBGE municipal.

6. Procedimento de processamento

O indicador foi produzido a partir da base de empreendimentos de geração elétrica da ANEEL/SIGA, com processamento tabular no Power Query. Como a base original está organizada por empreendimento e não por município, foi necessário preparar uma base municipal de referência, territorializar os registros da ANEEL/SIGA, classificar as fontes renováveis, agregar a potência fiscalizada por município e calcular a participação percentual das fontes renováveis na capacidade instalada municipal.

1. Preparação da base municipal de referência do IBGE

Antes do tratamento da base ANEEL/SIGA, foi preparada uma base municipal de referência do IBGE, utilizada para associar os registros de geração elétrica aos códigos municipais oficiais. A base de referência continha as colunas de UF, código da UF, código do município, nome do município e população estimada. A partir das colunas COD. UF e COD. MUNIC, foi criado o código IBGE municipal de 7 dígitos, utilizado como chave final de integração do banco de indicadores.

A fórmula aplicada no Power Query foi:

```
Text.PadStart(Text.From([#"COD. UF"]), 2, "0") &  
Text.PadStart(Text.From([#"COD. MUNIC"]), 5, "0")
```

A coluna resultante foi mantida em formato de texto, para preservar a estrutura completa do código municipal. Também foi criada uma chave textual de integração, combinando o nome do município e a UF:

```
Text.Upper(Text.Trim([#"NOME DO MUNICÍPIO"])) &  
"_" & Text.Upper(Text.Trim([UF]))
```

Em seguida, foi criada uma versão normalizada da chave, denominada chave_limpa, para reduzir problemas de correspondência decorrentes de acentuação, hífens, apóstrofes, espaços excedentes e variações de grafia. A normalização foi realizada por meio de substituições sucessivas no Power Query, conforme a fórmula-base abaixo:

```
let  
    t0 = Text.Upper(Text.Trim([#"NOME DO  
MUNICÍPIO"])),  
    t1 = Text.Replace(t0, "Á", "A"),  
    t2 = Text.Replace(t1, "À", "A"),  
    t3 = Text.Replace(t2, "Â", "A"),  
    t4 = Text.Replace(t3, "Ã", "A"),  
    t5 = Text.Replace(t4, "É", "E"),  
    t6 = Text.Replace(t5, "Ê", "E"),  
    t7 = Text.Replace(t6, "Í", "I"),  
    t8 = Text.Replace(t7, "Ó", "O"),  
    t9 = Text.Replace(t8, "Ô", "O"),
```

```

t10 = Text.Replace(t9, "Õ", "O"),
t11 = Text.Replace(t10, "Ú", "U"),
t12 = Text.Replace(t11, "Ü", "U"),
t13 = Text.Replace(t12, "Ç", "C"),
t14 = Text.Replace(t13, "'", "''),
t15 = Text.Replace(t14, "´", "''),
t16 = Text.Replace(t15, "-", " "),
chave = t16 & "_" & Text.Upper(Text.Trim([UF]))
in
chave

```

Essa base municipal foi utilizada como referência para trazer o código IBGE de 7 dígitos à base ANEEL/SIGA.

2. Preparação da base original ANEEL/SIGA

A base de empreendimentos de geração elétrica da ANEEL/SIGA foi carregada no Power Query para tratamento tabular. Foram mantidas as variáveis necessárias à identificação dos empreendimentos, à classificação das fontes de geração, ao cálculo da capacidade instalada e à associação territorial dos registros. Entre as colunas utilizadas, destacam-se DscFaseUsina, DscOrigemCombustivel, MdaPotenciaFiscalizada Kw, DscMunicipio, SigUFPrincipal e DatGeracaoConjuntoDados. A coluna DscFaseUsina foi filtrada para manter apenas os empreendimentos classificados como em operação. Essa etapa teve como objetivo restringir o cálculo à capacidade instalada efetivamente operacional, evitando a inclusão de empreendimentos apenas outorgados, planejados ou em outras fases de implantação.

3. Tratamento da informação municipal na base ANEEL/SIGA

A coluna DscMunicipios foi tratada para permitir a agregação dos dados por município. Como a base apresenta o município e a unidade federativa em formato textual, foi realizada a separação da informação em duas colunas: mun e uf. Nos casos em que um mesmo empreendimento estava associado a mais de um município na mesma célula, os municípios foram separados em linhas a partir do delimitador vírgula. Em seguida, a coluna foi dividida pelo delimitador “ - ”, gerando os campos de município e UF. Após a separação, foram aplicados tratamentos de texto, como remoção de espaços excedentes e limpeza textual. Foi criada a coluna mun_norm, com o nome do município em letras maiúsculas e sem espaços excedentes:

```
Text.Upper(Text.Trim([mun]))
```

A partir de mun_norm e uf, foi criada uma chave textual simples:

```
[mun_norm] & "_" & Text.Upper(Text.Trim([uf]))
```

Também foi criada, na base ANEEL/SIGA, a coluna chave_limpa, com a mesma lógica de normalização textual utilizada na base municipal do IBGE:

```
let
    t0 = Text.Upper(Text.Trim([mun])),
    t1 = Text.Replace(t0, "Á", "A"),
    t2 = Text.Replace(t1, "À", "A"),
    t3 = Text.Replace(t2, "Â", "A"),
    t4 = Text.Replace(t3, "Ã", "A"),
    t5 = Text.Replace(t4, "É", "E"),
    t6 = Text.Replace(t5, "Ê", "E"),
    t7 = Text.Replace(t6, "Í", "I"),
    t8 = Text.Replace(t7, "Ó", "O"),
    t9 = Text.Replace(t8, "Ô", "O"),
    t10 = Text.Replace(t9, "Õ", "O"),
    t11 = Text.Replace(t10, "Ú", "U"),
    t12 = Text.Replace(t11, "Ü", "U"),
    t13 = Text.Replace(t12, "Ç", "C"),
    t14 = Text.Replace(t13, "'", " "),
    t15 = Text.Replace(t14, "´", "'"),
```

```

t16 = Text.Replace(t15, "-", " "),
chave = t16 & "_" & Text.Upper(Text.Trim([uf]))
in
chave

```

Esse procedimento permitiu reduzir erros de correspondência causados por diferenças de acentuação, hífen, apóstrofo e grafia entre a base ANEEL/SIGA e a base municipal do IBGE.

4. Integração da base ANEEL/SIGA com a base municipal do IBGE

A base ANEEL/SIGA tratada foi mesclada à base municipal de referência do IBGE utilizando a coluna `chave_limpa` como chave de integração. A mesclagem foi realizada como junção externa esquerda, mantendo todos os registros da base ANEEL/SIGA e trazendo da base IBGE o código municipal de 7 dígitos, o nome oficial do município e a UF. Após a mesclagem automática, foram filtrados os registros com código IBGE nulo, a fim de identificar os casos sem correspondência automática. Esses casos foram analisados individualmente. Quando havia correspondência municipal segura, foi criada uma tabela auxiliar de correções, contendo `chave_limpa`, código IBGE corrigido, município corrigido, UF corrigida e observação sobre o tipo de ajuste realizado. A tabela auxiliar de correções foi mesclada à base ANEEL/SIGA também por meio da coluna `chave_limpa`. Após a expansão dos campos corrigidos, foi criada a coluna final de código IBGE municipal, denominada `cod_mun_ibge_final`, por meio da seguinte fórmula:

```

if [cod_mun_ibge] <> null then [cod_mun_ibge] else
[cod_mun_ibge_corrigido]

```

Essa coluna manteve o código obtido automaticamente na mesclagem com a base IBGE quando disponível e, nos casos em que o código estava ausente, utilizou o código proveniente da tabela de correções manuais.

5. Correções manuais e exclusões de registros não territorializáveis

As correções manuais envolveram diferenças de grafia, nomes municipais atualizados, variações ortográficas e casos em que o registro da ANEEL/SIGA indicava localidades, distritos ou povoados associados a municípios identificáveis.

Registro na base ANEEL/SIGA	UF	Município associado na base IBGE	Cód. IBGE de 7 dígitos	Tipo de correção
Bataiporã	MS	Batayporã	5002001	Correção de grafia
Moji-Mirim	SP	Mogi Mirim	3530805	Correção de grafia
Armação de Búzios	RJ	Armação dos Búzios	3300233	Correção de nome municipal
Moji das Cruzes	SP	Mogi das Cruzes	3530607	Correção de grafia
Muquém de São Francisco	BA	Muquém do São Francisco	2922250	Correção de nome municipal
Embu	SP	Embu das Artes	3515004	Nome municipal atualizado
Ipauçu	SP	Ipaussu	3520905	Correção de grafia
Santana do Livramento	RS	Sant'Ana do Livramento	4317103	Correção de grafia/nome oficial
Trajano de Moraes	RJ	Trajano de Moraes	3305901	Correção de grafia
Poxoréo	MT	Poxoréu	5107008	Correção de grafia
Lagoa do Itaenga	PE	Lagoa de Itaenga	2608503	Correção de nome municipal
Chiapeta	RS	Chiapetta	4305405	Correção de grafia
Alto Alegre dos Parecis	RO	Alto Alegre dos Parecis	1100379	Correção de correspondência municipal
Vila Bittencourt	AM	Japurá	1302108	Localidade associada ao município correspondente
Iauaretê	AM	São Gabriel da Cachoeira	1303809	Distrito/povoado associado ao município correspondente

Além das correções acima, foram identificados registros que não permitiam associação municipal segura. Esses registros foram excluídos da agregação municipal, para evitar atribuição indevida de potência instalada a municípios sem correspondência territorial confirmada.

Registro na base ANEEL/SIGA	UF	Tratamento adotado	Justificativa
Lagoas	MG	Excluído da agregação municipal	Não foi identificada correspondência segura com município da base IBGE.
Não informado	Sem UF	Excluído da agregação municipal	Registro sem informação territorial suficiente para associação a código IBGE municipal.

Antes do agrupamento final, foram removidos todos os registros que permaneceram sem cod_mun_ibge_final.

6. Classificação das fontes renováveis

A classificação das fontes renováveis foi realizada a partir da coluna DscOrigemCombustivel. Foram consideradas renováveis as categorias biomassa, eólica, hídrica e solar. As categorias fóssil e nuclear foram consideradas não renováveis.

Foi criada a coluna auxiliar Fonte_Renovavel, com valor 1 para fontes renováveis e valor 0 para fontes não renováveis:

```
if [DscOrigemCombustivel] = "Biomassa" then 1
else if [DscOrigemCombustivel] = "Eólica" then 1
else if [DscOrigemCombustivel] = "Hídrica" then 1
else if [DscOrigemCombustivel] = "Solar" then 1
else 0
```

Essa classificação permitiu diferenciar os empreendimentos renováveis dos não renováveis antes da agregação municipal.

7. Criação das colunas de potência total e potência renovável

A variável MdaPotenciaFiscalizadaKw foi utilizada como referência para o cálculo da capacidade instalada, por representar a potência fiscalizada pela ANEEL para empreendimentos em operação. Foi criada a coluna Potencia_Total_Kw, correspondente ao valor de MdaPotenciaFiscalizadaKw e foi criada a coluna Potencia_Renovavel_Kw, calculada pela multiplicação entre a potência fiscalizada e a classificação binária da fonte renovável:

```
[MdaPotenciaFiscalizadaKw] * [Fonte_Renovavel]
```

Dessa forma, para empreendimentos classificados como renováveis, a potência renovável corresponde à potência fiscalizada total do registro. Para empreendimentos classificados como não renováveis, a potência renovável foi considerada igual a zero.

8. Agrupamento por município

Após a territorialização dos registros e a criação das variáveis de potência, a base foi agrupada pela coluna `cod_mun_ibge_final`. Para cada município, foram calculadas duas somas:

`Potencia_Total_Kw`: soma da potência fiscalizada total dos empreendimentos em operação associados ao município;

`Potencia_Renovavel_Kw`: soma da potência fiscalizada renovável dos empreendimentos em operação associados ao município.

O agrupamento resultou em uma tabela municipal com os municípios que possuíam registros de geração elétrica em operação na base ANEEL/SIGA.

9. Cálculo do indicador municipal

O percentual de participação de fontes renováveis foi calculado apenas após o agrupamento municipal, para que o resultado representasse a composição da capacidade instalada total do município, e não a classificação individual de cada empreendimento. A fórmula aplicada foi:

```
if [Potencia_Total_Kw] = null or [Potencia_Total_Kw]
= 0 then "S/D" else ([Potencia_Renovavel_Kw] /
[Potencia_Total_Kw]) * 1000
```

O resultado foi arredondado para duas casas decimais.

10. Conferência e integração

Foram realizadas conferências de consistência antes da exportação da tabela final. As verificações incluíram: ausência de códigos IBGE nulos na base final, ausência de registros não territorializáveis, consistência das somas de potência total e potência renovável, inexistência de percentuais superiores a 100% e classificação dos municípios sem informação disponível na base ANEEL/SIGA como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado apenas com empreendimentos classificados como em operação, a fim de representar a capacidade instalada efetivamente operacional no território municipal. Foi utilizada a variável MdaPotenciaFiscalizadaKw, por representar a potência fiscalizada pela ANEEL, sendo mais adequada para estimar a capacidade instalada efetiva dos empreendimentos em operação do que a potência outorgada. As fontes biomassa, eólica, hídrica e solar foram classificadas como renováveis. As fontes fóssil e nuclear foram classificadas como não renováveis. A base ANEEL/SIGA não apresenta código IBGE municipal diretamente no campo utilizado para o cálculo, sendo necessária a compatibilização com uma base municipal de referência. A integração foi realizada por chave textual normalizada composta por município e UF, e não apenas pelo nome do município, para reduzir o risco de associações incorretas em municípios homônimos ou com grafias semelhantes. Nos casos em que um empreendimento estava associado a mais de um município na base ANEEL/SIGA, os municípios foram separados em linhas para permitir a associação territorial aos municípios indicados pela própria base. Como a base não informa a distribuição proporcional da potência entre os municípios listados, a potência do empreendimento foi associada aos municípios informados no campo original, sendo essa uma limitação do indicador.

Registros com localidade, distrito ou povoado foram associados ao município correspondente apenas quando a identificação municipal foi considerada segura, como nos casos de Vila Bittencourt, associada a Japurá (AM), e Iauaretê, associada a São Gabriel da Cachoeira (AM). Registros sem correspondência territorial segura, como “Lagoas - MG”, ou sem informação municipal, como “Não informado”, foram excluídos da agregação municipal. Municípios sem informação disponível na base ANEEL/SIGA para o cálculo do indicador foram classificados como Sem Dado (S/D) no banco de dados, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador não mede a fonte da energia elétrica consumida pela população do município. A energia consumida localmente pode ser proveniente do Sistema Interligado Nacional e não necessariamente dos empreendimentos de geração localizados dentro do território municipal. Portanto, o indicador deve ser interpretado como medida da composição da capacidade instalada de geração elétrica localizada

no município, e não como medida da matriz elétrica consumida localmente. Municípios classificados como Sem Dado (S/D) não devem ser interpretados como municípios sem acesso à energia elétrica ou sem geração de energia, mas apenas como casos sem informação disponível na base utilizada para o cálculo do indicador. Por sua vez, valores iguais a zero representam resultados válidos do indicador e indicam que a capacidade instalada registrada no município é composta exclusivamente por fontes classificadas como não renováveis, resultando em participação nula de fontes renováveis. Além disso, o indicador não avalia a escala, a distribuição social, os impactos territoriais ou a qualidade socioambiental dos empreendimentos de geração elétrica. Também não distingue a titularidade, o porte, a destinação da energia gerada ou eventuais conflitos socioambientais associados aos empreendimentos. Nos casos em que um empreendimento estava associado a mais de um município, a potência foi associada aos municípios indicados no campo original da base, sem ponderação proporcional por área ou participação territorial, pois essa informação não está disponível na base utilizada. Essa decisão pode ampliar a presença territorial registrada em municípios compartilhados por um mesmo empreendimento e deve ser considerada na interpretação dos resultados.

C11. Existência de plano municipal de adaptação climática

1. Identificação do indicador

Código: C11

Nome do indicador: Existência de plano municipal de adaptação climática

Eixo da Bússola: C

ODS/metastados relacionados: ODS 13 / metas 13.1 e 13.2.

Unidade de medida: Binário (Sim ou Não)

Sentido de interpretação: A existência de plano municipal de adaptação climática pode indicar maior capacidade institucional para o planejamento, gestão e implementação de estratégias voltadas à adaptação aos impactos das mudanças climáticas no território municipal.

2. Descrição

O indicador identifica a existência de plano municipal de adaptação climática aprovado ou previamente aprovado pelo município, conforme disponibilizado pela plataforma Pacto Federativo/IDS. Os planos municipais de adaptação climática constituem instrumentos de planejamento voltados à identificação de riscos climáticos, vulnerabilidades territoriais e definição de estratégias para aumentar a resiliência local frente aos impactos das mudanças climáticas. A presença desses instrumentos pode contribuir para o fortalecimento da governança climática local, subsidiando ações de planejamento urbano, gestão de riscos, proteção ambiental e adaptação setorial. O indicador não avalia a qualidade, abrangência, implementação ou efetividade dos planos existentes, limitando-se à identificação de sua existência.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Pacto Federativo / IDS

Instituição responsável: Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS)

Base/tabela/sistema: Banco de dados Pacto Federativo 2030

Link de acesso: <https://pactofederativo2030.org>

Ano de referência: -

Data de extração: junho / 2026

Cobertura territorial: 5.570 municípios

Observação sobre disponibilidade: O indicador é disponibilizado diretamente pelo banco de dados do Pacto Federativo/IDS.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Cod-ibge	Pacto Federativo / IDS	Chave de integração
Tem ou já teve Plano de Adaptação Climática aprovado?	Pacto Federativo / IDS	Construção do indicador binário

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: Indicador binário disponibilizado diretamente pela fonte de dados.

Fórmula:

C11 = Sim, se o município possui ou já possuiu Plano de Adaptação Climática aprovado
C11 = Não, caso contrário

Unidade final: Binário (Sim ou Não)

Tratamento de municípios sem informação: Municípios sem valor disponível na base foram classificados como S/D no banco de dados final apenas para fins de padronização e integração da base municipal.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção dos dados

Os dados foram obtidos diretamente da plataforma do Pacto Federativo/IDS.

2. Seleção da variável

Foi selecionada a variável "Tem ou já teve Plano de Adaptação Climática aprovado?", disponibilizada pela plataforma.

3. Padronização do indicador

As categorias originais foram estruturadas em formato binário, atribuindo-se valor **Sim** aos municípios que possuem ou já possuíram plano aprovado e

valor **Não** aos que não apresentam, e os municípios sem informação disponível na plataforma original foram classificados como Sem Dado (S/D)

4. **Integração à base municipal**

Os dados foram integrados à base municipal consolidada utilizando o código IBGE municipal como chave territorial.

5. **Conferência e integração**

O resultado foi conferido quanto à integridade dos códigos municipais, consistência da classificação binária e ausência de duplicidades.

7. **Decisões metodológicas relevantes**

Optou-se por utilizar diretamente a classificação disponibilizada pelo Pacto Federativo/IDS, sem realização de recálculos ou validações independentes da existência dos planos municipais. A adoção de uma variável binária permite comparar a presença de instrumentos formais de adaptação climática entre municípios, independentemente do conteúdo, escopo ou estágio de implementação dos planos. Adicionalmente, a categoria "já teve plano aprovado" foi mantida juntamente com municípios que possuem plano vigente, considerando que a existência pretérita do instrumento sinaliza capacidades institucionais e histórico de incorporação da agenda climática na gestão municipal.

8. **Limitações e cuidados de interpretação**

O indicador mede apenas a existência formal de planos municipais de adaptação climática e não avalia sua qualidade técnica, atualização, implementação ou efetividade.

A existência de um plano aprovado não garante sua execução, monitoramento ou integração às políticas públicas municipais. Da mesma forma, municípios sem plano formal podem desenvolver ações de adaptação climática por meio de outros instrumentos de planejamento. Por fim, recomenda-se que o indicador seja interpretado em conjunto com outras medidas relacionadas à governança climática, gestão de riscos, planejamento territorial e capacidade institucional dos municípios.

EIXO D

**DEMOCRACIA PARTICIPATIVA,
DADOS E DESIGUALDADES**

D1. Pessoas cadastradas no Cadastro Único em famílias em situação de pobreza (%)

1. Identificação do indicador

Código: D1

Nome do indicador: Pessoas cadastradas no Cadastro Único em famílias em situação de pobreza (%)

Eixo da Bússola: D

ODS/metapas relacionados: ODS 1 / meta 1.2

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior o percentual, maior é a proporção da população cadastrada no Cadastro Único que se encontra em famílias em situação de pobreza, indicando maior vulnerabilidade socioeconômica entre as pessoas registradas na base administrativa.

2. Descrição

O indicador mede a proporção de pessoas cadastradas no Cadastro Único que vivem em famílias em situação de pobreza, em relação ao total de pessoas cadastradas no próprio Cadastro Único no município. Sua inclusão permite observar a incidência da pobreza entre a população registrada na principal base administrativa federal voltada à identificação de famílias de baixa renda. A escolha desse indicador permite avaliar a vulnerabilidade socioeconômica da população cadastrada sem depender do cruzamento entre bases administrativas e censitárias. Dessa forma, evita-se a comparação entre universos populacionais distintos e reduz-se o risco de inconsistências metodológicas, como a ocorrência de valores superiores a 100%.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: VIS DATA / Cadastro Único

Instituição responsável: Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome - MDS

Base/tabela/sistema: Cadastro Único - informações municipais por faixa do Programa Bolsa Família

Link de acesso: VIS DATA / Cadastro Único

Ano de referência: 2026

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Mensal

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: Base administrativa com cobertura nacional, referente às pessoas cadastradas no Cadastro Único. O indicador representa a distribuição interna da população cadastrada e não deve ser interpretado como proporção da população total municipal em situação de pobreza.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Número de pessoas cadastradas no Cadastro Único em famílias em situação de pobreza, segundo a faixa do Programa Bolsa Família	VIS DATA / Cadastro Único	Numerador
Número total de pessoas cadastradas no Cadastro Único	VIS DATA / Cadastro Único	Denominador
Código IBGE municipal com 7 dígitos	VIS DATA / Cadastro Único	Identificador oficial da base final

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador percentual calculado a partir da razão entre o número de pessoas cadastradas no Cadastro Único em famílias em situação de pobreza e o total de pessoas cadastradas no Cadastro Único no município.

Fórmula:

$$\text{Pessoas cadastradas no CadÚnico em famílias em situação de pobreza (\%)} = \left(\frac{\text{Número de pessoas cadastradas no CadÚnico em famílias em situação de pobreza}}{\text{Número total de pessoas cadastradas no CadÚnico}} \right) \times 100$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Municípios sem valor disponível na base do Cadastro Único foram classificados como Sem Dado (S/D) no banco de dados final, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa classificação indica ausência de informação na base consultada, e não deve ser

interpretada como ausência de pessoas cadastradas em situação de pobreza no município.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a base do VIS DATA / Cadastro Único, com informações municipais referentes às pessoas cadastradas no Cadastro Único e à distribuição por situação de pobreza.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foram selecionadas as variáveis necessárias ao cálculo do indicador: total de pessoas cadastradas no Cadastro Único no município e total de pessoas cadastradas em famílias em situação de pobreza. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal necessárias à integração com a base consolidada.

3. Padronização territorial e integração

A integração foi realizada por código IBGE municipal, evitando cruzamentos por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Definição do denominador

Foi utilizado como denominador o total de pessoas cadastradas no Cadastro Único no município, e não a população total municipal. Essa escolha mantém o cálculo dentro do mesmo universo administrativo da base e evita a comparação direta entre registros administrativos do CadÚnico e estimativas populacionais ou dados censitários.

5. Cálculo do indicador

O indicador foi calculado dividindo o número de pessoas cadastradas em famílias em situação de pobreza pelo total de pessoas cadastradas no

Cadastro Único no município, multiplicando o resultado por 100. A regra operacional aplicada foi:

```
if [total_pessoas_cadastradas] = null  
or [total_pessoas_cadastradas] = 0 then null else  
([pessoas_em_situacao_de_pobreza] / [total_pessoas_c  
adastradas]) * 100
```

6. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a manutenção de uma única linha por município, a consistência do denominador, a presença de valores nulos e a variação percentual esperada entre 0 e 100. Municípios sem valor disponível na base do Cadastro Único foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a regra operacional aplicada no Power Query e a padronização metodológica adotada neste relatório. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado utilizando como denominador o total de pessoas cadastradas no Cadastro Único no município, e não a população total municipal. Essa decisão foi adotada para manter numerador e denominador dentro do mesmo universo administrativo da base, evitando a comparação direta entre registros do Cadastro Único e estimativas populacionais ou dados censitários. A utilização do total de pessoas cadastradas no Cadastro Único como denominador permite medir a proporção de pessoas cadastradas que pertencem a famílias em situação de pobreza, segundo os critérios e registros da própria base. Dessa forma, o indicador expressa a composição interna do público cadastrado, e não a proporção da população municipal total em situação de pobreza. A integração foi realizada por código IBGE municipal, e não apenas por nome do município, para evitar inconsistências relacionadas à grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases. Municípios sem valor disponível na base foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Essa classificação indica ausência de informação disponível na base consultada, e não

deve ser interpretada como ausência de pessoas em situação de pobreza no município.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador deve ser interpretado como a proporção de pessoas cadastradas no Cadastro Único que pertencem a famílias em situação de pobreza, e não como taxa de pobreza da população total municipal. Como o Cadastro Único é uma base administrativa voltada à identificação e caracterização de famílias de baixa renda, seu universo não corresponde à totalidade da população residente no município. Valores elevados indicam maior concentração de pessoas em situação de pobreza dentro do público cadastrado, mas não permitem inferir, isoladamente, a incidência de pobreza sobre toda a população municipal. Da mesma forma, valores baixos podem refletir diferentes combinações entre perfil socioeconômico, cobertura cadastral, atualização dos registros e composição do público inscrito no Cadastro Único. O indicador depende da qualidade, atualização e cobertura do Cadastro Único em cada município. Diferenças na busca ativa, na atualização cadastral, na capacidade administrativa municipal e na adesão das famílias ao cadastro podem afetar os resultados. Por isso, recomenda-se interpretar o indicador em conjunto com outros dados de renda, vulnerabilidade social, emprego, educação, habitação, saneamento e acesso a políticas públicas. Municípios classificados como Sem Dado (S/D) não devem ser interpretados automaticamente como municípios sem pessoas em situação de pobreza. Nesses casos, a classificação S/D indica apenas ausência de informação disponível na base consultada.

D2. Analfabetismo na população com 15 anos ou mais (%)

1. Identificação do indicador

Código: D2

Nome do indicador: Analfabetismo na população com 15 anos ou mais (%)

Eixo da Bússola: D

ODS/metast relacionados: ODS 4 / meta 4.6

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, pior. Valores mais elevados indicam maior proporção da população adulta e jovem-adulta que não sabe ler e escrever, evidenciando desigualdades educacionais persistentes e menor acesso acumulado à educação básica.

2. Descrição

O indicador mede a proporção de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não são alfabetizadas em relação ao total da população municipal nessa mesma faixa etária. A taxa de analfabetismo permite observar desigualdades educacionais estruturais, especialmente entre grupos populacionais que tiveram menor acesso à escolarização ao longo da vida. Sua inclusão contribui para a leitura das condições sociais do município, pois o analfabetismo está associado a barreiras de acesso à informação, ao trabalho, à renda, à participação social e ao exercício pleno da cidadania. No contexto do banco, o indicador ajuda a identificar vulnerabilidades sociais que podem limitar a capacidade da população de acessar políticas públicas, compreender informações institucionais e participar de processos de planejamento e adaptação territorial.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Censo Demográfico 2022

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: SIDRA/IBGE - Tabela 10135

Link de acesso: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/10135>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Decenal, conforme realização do Censo Demográfico.

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: Cobertura nacional, com dados municipais provenientes do Censo Demográfico 2022. O IBGE informa que o Censo 2022 levantou a taxa de alfabetização e analfabetismo da população de 15 anos ou mais, sendo a taxa nacional de analfabetismo de 7,0% nesse grupo etário.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Taxa de pessoas de 15 anos ou mais não alfabetizadas	Censo Demográfico 2022 / SIDRA-IBGE	Dado já processado
Código do município – IBGE	Censo Demográfico 2022 / SIDRA-IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base do SIDRA/IBGE, a partir dos dados do Censo Demográfico 2022, sem recálculo próprio a partir de numerador e denominador.

Fórmula:

Analfabetismo na população de 15 anos ou mais (%) =
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais
disponibilizada pelo IBGE para cada município.

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: A base do Censo Demográfico 2022 apresenta cobertura de 5.570 municípios, anterior à criação de Boa Esperança do Norte (MT). Como a base municipal de referência deste relatório é composta por 5.571 municípios, Boa Esperança do Norte (MT) foi classificado como Sem Dado (S/D), indicando ausência de informação na base de origem, e não ausência de alfabetização no município.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da tabela do SIDRA/IBGE referente ao Censo Demográfico 2022, com dados municipais sobre analfabetismo da população de 15 anos ou mais.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o indicador correspondente à taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais, em escala municipal. Também foi mantido o código municipal como chave de identificação territorial.

3. Padronização territorial e integração

O código municipal foi utilizado como chave de integração com a base municipal de referência, evitando cruzamentos por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. Incorporação do indicador

O indicador foi incorporado conforme disponibilizado pelo SIDRA/IBGE, sem recálculo próprio a partir de variáveis primárias. Essa decisão foi adotada porque a base censitária já disponibiliza o valor final do indicador em percentual para os municípios.

5. Conferência e integração

Foram conferidos o código municipal, a manutenção de uma única linha por município, a unidade de medida, a variação percentual esperada entre 0 e 100 e a consistência da integração com a base municipal consolidada, composta por 5.571 municípios. Durante essa etapa, verificou-se que o município de Boa Esperança do Norte (MT) não apresentava valor disponível na extração utilizada do Censo Demográfico 2022. Na etapa de integração ao banco de dados, Boa Esperança do Norte (MT) foi classificado como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi adotado diretamente a partir da variável disponibilizada pelo IBGE no Censo Demográfico 2022, referente à taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos

ou mais de idade. Dessa forma, não foi realizado cálculo próprio de numerador e denominador, pois o percentual já se encontrava consolidado na base original. Foi mantido o recorte etário de 15 anos ou mais, conforme critério utilizado pelo IBGE para a mensuração da taxa de analfabetismo.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a proporção da população de 15 anos ou mais que não sabe ler e escrever, mas não mede diretamente a qualidade da educação ofertada no município, nem o nível de escolaridade completo da população. Por se tratar de um dado censitário, o indicador representa a situação observada em 2022 e não capta mudanças posteriores decorrentes de políticas educacionais, programas de alfabetização de jovens e adultos ou alterações demográficas recentes. Valores elevados devem ser interpretados como sinal de vulnerabilidade educacional acumulada, podendo refletir desigualdades históricas de acesso à escola, permanência escolar, idade, território, raça/cor e condição socioeconômica. Portanto, recomenda-se sua leitura em conjunto com outros indicadores de educação, renda, trabalho e vulnerabilidade social.

D3. Grau de transparência digital municipal (%)

1. Identificação do indicador

Código: D3

Nome do indicador: Grau de transparência digital municipal (%)

Eixo da Bússola: D

ODS/metapas relacionados: ODS 16 / metas 16.6 e 16.10

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais elevados indicam maior presença de instrumentos digitais e práticas institucionais associadas à transparência pública, ao acesso à informação e à divulgação de dados governamentais municipais.

2. Descrição

O indicador mede o grau de estruturação da transparência digital municipal a partir da existência de instrumentos e práticas de divulgação de informações públicas. Considera a presença de portal da transparência, portal de dados abertos, legislação municipal de acesso à informação, solicitação de acesso à informação pela internet, disponibilização de informações pormenorizadas sobre execução orçamentária e financeira e publicação dessas informações em tempo real. Permite avaliar não apenas a existência formal de canais digitais de transparência, mas também a presença de mecanismos institucionais que ampliam o acesso da população a informações públicas. O indicador contribui para a leitura da capacidade municipal de prestação de contas, governança pública, abertura de dados e fortalecimento do controle social.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC 2024

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: Base de dados da MUNIC 2024, temas Informática e Comunicação e Governança

Link

de

acesso: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html>

Ano de referência: 2024

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: Cobertura nacional, com dados autodeclarados pelas administrações municipais no âmbito da Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Como a base municipal de referência deste relatório é composta por 5.571 municípios, Boa Esperança do Norte (MT), criado após o levantamento, foi classificado como Sem Dado (S/D) neste indicador.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
MTIC271 - Existência de portal da transparência	MUNIC 2024 - Informática e Comunicação	Componente do indicador
MTIC272 - Existência de portal de dados abertos	MUNIC 2024 - Informática e Comunicação	Componente do indicador
MGOV01 - Existência de legislação municipal específica sobre acesso à informação pública	MUNIC 2024 - Governança	Componente do indicador
MGOV032 - Solicitação de acesso à informação pública pela internet	MUNIC 2024 - Governança	Componente do indicador
MGOV06 - Disponibilização de informações pormenorizadas sobre execução orçamentária e financeira	MUNIC 2024 - Governança	Componente do indicador
MGOV061 - Disponibilização dessas informações em tempo real	MUNIC 2024 - Governança	Componente do indicador
Código do município	MUNIC 2024	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador composto simples, calculado a partir da soma de seis variáveis binárias associadas à transparência digital municipal na MUNIC/IBGE. As variáveis selecionadas foram convertidas em valores binários, conforme o seguinte critério:

Resposta original	Valor atribuído
Sim	1
Não	0

Resposta original	Valor atribuído
-	S/D
Não informou	S/D
Recusa	S/D

Fórmula:

Pontuação transparência = MTIC271 + MTIC272 + MGOV01 + MGOV032 + MGOV06 + MGOV061

A pontuação varia de 0 a 6. O indicador final foi calculado como percentual:

Grau de transparência digital municipal (%) =
 $(\text{Pontuação transparência} / 6) \times 100$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Respostas "Não" indicam confirmação da ausência do instrumento ou prática avaliada, sendo tratadas como zero no cálculo do indicador. Já respostas "-", "Não informou" e "Recusa" indicam ausência de resposta do município na pesquisa MUNIC; nesses casos, o município foi classificado como Sem Dado (S/D) no indicador final, uma vez que não há confirmação da situação de pelo menos uma das seis variáveis componentes. Adicionalmente, a base da MUNIC 2024 apresenta cobertura de 5.570 municípios, anterior à criação de Boa Esperança do Norte (MT). Como a base municipal de referência deste relatório é composta por 5.571 municípios, Boa Esperança do Norte (MT) também foi classificado como Sem Dado (S/D).

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e importação da base

Foi utilizada a base de dados em formato xlsx da MUNIC 2024, disponibilizada pelo IBGE. A base original foi aberta no Power Query.

2. Seleção das abas e variáveis

Foram selecionadas as abas Informática e Comunicação e Governança, por conterem as variáveis necessárias para a construção do indicador. Na consulta referente ao tema Informática e Comunicação, foram mantidas as seguintes colunas:

Código do município;
Nome do município;
População;

MTIC271;

MTIC272.

Na consulta referente ao tema Governança, foram mantidas as seguintes colunas:

Código do município;

MGOV01;

MGOV032;

MGOV06;

MGOV061.

3. Mesclagem das bases

A mesclagem foi realizada utilizando o Código do Município IBGE como chave de integração. O tipo de junção utilizado foi Externa esquerda, mantendo todos os municípios da tabela principal. Após a mesclagem, foram expandidas na tabela principal as variáveis MGOV01, MGOV032, MGOV06 e MGOV061. A conferência da mesclagem indicou correspondência para os 5.570 municípios presentes na base da MUNIC 2024. O município de Boa Esperança do Norte (MT), incluído apenas na base municipal de referência deste relatório (5.571 municípios), não teve correspondência nessa etapa

4. Padronização das variáveis componentes

Em seguida, as seis variáveis componentes do indicador foram padronizadas para permitir o cálculo numérico:

MTIC271;

MTIC272;

MGOV01;

MGOV032;

MGOV06;

MGOV061.

As respostas textuais foram convertidas em valores binários, atribuindo-se valor 1 para respostas “Sim”, valor 0 para respostas “Não”, e valor S/D para respostas “-”, “Não informou” e “Recusa”.

5. Cálculo da pontuação bruta

Foi criada a coluna Pontuacao_transparencia. Antes da soma, verificou-se se alguma das seis variáveis componentes apresentava valor S/D. Caso ao menos uma variável fosse S/D, o município recebia diretamente a classificação S/D na Pontuacao_transparencia. Nos demais casos, a pontuação foi calculada pela soma das seis variáveis binárias:

$$\text{Pontuacao_transparencia} = \text{MTIC271} + \text{MTIC272} + \text{MGOV01} + \text{MGOV032} + \text{MGOV06} + \text{MGOV061}$$

A pontuação resultante varia de 0 a 6, indicando o número de instrumentos e práticas de transparência digital presentes em cada município.

6. Cálculo do indicador percentual

Foi criada a coluna final do indicador. Para municípios com Pontuacao_transparencia classificada como S/D, o indicador final também foi mantido como S/D. Para os demais municípios, o valor foi calculado pela divisão da pontuação por 6 e multiplicação por 100:

$$\text{Grau de transparência digital municipal (\%)} = (\text{Pontuacao_transparencia} / 6) \times 100$$

O resultado final foi expresso em percentual, variando de 0% a 100%, exceto para os municípios classificados como S/D.

7. Conferência da escala de interpretação

A escala de interpretação do indicador foi conferida da seguinte forma:

Pontuação	Valor final do indicador
6 de 6	100%
5 de 6	83,33%
4 de 6	66,67%
3 de 6	50%
2 de 6	33,33%
1 de 6	16,67%
0 de 6	0%

8. Conferência e integração

Por fim, a tabela final foi conferida quanto à presença dos 5.570 municípios, à consistência dos códigos municipais, à ausência de duplicidades, à conversão correta das respostas binárias e à variação esperada do indicador entre 0% e 100%. Apenas teve um município sem correspondência, o caso de Boa Esperança do Norte (MT), e foi classificado como S/D para seguir o padrão metodológico. Após a conferência, a tabela final foi integrada para incorporação ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi construído como um indicador composto simples, com pesos iguais para as seis variáveis selecionadas. Essa decisão foi adotada para manter a transparência metodológica, facilitar a interpretação do resultado e evitar a atribuição subjetiva de pesos diferentes entre os componentes. A opção por um indicador composto foi adotada porque a simples existência de portal da transparência não expressa, isoladamente, o grau de estruturação da transparência digital municipal. O indicador final busca diferenciar melhor os municípios ao considerar também a existência de portal de dados abertos, legislação de acesso à informação, solicitação de informação pela internet e disponibilização de informações orçamentárias e financeiras. A variável MGOV05 chegou a ser considerada, pois trata da publicação de perguntas e respostas feitas via Lei de Acesso à Informação. No entanto, foi retirada do cálculo final porque não estava estruturada como variável binária simples, apresentando categorias textuais relacionadas às formas de publicação. Para manter a consistência metodológica do indicador, foram utilizadas apenas variáveis compatíveis com conversão direta em valores 0, 1 e S/D. As respostas “Não informou”, “-” e “Recusa” foram tratadas como S/D no cálculo, pois não informa a existência do instrumento ou prática analisada. Essa decisão preserva a distinção entre confirmação de ausência do instrumento (zero) e ausência de resposta do município (S/D), evitando que a falta de retorno na pesquisa seja interpretada como uma situação de transparência efetivamente pior.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede a presença declarada de instrumentos e práticas de transparência digital municipal, mas não avalia diretamente a qualidade, atualização, acessibilidade,

usabilidade ou efetividade desses instrumentos. Por ser baseado em dados autodeclarados pelas administrações municipais à MUNIC, o indicador depende da consistência das respostas fornecidas pelos municípios. O cálculo não verifica diretamente se os portais estão ativos, se os dados estão atualizados, se as informações são compreensíveis ou se o acesso pela população ocorre de forma efetiva. O indicador também não mede o uso social dos instrumentos de transparência, nem a capacidade da população de acessar, interpretar e utilizar as informações públicas disponibilizadas. Portanto, deve ser interpretado como uma proxy da estrutura institucional e digital de transparência municipal, e não como uma medida completa da qualidade da transparência pública. Valores mais elevados indicam maior presença de componentes formais associados à transparência digital. Valores mais baixos indicam menor estruturação confirmada desses instrumentos. Municípios classificados como S/D não devem ser incluídos em comparações diretas com os demais, pois representam ausência de resposta em pelo menos um dos seis componentes, e não necessariamente menor grau de transparência. Recomenda-se sua leitura em conjunto com outros indicadores de governança, participação social, capacidade institucional, inclusão digital e controle social.

D4. População estimada municipal

1. Identificação do indicador

Código: D4

Nome do indicador: População estimada municipal

Eixo da Bússola: D

ODS/metast relacionados: Não se aplica diretamente.

Unidade de medida: Habitantes

Sentido de interpretação: Contextual. O indicador expressa o tamanho populacional estimado do município no ano de referência. Deve ser interpretado como variável de caracterização demográfica e como base de apoio para análises municipais, especialmente em indicadores per capita, por 10 mil habitantes, taxas, proporções e comparações territoriais.

2. Descrição

O indicador apresenta a população estimada residente em cada município brasileiro no ano de referência da base utilizada. Sua inclusão permite caracterizar o porte populacional dos municípios e apoiar a leitura comparativa de outros indicadores do banco. Além de sua função descritiva, a população estimada municipal é utilizada como base de referência para o cálculo e a padronização de indicadores que dependem da população, como indicadores per capita, por 10 mil habitantes ou proporções municipais.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Estimativas da população residente nos municípios brasileiros

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: Estimativas da população residente nos municípios e unidades da federação

Link de acesso: IBGE - Estimativas de População

Ano de referência: 2025

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: anual

Cobertura territorial: 5.571

Observação sobre disponibilidade: A base apresenta registros para os municípios brasileiros e o Distrito Federal. Como o código da UF e o código do município aparecem em colunas separadas, foi necessário construir o código IBGE municipal de 7 dígitos para integração com as demais bases do banco.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
População estimada	IBGE	Valor final do indicador
COD. UF	IBGE	Composição do código IBGE municipal
COD. MUNIC	IBGE	Composição do código IBGE municipal
NOME DO MUNICÍPIO	IBGE	Identificação do município
UF	IBGE	Identificação da unidade federativa
Código IBGE municipal de 7 dígitos	Processamento próprio a partir da base IBGE	Chave de integração municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base de estimativas populacionais municipais do IBGE, sem recálculo próprio.

Fórmula:

População estimada municipal = população estimada disponibilizada pelo IBGE para cada município no ano de referência.

Unidade final: habitantes

Tratamento de municípios sem informação: Por se tratar de base oficial de cobertura nacional, não foram esperados municípios sem informação na base final. Caso algum registro não apresente população estimada ou código municipal válido, o município deve ser conferido individualmente antes da integração ao banco, pois a ausência de informação não deve ser interpretada como população igual a zero.

6. Procedimento de processamento

1. Download e preparação da base original

A base de estimativas populacionais do IBGE foi carregada no Power Query para tratamento tabular. Foram mantidas as variáveis necessárias à identificação territorial e ao valor do indicador, incluindo UF, COD. UF, COD. MUNIC, NOME DO MUNICÍPIO e POPULAÇÃO ESTIMADA.

A coluna POPULAÇÃO ESTIMADA foi mantida como valor numérico. Os campos COD. UF e COD. MUNIC foram utilizados para construir o código IBGE municipal de 7 dígitos.

2. Construção do código IBGE municipal de 7 dígitos

A base original apresenta o código da unidade federativa e o código municipal em colunas separadas. Para compatibilizar a base com as demais bases do banco de indicadores, foi criada uma coluna de código IBGE municipal de 7 dígitos. O código foi formado pela junção entre:

COD. UF, com 2 dígitos;

COD. MUNIC, com 5 dígitos.

A fórmula aplicada no Power Query foi:

```
Text.PadStart(Text.From([#"COD. UF"]), 2, "0") &  
Text.PadStart(Text.From([#"COD. MUNIC"]), 5, "0")
```

A função Text.PadStart foi utilizada para garantir que o código da UF tivesse sempre 2 dígitos e que o código municipal tivesse sempre 5 dígitos, preenchendo com zeros à esquerda quando necessário. A coluna resultante foi mantida como texto, evitando perda de zeros e preservando a estrutura oficial do código IBGE municipal.

3. Conferência do código municipal

Após a criação do código IBGE de 7 dígitos, foram realizadas conferências por amostragem para verificar se a composição do código estava correta. A lógica conferida foi:

COD. UF com 2 dígitos + COD. MUNIC com 5 dígitos =
código IBGE municipal de 7 dígitos.

Exemplos de conferência:

Município	UF	COD. UF	COD. MUNIC	Código IBGE de 7 dígitos
Alta Floresta D'Oeste	RO	11	15	1100015
Ariquemes	RO	11	23	1100023
Porto Velho	RO	11	205	1100205
Brasília	DF	53	108	5300108

4. Padronização dos campos finais

Após a construção do código IBGE municipal, foram mantidas na tabela final as colunas necessárias à integração e ao uso do indicador:

```
cod_mun_ibge;  
NOME DO MUNICÍPIO;  
UF;  
POPULAÇÃO ESTIMADA.
```

A coluna `cod_mun_ibge` foi mantida como texto, a população estimada como número e os campos de município e UF como texto.

5. Conferência e exportação da tabela final

Antes da exportação, foram realizadas conferências para verificar a ausência de códigos IBGE nulos, duplicados ou com quantidade diferente de 7 dígitos. Também foi verificada a presença da população estimada para todos os registros municipais. Após a conferência, a tabela final foi exportada para uso como indicador de contexto demográfico e como base de referência para indicadores dependentes da população municipal.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador utiliza a estimativa populacional municipal do IBGE por ser a base oficial mais recente disponível para caracterização demográfica dos municípios no ano de referência. A construção do código IBGE municipal de 7 dígitos foi necessária porque

a base original apresenta separadamente o código da UF e o código do município. A junção desses campos permitiu compatibilizar a base populacional com as demais bases municipais utilizadas no banco de indicadores. A coluna de código IBGE foi mantida como texto, e não como número, para preservar a estrutura do código de 7 dígitos e evitar perdas em operações de mesclagem ou exportação.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador apresenta estimativas populacionais, e não contagens censitárias diretas. Portanto, seus valores podem diferir dos resultados do Censo Demográfico, especialmente em municípios com dinâmicas recentes de crescimento, retração ou variação populacional intensa. A população estimada deve ser interpretada como dado de referência demográfica para o ano considerado, sendo especialmente útil para padronização de indicadores per capita e comparações municipais. Não deve ser lida isoladamente como medida de qualidade urbana, vulnerabilidade ou desempenho de política pública. Além disso, por se tratar de uma variável de contexto, seu uso analítico depende da combinação com outros indicadores do banco, especialmente aqueles que expressam condições socioespaciais, ambientais, climáticas, econômicas ou de infraestrutura.

EIXO E

ECONOMIA VERDE E EQUIDADE

E1. PIB per capita (R\$ per capita)

1. Identificação do indicador

Código: E1

Nome do indicador: PIB per capita

Eixo da Bússola: E

ODS/metapas relacionados: ODS 8 / meta 8.1

Unidade de medida: R\$ per capita

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais elevados indicam maior produção econômica municipal por habitante, sugerindo maior dinamismo econômico relativo. No entanto, o indicador não mede distribuição de renda, desigualdade social ou qualidade de vida da população.

2. Descrição

O indicador mede o Produto Interno Bruto municipal dividido pela população residente, expressando o valor médio da produção econômica do município por habitante. Sua inclusão permite observar diferenças territoriais na capacidade econômica dos municípios e comparar o dinamismo econômico relativo entre localidades. O PIB per capita é uma medida econômica sintética, útil para leitura da estrutura produtiva municipal, mas deve ser interpretado com cautela, pois valores elevados podem refletir atividades econômicas concentradas, como indústria, mineração, petróleo, energia ou grandes empreendimentos, sem necessariamente indicar melhoria proporcional nas condições de vida da população.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Produto Interno Bruto dos Municípios

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: PIB dos Municípios / Aplicativo PIB Municipal

Link de acesso: <https://www.ibge.gov.br/apps/pibmunic/#/home>

Ano de referência: 2023

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: Cobertura nacional. O IBGE disponibiliza estimativas do PIB, dos valores adicionados setoriais e do PIB per capita dos municípios brasileiros, compatíveis com as Contas Regionais e Nacionais.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
PIB per capita municipal	IBGE — PIB dos Municípios	Dado final do indicador
Código municipal	IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base de PIB dos Municípios do IBGE, sem recálculo próprio a partir de valor adicionado, impostos ou população.

Fórmula:

PIB per capita municipal = PIB per capita disponibilizado
pelo IBGE para cada município

Unidade final: R\$ per capita

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador incorporado diretamente da base do IBGE. Os municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi acessada a base do PIB dos Municípios, disponibilizada pelo IBGE, referente ao ano de 2023.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foi selecionado o dado de PIB per capita municipal, já disponibilizado pelo IBGE em reais por habitante. Também foram mantidas as variáveis de identificação municipal, incluindo código IBGE e nome do município.

3. **Padronização territorial e integração**

A base foi integrada à malha/tabela municipal de referência no QGIS. O código municipal IBGE foi utilizado como chave de integração, evitando cruzamentos por nome de município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. **Incorporação do indicador**

Como o PIB per capita já foi disponibilizado pelo IBGE como dado final, não foi necessário realizar cálculo adicional do indicador. O campo final adotado no banco corresponde ao valor de PIB per capita em reais por habitante.

5. **Conferência e integração**

A tabela final foi conferida no QGIS quanto à integração com a malha/tabela municipal de referência, à presença do código municipal, à manutenção de uma única linha por município e à consistência do campo de PIB per capita. Após a conferência, a tabela final foi exportada do QGIS já com os dados processados para integração ao banco de dados. Na etapa de integração, os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

7. **Decisões metodológicas relevantes**

O indicador foi adotado diretamente a partir do dado oficial do IBGE, sem recálculo posterior, pois o PIB per capita municipal já é disponibilizado como variável final. A integração foi realizada por código municipal, e não por nome do município, para evitar inconsistências decorrentes de grafia, acentuação ou alterações nos nomes municipais. A tabela utilizada no banco corresponde à exportação do QGIS com os dados já processados e integrados à base municipal de referência.

8. **Limitações e cuidados de interpretação**

O PIB per capita não representa a renda média efetivamente recebida pela população, nem mede a distribuição da riqueza no território. Municípios com atividades econômicas muito concentradas podem apresentar PIB per capita elevado sem que

isso se traduza diretamente em melhores condições sociais. O indicador também pode ser influenciado por grandes empreendimentos, atividades industriais, extrativas, agropecuárias ou energéticas, que aumentam a produção econômica local, mas não necessariamente ampliam emprego, renda ou bem-estar de forma proporcional. Por isso, recomenda-se interpretar o PIB per capita em conjunto com indicadores de pobreza, trabalho, desigualdade, arrecadação pública, infraestrutura e vulnerabilidade social.

E2. Desemprego (taxa)

1. Identificação do indicador

Código: E2

Nome do indicador: Desemprego

Eixo da Bússola: E

ODS/metastados relacionados: ODS 8 / meta 8.5

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, pior. Valores mais elevados indicam maior proporção da população economicamente ativa em situação de desocupação, ou seja, pessoas de 14 anos ou mais que estavam na força de trabalho, mas não estavam ocupadas. O indicador sinaliza maior fragilidade do mercado de trabalho municipal e maior dificuldade de inserção produtiva da população.

2. Descrição

O indicador mede a taxa de desocupação municipal, calculada a partir da proporção de pessoas desocupadas em relação ao total de pessoas na força de trabalho, considerando a população de 14 anos ou mais de idade na semana de referência do Censo Demográfico 2022. Sua inclusão permite observar desigualdades territoriais relacionadas ao acesso ao trabalho e à inserção econômica da população. O indicador contribui para a leitura das condições socioeconômicas municipais, especialmente no que se refere à capacidade de geração de trabalho, renda e inclusão produtiva.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Censo Demográfico 2022

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: SIDRA - Tabela 6580: Pessoas de 14 anos ou mais de idade, por condição em relação à força de trabalho e condição de ocupação na semana de referência, sexo e grupos de idade

Link de acesso: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6580>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Decenal, conforme realização do Censo Demográfico

Cobertura territorial: 5.570 municípios.

Observação sobre disponibilidade: Cobertura nacional municipal, adequada para comparação entre todos os municípios brasileiros.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Força de trabalho - desocupada	IBGE/SIDRA	Numerador
Força de trabalho	IBGE/SIDRA	Denominador
Código municipal IBGE	IBGE/SIDRA	Chave de integração com a base municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador percentual calculado a partir da razão entre a força de trabalho desocupada e a força de trabalho total da população de 14 anos ou mais.

Fórmula:

$$\text{Taxa de desocupação (\%)} = (\text{Força de trabalho desocupada} / \text{Força de trabalho total}) \times 100$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador calculado conforme a metodologia descrita. Os municípios sem informação disponível, com valor ausente ou sem condições para o cálculo do indicador, foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da Tabela 6580 do SIDRA/IBGE, referente ao Censo Demográfico 2022, com dados municipais sobre condição em relação à força de trabalho da população de 14 anos ou mais.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foram selecionadas as variáveis necessárias ao cálculo do indicador: força de trabalho total e força de trabalho desocupada, considerando a população de 14 anos ou mais, ambos os sexos, em escala municipal.

3. **Padronização territorial e integração**

O código municipal foi utilizado como chave de integração com a base municipal de referência, evitando cruzamentos por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. **Composição do numerador e do denominador**

A força de trabalho desocupada foi utilizada como numerador do indicador. A força de trabalho total foi utilizada como denominador, pois representa o conjunto de pessoas ocupadas e desocupadas que compõem a força de trabalho no município.

5. **Cálculo do indicador**

Após a seleção das variáveis, foi calculada a taxa de desocupação municipal pela razão entre a força de trabalho desocupada e a força de trabalho total, multiplicada por 100.

A regra operacional aplicada foi:

$$([forca_trabalho_desocupada] / [forca_trabalho_total]) * 100$$

6. **Conferência e integração**

O resultado foi arredondado para duas casas decimais. Foram conferidos o código municipal, a manutenção de uma única linha por município, a consistência do denominador, a presença de valores nulos, a variação percentual esperada entre 0 e 100 e a compatibilidade com a base municipal de referência. Os casos com ausência de foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi construído a partir dos dados do Censo Demográfico 2022/SIDRA-IBGE, e não da PNAD Contínua, porque a PNAD não oferece cobertura municipal comparável para todos os municípios brasileiros. A escolha da Tabela 6580 garante cobertura nacional municipal e padronização metodológica, permitindo comparar os municípios a partir de uma mesma fonte censitária. O denominador adotado foi a população na força de trabalho, e não a população total municipal. Essa decisão segue o conceito de taxa de desocupação, que considera apenas as pessoas inseridas na força de trabalho, isto é, ocupadas ou desocupadas, e não toda a população residente. O indicador foi calculado com base na população de 14 anos ou mais de idade, conforme recorte utilizado pelo IBGE para mensuração da condição em relação à força de trabalho.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a taxa de desocupação observada no Censo Demográfico 2022, representando a situação da população de 14 anos ou mais na semana de referência da pesquisa. Por se tratar de dado censitário, não capta variações conjunturais posteriores no mercado de trabalho municipal. O indicador não mede informalidade, precarização do trabalho, rendimento, qualidade dos postos de trabalho ou desalento. Municípios com baixa taxa de desocupação podem ainda apresentar elevada informalidade, baixa remuneração ou inserção produtiva precária. Valores elevados indicam maior dificuldade de absorção da população economicamente ativa pelo mercado de trabalho local, podendo refletir fragilidades econômicas, desigualdades territoriais, baixa diversificação produtiva e vulnerabilidades sociais. Recomenda-se interpretar este indicador em conjunto com outros indicadores de renda, pobreza, escolaridade, juventude, atividade econômica e estrutura produtiva municipal.

E3. Desemprego de jovens (taxa)

1. Identificação do indicador

Código: E3

Nome do indicador: Desemprego de jovens - Taxa de desocupação da população de 18 a 24 anos

Eixo da Bússola: E

ODS/metapas relacionados: ODS 8 / meta 8.6

Unidade de medida: Percentual (%)

Sentido de interpretação: Quanto maior, pior. Valores mais elevados indicam maior proporção de jovens de 18 a 24 anos integrantes da força de trabalho que estavam desocupados na semana de referência do Censo Demográfico 2022, sinalizando maior dificuldade de inserção juvenil no mercado de trabalho.

2. Descrição

O indicador mede a taxa de desocupação da população jovem de 18 a 24 anos, considerando a proporção de jovens desocupados em relação ao total de jovens na força de trabalho nessa mesma faixa etária. Sua inclusão permite observar desigualdades territoriais relacionadas à inserção da juventude no mercado de trabalho, especialmente em municípios onde jovens enfrentam maior dificuldade de acesso à ocupação, renda e autonomia econômica. No contexto do Eixo E, o indicador contribui para a leitura das condições de equidade econômica, inclusão produtiva e vulnerabilidade social da juventude.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Censo Demográfico 2022

Instituição responsável: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Base/tabela/sistema: SIDRA/IBGE - Tabela 6580: Pessoas de 14 anos ou mais de idade, por condição em relação à força de trabalho e condição de ocupação na semana de referência, sexo e grupos de idade

Link de acesso: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6580>

Ano de referência: 2022

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Decenal, conforme realização do Censo Demográfico

Cobertura territorial: 5.570 municípios

Observação sobre disponibilidade: Cobertura nacional municipal, com dados censitários padronizados para todos os municípios brasileiros.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Força de trabalho desocupada de 18 a 24 anos	SIDRA/IBGE - Tabela 6580	Numerador
Força de trabalho total de 18 a 24 anos	SIDRA/IBGE - Tabela 6580	Denominador
Código municipal IBGE	SIDRA/IBGE	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador percentual calculado a partir da razão entre a força de trabalho desocupada de 18 a 24 anos e a força de trabalho total de 18 a 24 anos.

Fórmula:

$$\text{Taxa de desocupação da população de 18 a 24 anos (\%)} = \left(\frac{\text{Força de trabalho desocupada de 18 a 24 anos}}{\text{Força de trabalho total de 18 a 24 anos}} \right) \times 100$$

Unidade final: Percentual (%)

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base de origem tiveram o indicador calculado conforme a metodologia descrita. Os municípios sem informação disponível para o cálculo do indicador foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da Tabela 6580 do SIDRA/IBGE, referente ao Censo Demográfico 2022, com dados municipais sobre condição em relação à força de trabalho e condição de ocupação da população de 14 anos ou mais.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foram selecionadas as variáveis necessárias ao cálculo do indicador: força de trabalho total e força de trabalho desocupada, considerando o recorte etário de 18 a 24 anos, ambos os sexos, em escala municipal.

3. **Padronização territorial e integração**

O código municipal foi utilizado como chave de integração com a base municipal de referência, evitando cruzamentos por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

4. **Composição do numerador e do denominador**

A força de trabalho desocupada de 18 a 24 anos foi utilizada como numerador do indicador. A força de trabalho total de 18 a 24 anos foi utilizada como denominador, pois representa o conjunto de pessoas jovens ocupadas e desocupadas que compõem a força de trabalho nesse grupo etário.

5. **Cálculo do indicador**

Após a seleção das variáveis, foi calculada a taxa de desocupação juvenil pela razão entre a força de trabalho desocupada de 18 a 24 anos e a força de trabalho total de 18 a 24 anos, multiplicada por 100.

A regra operacional aplicada foi:

$$([forca_trabalho_desocupada_18_24] / [forca_trabalho_total_18_24]) * 100$$

6. **Conferência e integração**

O resultado foi arredondado para duas casas decimais. Foram conferidos o código municipal, a manutenção de uma única linha por município, a consistência do denominador, a presença de valores nulos, a variação percentual esperada entre 0 e 100, o recorte etário de 18 a 24 anos e a compatibilidade com a base municipal de referência. Os casos com ausência de informação ou sem condições para o cálculo do indicador foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi construído com base nos dados censitários municipais do Censo Demográfico 2022, garantindo cobertura territorial nacional e comparabilidade entre todos os municípios brasileiros. Foi adotado o recorte etário de 18 a 24 anos para representar a juventude em fase de inserção mais direta no mercado de trabalho. Embora a Tabela 6580 disponibilize informações para pessoas de 14 anos ou mais, o recorte de 18 a 24 anos evita misturar adolescentes em idade escolar com jovens adultos em idade típica de entrada e permanência no mercado de trabalho. A taxa foi calculada considerando apenas jovens integrantes da força de trabalho, ou seja, jovens ocupados e jovens desocupados. Jovens fora da força de trabalho não entram no denominador, pois o indicador mede a desocupação entre aqueles que estavam participando ou buscando participar do mercado de trabalho.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede a taxa de desocupação juvenil no momento de referência do Censo Demográfico 2022 e não capta variações conjunturais posteriores do mercado de trabalho. Por ser um indicador baseado na força de trabalho, ele não mede diretamente a proporção total de jovens sem ocupação no município. Jovens que não estavam ocupados, mas também não estavam procurando trabalho ou disponíveis para trabalhar, não são classificados como desocupados nesse cálculo. Valores elevados devem ser interpretados como sinal de dificuldade de inserção produtiva da juventude, mas precisam ser analisados em conjunto com outros indicadores de renda, escolaridade, informalidade, estrutura econômica local, migração juvenil e oferta de oportunidades educacionais e profissionais. Nos municípios com população jovem reduzida, pequenas variações absolutas no número de jovens desocupados podem gerar taxas percentuais mais sensíveis. Por isso, recomenda-se cautela na comparação entre municípios de portes populacionais muito distintos.

E4. Investimento público municipal per capita (R\$/hab.)

1. Identificação do indicador

Código: E4

Nome do indicador: Investimento público municipal per capita

Eixo da Bússola: E

ODS/metapas relacionados: ODS 9 / meta 9.1

Unidade de medida: R\$/habitante

Sentido de interpretação: Quanto maior o valor, maior é o volume de despesas municipais empenhadas em investimentos públicos por habitante. Valores mais elevados indicam maior capacidade ou esforço orçamentário municipal voltado a despesas de capital, como obras, instalações, equipamentos e infraestrutura pública. A interpretação, contudo, deve ser contextual, pois o indicador não mede diretamente a qualidade, a eficiência ou a destinação temática desses investimentos.

2. Descrição

O indicador mede o valor de despesas municipais empenhadas na rubrica orçamentária de investimentos, dividido pela população municipal. Ele expressa o volume relativo de recursos públicos comprometidos pelo município em despesas de capital no exercício analisado. Sua inclusão permite comparar municípios quanto à capacidade orçamentária de realizar investimentos estruturantes, especialmente em infraestrutura, equipamentos públicos e melhorias territoriais. No contexto do Eixo E, o indicador contribui para observar a capacidade municipal de mobilizar recursos para transformações materiais no território, ainda que não diferencie investimentos ambientais, climáticos ou verdes.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: FINBRA/SICONFI - Despesas Orçamentárias Municipais

Instituição responsável: Secretaria do Tesouro Nacional - STN

Base/tabela/sistema: SICONFI - Finanças do Brasil / Despesas Orçamentárias Municipais

Link de acesso:

https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf

Ano de referência: 2025

Data de extração: maio/ 2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 4.937 municípios.

Observação sobre disponibilidade: O recorte processado retornou aproximadamente 4.937 municípios, não cobrindo a totalidade dos municípios brasileiros.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Despesas empenhadas na conta 4.4.00.00.00 — Investimentos	FINBRA/SICONFI - Despesas Orçamentárias Municipais	Numerador
População municipal	Base FINBRA/SICONFI	Denominador
Código IBGE municipal	FINBRA/SICONFI / base municipal de referência	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador per capita calculado a partir da razão entre o total de despesas empenhadas em investimentos e a população municipal informada na própria base FINBRA/SICONFI.

Fórmula:

Investimento público municipal per capita =
Despesas empenhadas em investimentos / População
municipal informada na base FINBRA/SICONFI no município.

Unidade final: R\$/habitante

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base FINBRA/SICONFI tiveram o indicador calculado conforme a metodologia descrita. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte das bases

Foi utilizada a base FINBRA/SICONFI - Despesas Orçamentárias Municipais, referente ao exercício de 2025. Foi utilizada a população municipal informada na própria base FINBRA/SICONFI, necessária para o cálculo per capita.

2. Seleção e preparação das variáveis

Na base de despesas orçamentárias, foram mantidas as variáveis de identificação municipal, a rubrica orçamentária, a coluna de despesa utilizada no cálculo e o código IBGE municipal. Também foi mantida a variável de população municipal informada na própria base FINBRA/SICONFI.

3. Aplicação dos filtros necessários

Foi selecionada apenas a rubrica agregada:

4.4.00.00.00 - Investimentos

Também foi selecionada a coluna:

Despesas Empenhadas

Essa escolha foi adotada porque a rubrica 4.4.00.00.00 representa o total agregado das despesas classificadas como investimentos. As subcontas internas, como obras, instalações, equipamentos, material permanente e outros desdobramentos, não foram somadas separadamente, para evitar dupla contagem.

4. Padronização territorial e integração

As bases foram integradas por meio do código IBGE municipal, evitando cruzamentos por nome do município e reduzindo riscos de inconsistência

associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

5. Consolidação por município

Como a base FINBRA/SICONFI pode apresentar registros organizados por rubricas e categorias orçamentárias, foi mantido apenas o valor correspondente à rubrica agregada de investimentos para cada município. Quando necessário, a base foi organizada para garantir uma única linha por município no indicador final.

6. Cálculo do indicador

Após a seleção da rubrica de investimentos e a integração com a população estimada municipal, foi calculado o investimento público municipal per capita, dividindo o valor das despesas empenhadas em investimentos pela população do município. A regra operacional aplicada foi:

$$\frac{[\text{Despesas Empenhadas} - \text{Investimentos}]}{[\text{POPULAÇÃO ESTIMADA}]}$$

7. Conferência e integração

O resultado foi arredondado para duas casas decimais. Foram conferidos os códigos IBGE municipal, a rubrica orçamentária selecionada, a coluna de despesa utilizada, a manutenção de uma única linha por município, a compatibilidade com a base populacional, a unidade de medida e a consistência do cálculo per capita. Municípios sem informação disponível foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dado. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco.

7. Decisões metodológicas relevantes

A construção do indicador considerou apenas a rubrica agregada 4.4.00.00.00 -Investimentos, pois essa conta já representa o total das despesas classificadas como investimentos. Dessa forma, não foram somadas subcontas como obras, equipamentos, instalações ou outros desdobramentos, evitando dupla contagem. A opção por Despesas Empenhadas foi adotada porque esse estágio da despesa

representa os valores formalmente comprometidos pelo município no exercício orçamentário. Assim, o indicador expressa o volume de investimento previsto e assumido pela gestão municipal no orçamento executado, ainda que não corresponda necessariamente ao valor liquidado ou pago. O indicador foi calculado em termos per capita para permitir comparação entre municípios de diferentes portes populacionais. Os municípios sem informação disponível na base FINBRA/SICONFI foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador mede o volume de investimento público municipal empenhado por habitante, mas não avalia diretamente a qualidade, a eficiência, a execução física ou o impacto dos investimentos realizados. Também não diferencia o tipo de investimento efetuado. Portanto, valores elevados podem estar associados a obras, infraestrutura urbana, aquisição de equipamentos, instalações ou outras despesas de capital, sem que seja possível afirmar, apenas por este indicador, se os recursos foram direcionados a ações ambientais, climáticas, sociais ou de economia verde. Além disso, por utilizar despesas empenhadas, o indicador representa o compromisso orçamentário assumido, mas não necessariamente o valor efetivamente pago ou a obra/ação concluída. A cobertura da base processada é parcial, com aproximadamente 4,9 mil municípios, exigindo cautela na comparação nacional. Municípios sem informação não devem ser interpretados como municípios com investimento igual a zero.

E5. Receita municipal bruta per capita - R\$/hab.

1. Identificação do indicador

Código: E5

Nome do indicador: Receita municipal bruta per capita

Eixo da Bússola: E

ODS/metapas relacionados: ODS 11 / meta 11.3

Unidade de medida: Reais por habitante — R\$/hab.

Sentido de interpretação: Quanto maior, maior é o volume de receitas municipais brutas realizadas por habitante, indicando maior capacidade fiscal relativa do município. O indicador deve ser interpretado como uma medida de disponibilidade fiscal potencial, e não como avaliação direta da qualidade da gestão pública ou da efetividade do gasto municipal.

2. Descrição

O indicador mede o valor das receitas brutas realizadas por habitante, a partir das receitas orçamentárias municipais declaradas no SICONFI/FINBRA. Para sua construção, foi utilizada a rubrica consolidada TOTAL DAS RECEITAS (III) = (I + II), considerando a coluna Receitas Brutas Realizadas. Sua inclusão permite observar diferenças na capacidade fiscal municipal em termos relativos, tornando comparáveis municípios de diferentes portes populacionais. No âmbito do Eixo E, o indicador contribui para avaliar as condições financeiras disponíveis para implementação de políticas públicas, investimentos, ações de sustentabilidade, adaptação climática, infraestrutura urbana e redução de desigualdades territoriais.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: FINBRA/SICONFI - Receitas Orçamentárias Municipais

Instituição responsável: Secretaria do Tesouro Nacional - STN

Base/tabela/sistema: SICONFI/FINBRA - Receitas Orçamentárias 2025

Link de acesso:

https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf

Ano de referência: 2025

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 4.937 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base processada resultou em 4.937 municípios com dados disponíveis, correspondendo a aproximadamente 88,6% dos 5.570 municípios brasileiros. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
Receitas Brutas Realizadas	SICONFI/FINBRA - Receitas Orçamentárias 2025	Numerador
População	SICONFI/FINBRA - Receitas Orçamentárias 2025	Denominador
Código IBGE municipal	SICONFI/FINBRA	Chave de integração

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: Indicador per capita calculado a partir da razão entre o total de receitas municipais brutas realizadas e a população municipal informada na base FINBRA/SICONFI.

Fórmula:

$$\text{Receita municipal bruta per capita} = \frac{\text{Receita municipal bruta realizada}}{\text{População municipal informada na base FINBRA/SICONFI}}$$

Unidade final: R\$/hab.

Tratamento de municípios sem informação: Todos os municípios com informação disponível na base FINBRA/SICONFI tiveram o indicador calculado conforme a metodologia descrita. Os municípios sem informação disponível na base de origem foram classificados como Sem Dado (S/D), preservando a distinção entre ausência de informação e valores efetivamente observados.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da base Receitas Orçamentárias 2025 no sistema SICONFI/FINBRA.

2. Importação e seleção das variáveis

O arquivo CSV foi importado no Power Query, mantendo as colunas principais de identificação municipal: Instituição, Cod.IBGE, UF e População, além das colunas Coluna, Conta e Valor.

3. Organização da base e prevenção de dupla contagem

Como a base original apresenta as receitas em formato desagregado, com várias linhas por município e rubricas contábeis em diferentes níveis de detalhamento, não foi realizada a soma direta de todas as linhas. Essa decisão foi adotada para evitar dupla contagem entre contas sintéticas e contas analíticas.

4. Seleção da rubrica consolidada

Na coluna Conta, foi selecionada apenas a rubrica consolidada:

TOTAL DAS RECEITAS (III) = (I + II)

Essa seleção permitiu utilizar o valor agregado das receitas municipais, sem somar manualmente rubricas internas da estrutura contábil.

5. Seleção da coluna de receita

Na coluna Coluna, foi selecionada apenas a categoria:

Receitas Brutas Realizadas

Essa escolha foi adotada por representar o valor bruto das receitas efetivamente realizadas no exercício orçamentário.

6. Preparação da tabela municipal

Após os filtros, foram mantidas as colunas necessárias ao cálculo e à integração: Cod.IBGE, UF, Instituição, População e Valor. Em seguida, a coluna Valor foi renomeada como receita_bruta_realizada.

7. Cálculo do indicador

Foi criada a coluna final do indicador, dividindo a receita bruta realizada pela população municipal informada na própria base FINBRA/SICONFI. A regra operacional aplicada foi:

$$[\text{receita_bruta_realizada}] / [\text{População}]$$

8. Integração com a base municipal de referência

A tabela processada foi integrada à base municipal de referência por meio do código IBGE municipal, evitando cruzamentos por nome de município e reduzindo riscos de inconsistência associados a grafia, acentuação, homônimos ou diferenças de nomenclatura entre bases.

9. Conferência de valores atípicos

A tabela final foi conferida quanto à presença de valores negativos, valores muito baixos e valores muito elevados. Durante essa conferência, os casos de Epitaciolândia/AC e Alto Caparaó/MG foram identificados como valores atípicos baixos decorrentes da própria base de origem. Como esses valores constavam dessa forma na base consultada, foram mantidos sem correção manual, preservando a rastreabilidade metodológica.

10. Conferência e integração

Foram conferidos o código IBGE municipal, a rubrica selecionada, a coluna de receita utilizada, a unidade de medida, a consistência do cálculo per capita, a presença de valores nulos e a manutenção de uma única linha por município. Os municípios sem informação disponível na base FINBRA/SICONFI foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório. Após a conferência, a tabela final foi integrada ao banco de dados.

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi calculado a partir da rubrica consolidada TOTAL DAS RECEITAS (III) = (I + II), evitando a soma direta de múltiplas linhas da base original. Essa decisão foi necessária porque a base SICONFI/FINBRA organiza as receitas em diferentes níveis contábeis, incluindo contas sintéticas e analíticas, o que poderia gerar duplicidade de valores caso todas as linhas fossem somadas. Optou-se por utilizar diretamente a coluna Receitas Brutas Realizadas, sem reconstrução manual da receita líquida a partir das deduções disponíveis na base. Essa decisão foi adotada para evitar dupla contagem, sobreposição de categorias contábeis ou interpretação inadequada das deduções disponibilizadas na estrutura do SICONFI/FINBRA. Dessa forma, o indicador expressa a receita bruta realizada per capita, conforme declarada na base de origem. O indicador foi reformulado em relação ao nome inicial “Total de receitas municipais arrecadadas (%)”, pois a receita municipal não é uma proporção percentual. A versão final adotada, “Receita municipal bruta per capita (R\$/hab.)”, é metodologicamente mais adequada e permite comparar municípios de diferentes portes populacionais. Como o dado é proveniente de uma base administrativa declaratória, sua disponibilidade depende do envio, homologação e atualização das informações pelos municípios no SICONFI/FINBRA. Os municípios sem informação disponível na base FINBRA/SICONFI foram classificados como Sem Dado (S/D) na etapa de integração ao banco de dados, conforme a padronização metodológica adotada neste relatório.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O indicador expressa a receita municipal bruta realizada por habitante, mas não mede diretamente a qualidade da gestão fiscal, a eficiência do gasto público, a capacidade de investimento efetivo ou a forma como os recursos são distribuídos e aplicados no território municipal. Valores mais elevados podem indicar maior capacidade fiscal relativa, mas devem ser interpretados em conjunto com outros indicadores, como despesas municipais, investimento público, dependência de transferências, estrutura econômica local, porte populacional, vulnerabilidade social e capacidade administrativa. Por utilizar Receitas Brutas Realizadas, o indicador não desconta deduções contábeis específicas, como FUNDEB, transferências constitucionais ou outras deduções da receita. Portanto, sua leitura deve ser compreendida como medida de volume bruto de receita realizada por habitante, e não como receita líquida

efetivamente disponível após deduções. Como o dado é proveniente de uma base administrativa declaratória, sua disponibilidade e qualidade dependem do envio, homologação e atualização das informações pelos municípios no SICONFI/FINBRA. Durante a conferência da base final, foram identificados valores muito baixos de receita municipal bruta per capita para dois municípios: Eptaciolândia/AC, código IBGE 1200252, e Alto Caparaó/MG, código IBGE 3102050. Em ambos os casos, os valores decorrem dos próprios registros declarados na base SICONFI/FINBRA, na rubrica consolidada TOTAL DAS RECEITAS (III) = (I + II) e na coluna Receitas Brutas Realizadas. Esses registros resultaram em valores per capita atípicos em relação ao conjunto da base, podendo indicar inconsistência, incompletude, atualização parcial ou particularidade no envio das informações municipais ao sistema. Como não foi identificada, na própria base processada, outra informação oficial que permitisse substituir esses valores com segurança, eles foram mantidos conforme a fonte original, sem correção manual, para preservar a rastreabilidade metodológica. Recomenda-se cautela na interpretação desses casos específicos, que devem ser lidos como possíveis atipicidades da base declaratória, e não necessariamente como expressão real da capacidade fiscal municipal. Os municípios classificados como Sem Dado (S/D) correspondem àqueles sem informação disponível na base de origem e não devem ser interpretados como municípios sem arrecadação ou com receita municipal bruta igual a zero. Além disso, por se tratar do exercício de 2025, a base pode estar sujeita a atualizações posteriores, revisões ou complementações no sistema.

E6. Índice de Gestão Fiscal Municipal

1. Identificação do indicador

Código: E6

Nome do indicador: Índice de Gestão Fiscal Municipal

Eixo da Bússola: E

ODS/metastados relacionados: ODS 16 / metas 16.6 e 16.7

Unidade de medida: Índice, variando de 0 a 1

Sentido de interpretação: Quanto maior, melhor. Valores mais próximos de 1 indicam melhor situação fiscal municipal, enquanto valores mais próximos de 0 indicam maior fragilidade na gestão fiscal.

2. Descrição

O indicador utiliza o Índice FIRJAN de Gestão Fiscal (IFGF) como base para representar a gestão fiscal municipal. O IFGF é um índice sintético que avalia a situação fiscal dos municípios brasileiros a partir de dados fiscais oficiais declarados pelas prefeituras, considerando dimensões como autonomia, gastos com pessoal, liquidez e investimentos. Para o banco de dados, esse dado foi incorporado como Índice de Gestão Fiscal Municipal, mantendo a escala original de 0 a 1. Sua inclusão no eixo D se justifica por representar uma medida sintética da capacidade institucional e fiscal dos governos municipais. Municípios com melhor gestão fiscal tendem a apresentar maior capacidade de planejamento, execução orçamentária e sustentação de políticas públicas, aspectos relevantes para a governança territorial e para a implementação de agendas locais de desenvolvimento. O IFGF varia de 0 a 1, sendo que resultados superiores indicam melhor desempenho fiscal. A metodologia da FIRJAN classifica os municípios em situação crítica, em dificuldade, boa ou excelente, conforme a pontuação obtida no índice.

3. Fonte dos dados

Fonte principal: Índice FIRJAN de Gestão Fiscal - IFGF

Instituição responsável: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN

Base/tabela/sistema: Base municipal do IFGF

Link de acesso: <https://www.firjan.com.br/ifgf/analises-e-rankings/>

Ano de referência: 2024

Data de extração: maio / 2026

Periodicidade de atualização: Anual

Cobertura territorial: 5.568 municípios.

Observação sobre disponibilidade: A base apresenta municípios com valor calculado e registros classificados como "Dados Indisponíveis". Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, esses registros são representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

4. Variáveis utilizadas

Variável	Fonte	Uso no cálculo
IFGF 2024	FIRJAN / Índice FIRJAN de Gestão Fiscal	Valor final do indicador
Código municipal original	FIRJAN / IFGF	Chave original da base, disponibilizada em 6 dígitos
Código IBGE municipal completo	Base municipal de referência / IBGE	Chave final de integração, em 7 dígitos
Código auxiliar de 6 dígitos	Derivado da base municipal de referência	Chave auxiliar para mesclagem entre a base IFGF e a base municipal

5. Fórmula de cálculo

Tipo de cálculo: indicador extraído diretamente da base do Índice FIRJAN de Gestão Fiscal, sem recálculo próprio dos componentes internos do índice.

Fórmula:

$$\text{Índice de Gestão Fiscal Municipal} = \text{IFGF 2024}$$

Unidade final: Índice de 0 a 1.

Tratamento de municípios sem informação: Os registros classificados como "Dados Indisponíveis" na base original do IFGF não receberam valor numérico durante o processamento. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, esses casos são representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

6. Procedimento de processamento

1. Obtenção e recorte da base

Foi realizado o download da base original do Índice FIRJAN de Gestão Fiscal, contendo o valor do IFGF municipal para o ano de referência de 2024.

2. Seleção e preparação das variáveis

Foram selecionadas as variáveis necessárias ao indicador: código municipal original, UF, município e valor do IFGF 2024. O valor do IFGF foi mantido como valor final do indicador, sem recálculo dos componentes internos do índice.

3. Tratamento dos registros indisponíveis

Os registros classificados como "Dados Indisponíveis" na base original do IFGF foram mantidos sem valor numérico durante o processamento, preservando a classificação atribuída pela fonte.

4. Padronização do formato numérico

O valor do IFGF foi convertido para formato numérico decimal, garantindo compatibilidade com a estrutura da base final. O indicador foi mantido na escala original de 0 a 1.

5. Padronização territorial e criação da chave auxiliar

A base original do IFGF apresentava o código municipal em formato de 6 dígitos. Como a base consolidada do banco de dados utiliza o código IBGE municipal completo de 7 dígitos, foi criada na base municipal de referência uma coluna auxiliar contendo os seis primeiros dígitos do código IBGE completo. Esse procedimento permitiu realizar a mesclagem entre a base IFGF e a base municipal de referência, preservando na tabela final o código IBGE municipal completo de 7 dígitos.

6. Integração com a base municipal de referência

A base IFGF foi integrada à base municipal de referência por meio da chave auxiliar de 6 dígitos. Após a mesclagem, foi expandida apenas a variável referente ao valor do IFGF, mantendo a identificação municipal padronizada da base geral.

7. Tratamento de ausências após a integração

Após a integração, foram realizadas verificações de consistência quanto à correspondência entre as bases, à presença de valores nulos e à correta integração dos registros municipais. Os casos classificados como "Dados Indisponíveis" na base original foram mantidos sem valor numérico durante o processamento. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, esses registros são representados como S/D (Sem Dados), conforme a padronização metodológica adotada.

8. Conferência e exportação

Foram conferidos a correspondência entre as bases, a presença de valores nulos, a existência de duplicidades no código municipal, a consistência da escala do índice entre 0 e 1 e o número final de municípios na base consolidada. Após a conferência, a tabela final foi exportada com código IBGE municipal de 7 dígitos, nome do município e valor final do indicador

7. Decisões metodológicas relevantes

O indicador foi incorporado a partir do valor final do Índice FIRJAN de Gestão Fiscal Municipal, sem recálculo próprio dos componentes internos do índice. Essa decisão foi adotada porque a base já disponibiliza o IFGF consolidado para cada município, preservando a metodologia original da fonte. A base original do IFGF apresentava o código municipal em formato de 6 dígitos, enquanto a base utiliza o código IBGE municipal completo de 7 dígitos. Por isso, foi criada uma chave auxiliar com os seis primeiros dígitos do código IBGE na base municipal de referência, permitindo a compatibilização entre as bases. Após a integração, foi mantido na tabela final o código IBGE municipal de 7 dígitos, utilizado como padrão geral do banco de indicadores. Registros classificados como "Dados Indisponíveis" na base original do IFGF foram mantidos sem valor numérico durante o processamento. Na etapa de compatibilização do banco de indicadores, esses casos são representados como S/D

(Sem Dados), preservando a distinção entre a indisponibilidade da informação na fonte original e a atribuição de um valor ao indicador. A interpretação do IFGF deve considerar que se trata de um índice sintético de gestão fiscal, composto por dimensões específicas da metodologia FIRJAN, como autonomia, gastos com pessoal, liquidez e investimentos. Portanto, o indicador foi utilizado como medida comparativa da situação fiscal municipal, preservando os critérios definidos pela fonte original.

8. Limitações e cuidados de interpretação

O Índice de Gestão Fiscal Municipal expressa uma medida sintética da situação fiscal dos municípios, mas não avalia diretamente a qualidade dos serviços públicos, a efetividade das políticas municipais, a justiça distributiva do orçamento ou a capacidade administrativa em sentido amplo. Um município pode apresentar bom desempenho fiscal segundo o índice e, ainda assim, enfrentar desafios relevantes em áreas como saúde, educação, assistência social, infraestrutura, meio ambiente ou habitação. Como o indicador foi incorporado conforme disponibilizado pela fonte original, sua interpretação depende da metodologia do Índice FIRJAN de Gestão Fiscal, incluindo os critérios de composição, ponderação e classificação adotados pela base. Recomenda-se, portanto, que o resultado seja interpretado em conjunto com outros indicadores de receita, investimento público, capacidade institucional, vulnerabilidade social e provisão de serviços municipais. Os municípios representados como S/D (Sem Dados) correspondem a registros classificados como "Dados Indisponíveis" na base original do IFGF. Essa classificação indica indisponibilidade da informação na fonte utilizada e não deve ser interpretada como pior desempenho em gestão fiscal ou como um valor equivalente a zero no índice. Também é importante considerar que o IFGF representa a situação fiscal no ano de referência da base utilizada. Mudanças posteriores na arrecadação, no endividamento, nos gastos com pessoal, na liquidez ou na capacidade de investimento municipal podem alterar a condição fiscal dos municípios em anos seguintes.