

## Indicadores de Desempenho Urbano e Territorial

Nota metodológica

### Indicador 1.1.7 - Índice de Uso Misto

<b>Descrição</b>
O Índice de Uso Misto foi baseado no Índice de Entropia de Shannon que busca analisar e comparar a diversidade dos usos do solo, avaliando o grau de equilíbrio ou desequilíbrio entre as categorias residencial, comercial e de serviços e institucional em uma determinada área.
<b>Eixo</b>
Eixo 1 - Planejamento Urbano
<b>Assunto</b>
Uso e Ocupação
<b>ODS relacionados</b>
11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis
<b>Tipo de indicador</b>
Analítico
<b>Outros indicadores relacionados</b>
Similar ao indicador 21.5.1 (PERFIL) da ISO ABNT 37120
<b>Conceitos</b>
<b>Uso Misto:</b> coexistência de diferentes funções urbanas em um mesmo recorte da cidade, a exemplo de comércios, serviços e instituições operando em áreas predominantemente residenciais. O uso misto está associado à eficiência e segurança das cidades, na medida em que a infraestrutura urbana é aproveitada em diferentes horários do dia e a circulação de pessoas é favorecida.

## Método

O Índice de Uso Misto foi concebido considerando as bases de dados do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) do IBGE, podendo ser adaptado para os dados do Cadastro Territorial Multifinalitário.

### Etapas:

Para calcular o Índice de Entropia de Shannon, foi necessário combinar as camadas do CNEFE e dos setores censitários, estruturando as colunas de atributos da camada resultante por meio da calculadora de campo do *software* QGIS, a fim de compor a fórmula da entropia.

### Etapa 1 - Classificação e consolidação dos usos

Na camada do CNEFE, foi identificada a coluna “cod\_especie”, com valores de 1 a 9, correspondentes aos diferentes tipos de uso por setor censitário, o que possibilitou a agregação de cada um desses tipos por código de setor censitário.

- 1) Domicílio coletivo
- 2) Domicílio particular
- 3) Estabelecimento agropecuário
- 4) Estabelecimento de ensino
- 5) Estabelecimento de saúde
- 6) Estabelecimento de outras finalidades
- 7) Edificação em construção
- 8) Estabelecimento religioso

Dentre esses, foi excluída apenas a categoria de “Edificação em construção”.

Após a identificação dos tipos de uso, foi utilizada a calculadora de campo para criar três colunas correspondentes às categorias “Residencial, Comercial e Institucional”, classificando-os como “1” (um) quando presentes no setor censitário ou distrito administrativo e “0” (zero) quando ausentes.

- Uso residencial: domicílio particular e domicílio coletivo;
- Uso comercial: estabelecimento agropecuário, estabelecimento de outras finalidades e estabelecimento religioso;

- Uso institucional: estabelecimento de saúde e estabelecimento de ensino.

A expressão utilizada na calculadora de campo foi:

```
CASE  
WHEN "cod_especie" IN ('1', '2') THEN 1  
ELSE 0  
END
```

### Etapa 2 - Agregar os dados de usos para os setores censitários

Nesta etapa, utilizou-se a ferramenta “Agregados” do QGIS, que permitiu o somatório dos usos dos endereços do CNEFE considerando cada código de setor censitário, gerando três novas colunas, a “sum\_residencial”, “sum\_comercial” e “sum\_institucional”.

Por meio da calculadora de campo, cria-se um novo campo com o somatório total de todos os usos. Ademais, é preciso calcular a porcentagem de cada uso em relação ao total.

A partir dos códigos dos setores censitários, os usos dos endereços do CNEFE foram atribuídos à camada de polígonos de setores censitários.

### Etapa 3 - Fórmula da Entropia

**Fórmula de cálculo:** Índice de Entropia de Shannon atualizado por Frank e Pivo (1994), resultando na seguinte expressão:  $LUM (Land Use Mix) = -\sum pi * \ln(pi)$

Onde:

pi = proporção de uso “i” na área de análise (número de ocorrências de uso “i” na área / número total de ocorrências na área)

ln = logaritmo natural  
Fórmula básica da entropia de Shannon:  $LUM = -\sum pi \ln(pi)$ , onde:

- LUM: índice de Uso Misto do Solo;
- pi: Proporção da área estimada para cada tipo de uso do solo, em relação ao somatório dos demais tipos de uso do solo;
- ln: Logaritmo natural

Antes de calcular o Índice de Uso Misto, cria-se três colunas multiplicando a porcentagem de cada tipo de uso pelo logaritmo natural dessa mesma porcentagem:

```
if("porc_residencial" = 0, 0,
  "porc_residencial" * ln("porc_residencial")
)
```

Após a criação de todas as colunas auxiliares, a entropia é obtida multiplicando-se o fator “-7” pelo somatório das colunas geradas por uso:

```
(-1) * (
  "e_residencial" +
  "e_institucional" +
  "e_comercial"
)
```

#### Ferramentas de análise

- Software QGIS

#### Base de dados

- Setores Censitários Consolidados - IBGE 2010. Fonte: LABURB UFSC
- Setores ACF 2010 Básico CNEFE. Fonte: LABURB UFSC ou Renato Saboya.
- Setores Censitários do Censo 2022. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE) censo 2022. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
- Distritos administrativos do município de Florianópolis do Censo 2010 e 2022. Departamento de Geoinformação e Pesquisa (DGEO) da SMPH DU.

#### Periodicidade de atualização

Conforme Censo IBGE.

#### Última atualização da nota metodológica

12/05/2026

## Referências

LABORATÓRIO DE URBANISMO (LABURB), Universidade Federal de Santa Catarina. Arquivos em formato siggis. Disponível em: <https://laburb.paginas.ufsc.br/organizacao-e-catalogacao-da-producao-tecnica-do-laburb/>

Shannon, C. E. *A Mathematical Theory of Communication*. Bell System Technical Journal, v. 27, p. 379–423, 623–656, 1948.

Frank, L. D.; Schmid, T.; Sallis, J.; Chapman, J.; Saelens, B. *Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: Findings from SMARTRAQ*. American Journal of Preventive Medicine, v. 28, n. 2, p. 117–125, 2005.

BERGHAUSER PONT, M. Y.; HAUPT, P. Space, Density and Urban Form. [Delft/Lund]: [s.n.], 2009.

FERRARI, Celson. Dicionário de urbanismo. Editora Disal, 1 edição, São Paulo, 2004.

IBGE. Áreas urbanizadas do Brasil : 2019 / IBGE, Coordenação de Meio Ambiente. Rio de Janeiro. 2022.