

DIMENSÃO MOVIMENTOS E FLUXOS

INDICADOR

Diversidade de Tipologia de vias (Índice de Shannon – Wiener)

DESCRIÇÃO

A diversidade de dados referentes às vias consiste em uma medida potencial sobre os usuários destas vias e os potenciais movimentos que estes podem realizar (MINAEI, 2020).

Para o cálculo deste indicador, foram utilizados os dados de vias do OpenStreetMap (OSM). Segundo a descrição do OSM², a via terrestre (etiqueta *highway* no OSM) “é qualquer estrada, rota, via ou passagem terrestre que conecta um local a outro e que seja pavimentada ou de alguma forma melhorada para permitir o percurso de alguma condução, incluindo veículos automotores, ciclistas, pedestres, equitadores e outros”.

As vias terrestres foram classificadas segundo o OSM, e que existem na RMVPLN, são: *Motorway* (rodovia), *Trunk* (via expressa), *Primary* (estrada primária, que liga grandes cidades), *Secondary* (estrada secundária, que liga cidades menores e povoados), *Tertiary* (estrada terciária, que liga aldeias e/ou lugares), *Unclassified* (via não classificada), *Residential* (ruas residenciais), *Living street* (via de espaço compartilhado), *Service* (ruas de serviços), *Pedestrian* (calçadão), *Track* (estrada rústica), *Raceway* (pista de corridas – veículos motorizados), *Road* (via de tipo desconhecido), *Footway* (vias de uso principal ou exclusivo de pedestres), *Bridleway* (hipovia), *Steps* (escadarias), *Path* (trilha não automotiva), *Cicleway* (ciclovias), *Proposed* (vias propostas) e *Construction* (vias em construção).

A análise exploratória e o detalhamento dos dados do OSM estão descritos e apresentadas em Arruda, Monteiro e Anazawa (2021).

LEITURA DO INDICADOR

O indicador varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior a diversidade de Tipologia de vias.

FONTE DE DADOS

Fonte dos dados: OpenStreetMap (2021) via Global openstreetmap data extracts: <https://download.osmdata.xyz/>; IBGE (2020): malhas municipais.

Referências: MINAEI, M. Evolution, density and completeness of OpenStreetMap road networks in developing countries: The case of Iran. *Applied Geography*, n. 119, 2020.

OpenStreetMap: <https://www.openstreetmap.org/#map=4/-15.13/-53.19>; https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page

ARRUDA, S. B.; MONTEIRO, A. M. V.; ANAZAWA, T. M. Os movimentos do Vale: análise dos elementos estruturantes da mobilidade na Região

² Disponível em: <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Pt:Rodovias>. Acesso em: 15 mar. 2021.

Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN). Relatório Final de Iniciação Científica do Programa PIBIC/INPE/CNPq. <http://mtc-m21d.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/mtc-m21d/2021/12.31.15.47?metadataarepository=sid.inpe.br/mtc-m21d/2021/12.31.15.47.16&ibiurl.backgroundlanguage=pt&ibiurl.requiredsite=mtc-m21d.sid.inpe.br+808&requiredmirror=urllib.net/www/2021/06.04.03.40.25&searchsite=bibdigital.sid.inpe.br:80&searchmirror=sid.inpe.br/bibdigital@80/2006/11.11.23.17&choice=briefTitleAuthorMisc>
Download dos dados: Global openstreetmap data extracts: <https://download.osmdata.xyz/>. Malhas municipais do IBGE: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>

CÁLCULO DO INDICADOR

O cálculo do Índice de Shannon – Wiener, segundo Minaei (2020), é:

$$H' = \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Onde:

H': Índice de diversidade de vias
P_i: Comprimento da via de cada Tipologia
n_i: comprimento da via da Tipologia *i*
N: total de comprimento de todas as vias

O escalonamento do indicador é:

$$E(x) = \frac{V(x) - V(\text{mín})}{V(\text{máx}) - V(\text{mín})}$$

Onde:

V(x): valor obtido
V(mín): valor mínimo observado
V(máx): valor máximo observado

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

As Tipologias de Mobilidade:

Foi proposto um sistema de classificação das vias obtidas junto ao OSM, que consiste nas Tipologias de Mobilidade. Em Arruda, Monteiro e Anazawa (2021)

é possível encontrar a primeira versão de elaboração das Tipologias e o tratamento dos dados do OSM. Com o detalhamento da categoria *Highway* do OSM foi possível construir a Tipologia da Mobilidade para a RMVPLN. Na Tabela 3 estão detalhadas as sete Tipologias da Mobilidade, além de informações como o tipo de fluxo que a via permite, além da descrição da Tipologia.

Circulação	Tipologias	Categorias OSM + localização	Descrição	Tipologia (n)
Circulação regional	Mobilidade por vias rápidas entre cidades	Compreende as categorias do OSM: <i>Motorway, Trunk, Primary</i>	As vias terrestres rápidas correspondem as rodovias e vias expressas, com velocidade de circulação $\geq 80\text{km/h}$, reservadas a veículos motorizados e Vias terrestres arteriais, com velocidade de circulação $\geq 60\text{km/h}$, conectando cidades	1
Circulação municipal	Mobilidade por vias coletoras na cidade	Compreende as categorias do OSM: <i>Secondary</i>	Vias terrestres coletoras, com velocidade de circulação média $\geq 40\text{km/h}$, conectando cidades e povoados (Secundárias)	2
Circulação local	Mobilidade por vias locais	Compreende as categorias do OSM: <i>Tertiary, Unclassified</i>	conectando bairros e/ou permitindo uma rede de circulação secundária em cidades pequenas. Vias terrestres locais, com menor fluxo de veículos, podendo ser vias não classificadas (vias locais sem uso residencial),	3
Circulação local residencial	Mobilidade por vias residenciais	Compreende as categorias do OSM: <i>Residential</i>	Vias locais, de baixo fluxo de veículos, dentro de área residencial	4
Circulação local de serviços e outros	Mobilidade por vias de acesso	Compreende as categorias do OSM: <i>Road, Service, Raceway, Living Street, Track,</i>	estradas rústicas (<i>track</i> – vias para uso agrícola, florestal), de caráter de acesso ou o interior de propriedades industriais, acampamentos, estacionamentos (vias de serviço), e pistas de corrida (<i>raceway</i>), vias de preferência de pedestres, e vias de tipo desconhecido (<i>road</i>)	5
Circulação local não motorizado	Mobilidade ativa	Compreende as categorias do OSM: <i>Steps, Path, Cycleway, Pedestrian, Footway, Bridleway</i>	Vias terrestres de uso não motorizado, podendo ser do tipo escadas, caminho, ciclovia, calçada, pista de caminhada e hipovias	6
Circulação potencial futura	Mobilidade futura	Compreende as categorias do OSM: <i>abandoned, construction, proposed</i>	Vias terrestres abandonadas, em construção ou propostas	7

Fonte: OSM (2021).

A representação das Tipologias de Mobilidade



Fonte: OSM (2021); Imagens de satélite obtidas junto ao Google Earth.