



Geopublica

2024

**GESTÃO
PÚBLICA**

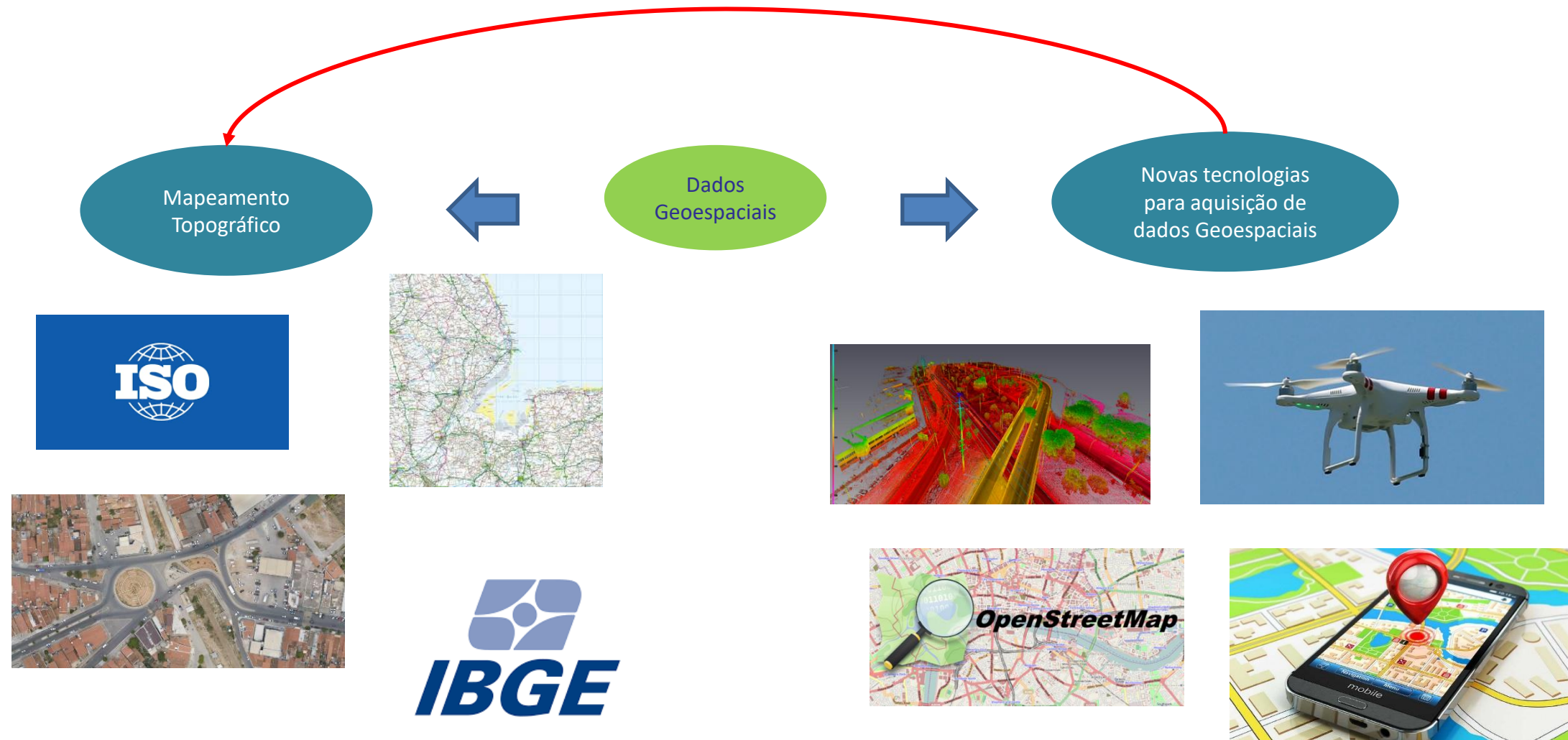
GEOINFORMAÇÃO
E COMPROMISSOS
DE GOVERNO



PALESTRA:

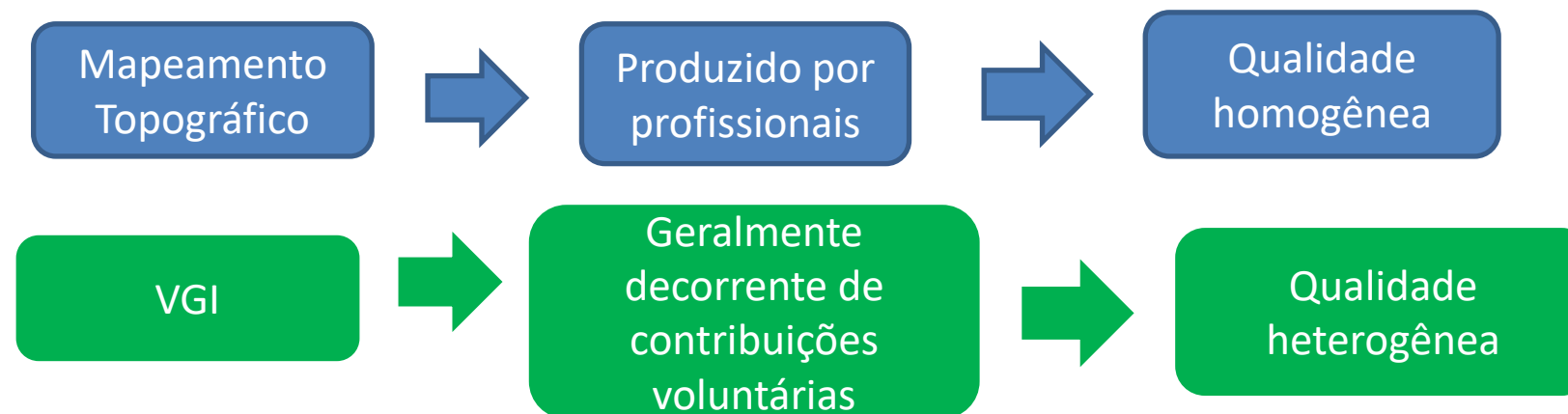
Qualidade de Dados Geoespaciais: Do Mapeamento Topográfico às novas tecnologias.

OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS



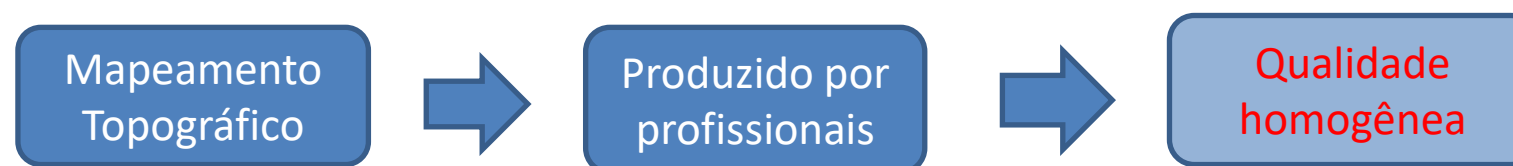
OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS

- Goodchild (2007) apresentou o conceito de informações Geográficas Voluntárias, do inglês *Volunteered Geographic Information* (VGI);
- Mesmo após mais de 10 anos que o termo VGI foi apresentado, atualmente é possível notar que a temática se tornou um tópico importante no que tange a obtenção de dados geoespaciais (YAN et al. 2020);
- O potencial do VGI para complementar produtos cartográficos de referência, está associado ao fato de que as mudanças podem ser detectadas de forma mais rápida, o que viabiliza a atualização de dados geoespaciais (DU et al., 2017; FAIRBAIRN; AL-BAKRI, 2013);
- A obtenção de dados geoespaciais que acompanhem as rápidas mudanças que ocorrem no espaço geográfico, são desafios inerentes às agências oficiais de mapeamento (MAULIA, 2018).



MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO

- O Mapeamento Topográfico é realizado por Agências Nacionais de Mapeamento (ANM) para a representação de feições com um propósito geral e que sirvam para uma variedade de usos e usuários, por meio da representação simultânea de diferentes temas (KENT, 2009);

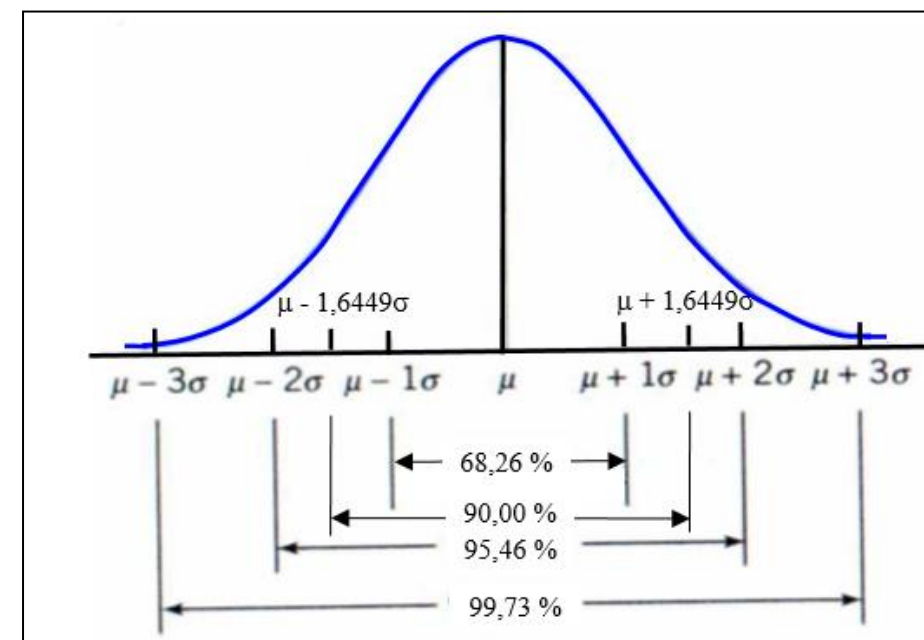


No ano de 1967, a partir do Decreto-Lei 243 (BRASIL, 1967), foram fixadas as Diretrizes e Bases da Cartografia no Brasil e a criação da Comissão de Cartografia (COCAR), que em 1994 passou a ser denominada de **Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR)**. Neste contexto, a produção do mapeamento no Brasil ocorre a partir do Sistema Cartográfico Nacional (SCN), que é formado por instituições públicas e privadas, que atuam no intuito de executar a produção cartográfica, onde pode-se citar o IBGE, a DSG e a CONCAR (MACHADO, 2020).;

Machado (2020) destaca que a CONCAR é constituída por agentes da defesa do Brasil, Associação de Empresas de Aerofotogrametria e do secretário-geral Conselho Nacional de Geografia do IBGE e que uma das suas atribuições está ligada na elaboração das Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Terrestre Nacional, que foram estabelecidas pelo **Decreto-Lei 89.817 em 1984 (BRASIL, 1984)**.

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

- A produção do Mapeamento de Referência no Brasil em escala pequena (até 1:25.000) está a cargo de instituições governamentais referentes ao **IBGE** e da **Diretoria do Serviço Geográfico (DSG)**. No que diz respeito ao IBGE, conforme é apontado por Brasil (2010), a produção da Cartografia Terrestre (Mapeamento Geográfico) é atribuída nas escalas menores que 1:250.000 nas estruturas vetoriais e matriciais;
- Na DSG, a produção da Cartografia Terrestre (Mapeamento Topográfico) é atribuída para as escalas de 1:250.000 e maiores com estruturas vetoriais e matriciais a partir de diferentes Especificações Técnicas em que são apresentadas as suas finalidades e atribuições. Além disso, compete a DSG o fornecimento **de normas e especificações** para o Mapeamento de Referência em escala grande (maiores que 1:25.000).
- No Brasil, a primeira documentação que abordou questões referentes à qualidade de dados em produtos cartográficos referiu-se ao Decreto nº 89.817 - Normas Técnicas da Cartografia Nacional (BRASIL, 1984) com critérios de Acurácia Posicional:



MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

Classificação de um produto cartográfico de acordo com Padrão de Exatidão Cartográfica

- A partir da definição do indicador de probabilidade caracterizado pela distribuição normal de probabilidades, definiu-se então os valores que delimitam o padrão de exatidão cartográfica para uma determinada escala, sendo classificado de acordo com a sua precisão posicional definida e o erro padrão estabelecido.

$$PEC = 1,6449 * EP$$

$$EP = PEC / 1,6449$$

$$EP = 0,608 * PEC$$

Carta	PEC Planimétrico (mm)	Erro Padrão Planimétrico (mm)	PEC Altimétrico	Erro Padrão Altimétrico
Classe A	0,50 x Fator de Escala	0,30 x Fator de Escala	0,50 x Equidistância	0,33 x Equidistância
Classe B	0,80 x Fator de Escala	0,50 x Fator de Escala	0,60 x Equidistância	0,40 x Equidistância
Classe C	1,00 x Fator de Escala	0,60 x Fator de Escala	0,75 x Equidistância	0,50 x Equidistância

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

A **Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV)** define regras para a aquisição da geometria dos dados no intuito de garantir a consistência lógica do atributo, geometria e consistência topológica (BRASIL, 2010). Atualmente estão disponíveis na plataforma online da DSG a ET-ADGV 2.1.3 (DSG, 2010) - aprovada pelo exército, a ET-ADGV Força Terrestre 1ª edição (DSG, 2015a) - aprovada pelo exército, a ET-ADGV Força Terrestre 2ª edição (DSG, 2016b) - aprovada pelo exército e a ET-ADGV 3.0 (DSG, 2017a) - em processo de homologação pela CONCAR.

- Um novo indicador estatístico, o **Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD)**;
- O indicador de qualidade continua sendo calculado por meio do produto do desvio padrão e utilizando a constante de 1,6449 com nível de confiança em 90%;
- O PEC-PCD é organizado de forma mais rigorosa, criando uma nova classe para a avaliação da acurácia, a classe D;
- As escalas apresentadas pelo PEC-PCD correspondem aos seguintes valores: 1:1.000, 1:2.000, 1:5.000, 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 e 1:250.000.

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

A **Especificação Técnica para Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-ADGV)** define regras para a aquisição da geometria dos dados no intuito de garantir a consistência lógica do atributo, geometria e consistência topológica (BRASIL, 2010). Atualmente estão disponíveis na plataforma online da DSG a ET-ADGV 2.1.3 (DSG, 2010) - aprovada pelo exército, a ET-ADGV Força Terrestre 1ª edição (DSG, 2015a) - aprovada pelo exército, a ET-ADGV Força Terrestre 2ª edição (DSG, 2016b) - aprovada pelo exército e a ET-ADGV 3.0 (DSG, 2017a) - em processo de homologação pela CONCAR.

Tabela 1 – Padrão de Exatidão Cartográfica da Planimetria dos Produtos Cartográficos Digitais

PEC ⁽¹⁾	PEC - PCD	1:1.000		1:2.000		1:5.000		1:10.000		1:25.000		1:50.000		1:100.000		1:250.000	
		PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)
-	A ⁽²⁾	0,28	0,17	0,56	0,34	1,40	0,85	2,80	1,70	7,00	4,25	14,00	8,51	28,00	17,02	70,00	42,55
A	B ⁽¹⁾	0,50	0,30	1,00	0,60	2,50	1,50	5,00	3,00	12,50	7,50	25,00	15,00	50,00	30,00	125,00	75,00
B	C ⁽¹⁾	0,80	0,50	1,60	1,00	4,00	2,50	8,00	5,00	20,00	12,50	40,00	25,00	80,00	50,00	200,00	125,00
C	D ⁽¹⁾	1,00	0,60	2,00	1,20	5,00	3,00	10,00	6,00	25,00	15,00	50,00	30,00	100,00	60,00	250,00	150,00

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

- A **Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV)** define o modelo conceitual para dados vetoriais a partir da consistência que associadas aos seus conceitos e aderências de diferentes categoriais de dados geoespaciais (BRASIL, 2010). Atualmente estão disponíveis na plataforma online da DSG a ET-EDGV 2.1.3 (DSG, 2010) - homologada pela CONCAR, a ET-EDGV Força Terrestre 1ª parte (DSG, 2015) - aprovada pelo exército, ET-EDGV Força Terrestre 2ª parte (DSG, 2016b) - aprovada pelo exército e a ET-EDGV 3.0 (DSG, 2017) - homologada pela CONCAR;
- A **Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG)** define os procedimentos para a realização do controle de qualidade de dados geoespaciais vetoriais (BRASIL, 2010). A ET-CQDG (DSG, 2015b) foi desenvolvida em 2015 e a sua primeira edição está aprovada pelo exército.

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

- No que diz respeito a acurácia posicional, a ET-CQDG (DSG, 2015) prevê que sejam calculadas as Distâncias Euclidianas (DE) de uma amostra de pontos homólogos entre o produto cartográfico referência e o avaliado. A partir da obtenção das DE, para encontrar a classificação do produto cartográfico em uma dada escala, são avaliadas duas condições: se 90% das DE são menores ou iguais ao valor do PEC-PCD; e se o Erro Médio Quadrático (EMQ) é menor ou igual ao EP;
- Outro documento que trata sobre a qualidade de dados geoespaciais no Brasil refere-se ao **Manual Técnico em Geociências do IBGE**, onde sua primeira versão foi publicada no ano de 2017 e a segunda versão no ano de 2019 (IBGE, 2019);
- Tanto a ET-CQDG (DSG, 2015) quanto o Manual Técnico em Geociências (IBGE, 2019) apresentam as premissas dos indicadores de qualidade pautadas na **ISO 19.157 (ISO, 2013)**: Acurácia Posicional, Acurácia Temática, Acurácia Temporal, Completude, Consistência Lógica e **Usabilidade**.

Componente	Descrição
Descrição	O cálculo do PAP-PCD planimétrico segue os seguintes passos: 1) Selecionar pontos de controle com precisão pelo menos três vezes superior ao produto que será avaliado. Os pontos devem ser perfeitamente identificados no terreno e no produto. O tamanho da amostra é determinado pelo processo de avaliação. 2) Calcular o erro em cada componente planimétrica para o universo de pontos considerados. Os pontos do produto que serão testados são identificados pelo sufixo "t" e os pontos de referência (controle) são identificados pelo sufixo "r". $e_x = x_t - x_r$ $e_y = y_t - y_r$ 3) Calcular a componente horizontal dos erros para cada ponto "i" da amostra: $e_{Hi} = \sqrt{e_{xi}^2 + e_{yi}^2}$ 4) Calcular o erro médio quadrático (EMQ_H) dos erros da amostra: $EMQ_H = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (e_{Hi}^2)}{n}}$ 5) Comparar cada valor de e_{Hi} com o erro máximo admissível (EM) da tabela PEC para cada classe. O produto se enquadra onde tiver pelo menos 90% de pontos com erro inferior ao EM. Se nenhum valor for correspondente o resultado será "não conforme" e encerra-se a medida. 6) Comparar o valor de EMQ_H com o erro-padrão da tabela PEC para a classe identificada no passo 5. Se for menor, o resultado é a classe encontrada no passo 5. Se for maior, caminha-se na tabela PEC até encontrar um valor menor ou, caso não seja encontrado, a medida resulta "não conforme".

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

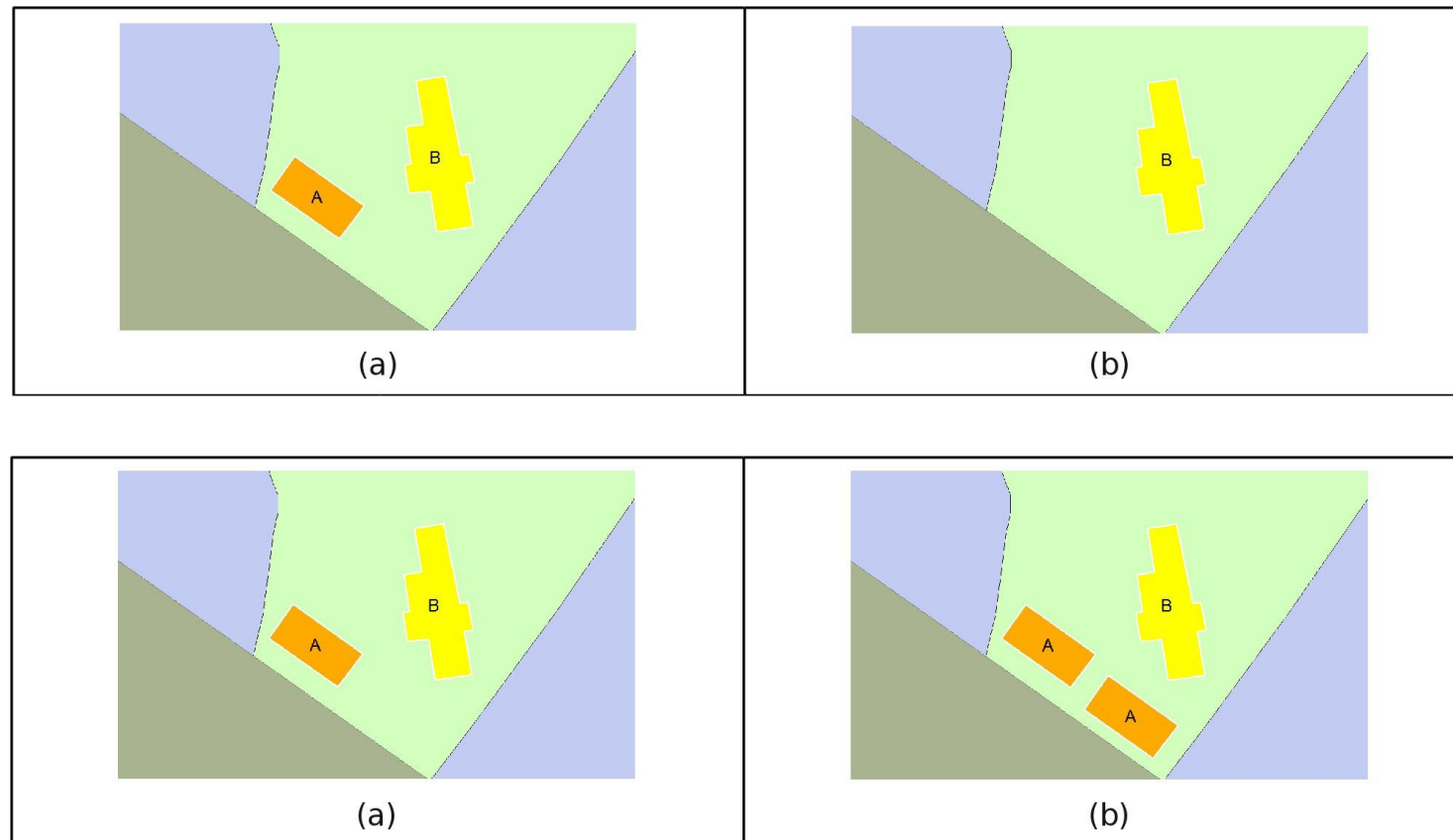
Quadro 1: Indicadores de Qualidade para avaliação da qualidade de dados geoespaciais

Indicador de Qualidade	Definição
Acurácia Posicional	Acurácia referente a posição de feições em relação a análises comparativas em um dado de referência
Acurácia Temática	Diz respeito com a atribuição do quão estão corretas as classificações de feições
Acurácia Temporal	Qualidade dos relacionamentos temporais entre determinadas feições e acordo com a caracterização dos seus respectivos atributos
Compleitude	Existência ou ausência de feições, em relação a um dado de referência
Consistência Lógica	Refere-se com a adequação aspectos lógicos para a estruturação dos atributos, relacionamento e atribuição dos elementos
Usabilidade	Refere-se aos aspectos dos usuários e na compatibilidade das informações contidas nos elementos para a finalidade com a qual estes serão utilizados

Fonte: Adaptado de ISO 19.157 (ISO, 2013)

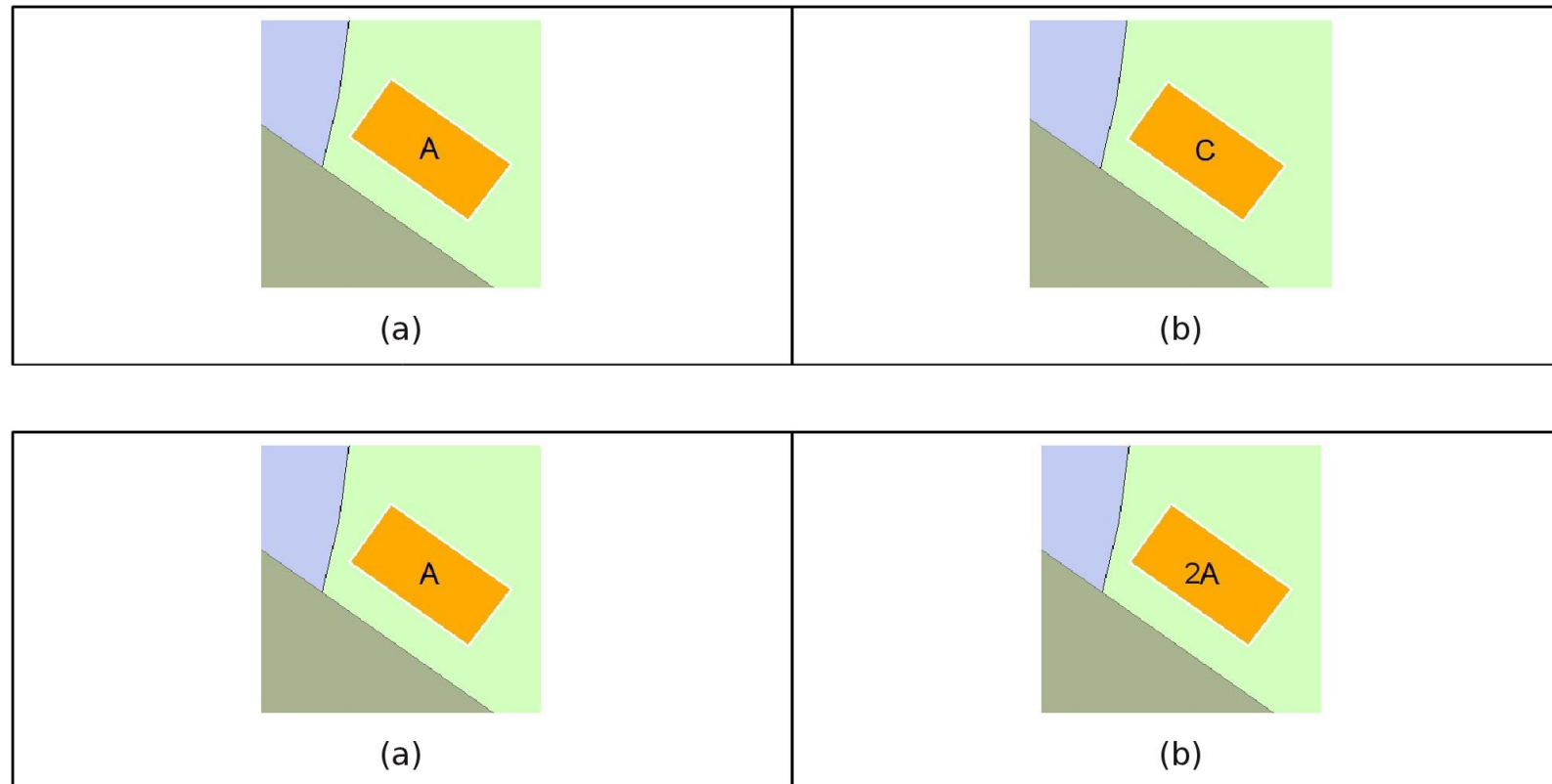
MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

Exemplo de avaliação da completude (omissão e comissão) de acordo com a ET-CQDG (2016)



MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

Exemplo de avaliação da Acurácia Temática (qualitativa e quantitativa) de acordo com a ET-CQDG (2016)



MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

Classes de Mapeamento em Escala Pequena da ET-EDGV

Energia e Comunicações
Estrutura Econômica
Hidrografia
Limites e Localidades
Pontos de Referência
Relevo
Saneamento Básico
Sistema de Transporte
Sistema de Transporte/ Subsistema
Aeroportuário
Sistema de Transporte/Subsistema
Ferroviário
Sistema de Transporte/Subsistema
Rodoviário
Vegetação

Classes de Mapeamento em Escala Grande da ET-EDGV

Área Verde
Classes Base do Mapeamento Topográfico em
Grandes Escalas

Classes Base do Mapeamento Topográfico em
Grandes Escalas/ Cultura e Lazer

Edificações

Classes Base do Mapeamento Topográfico em
Grandes Escalas/ Estrutura de Mobilidade
Urbana

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

Descrição de uma bacia hidrográfica de acordo com a ET-EDGV 3.0

Código	Classe	Descrição				Primitiva geométrica	
1.01	Bacia_Hidrografica	Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus tributários, limitada pelo divisor de águas. Este modelo utiliza a classificação segundo a metodologia Otto.					
	Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio	Descrição	Requisito
1.01.1	nome	Alfanumérico	80	Nome completo da instância.	A ser preenchido	-	NULO
1.01.2	geometriaAproximada	Booleano	-	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	Sim	-	NÃO NULO
					Não	-	
1.01.3	codigoOtto	Inteiro	-	Codificação numérica de bacias hidrográficas, fornecida pela ANA, de acordo com a Res. nº 30 do CNRH, de 2002.	A ser preenchido	Ex.: 4.	NÃO NULO
1.01.4	nivelOtto	Inteiro	-	Codificação numérica de bacias hidrográficas estratificadas em níveis, conforme o Código Otto.	A ser preenchido	-	NÃO NULO
1.01.5	nomeAbrev	Alfanumérico	50	Nome ou abreviatura padronizada.	A ser preenchido	-	NULO

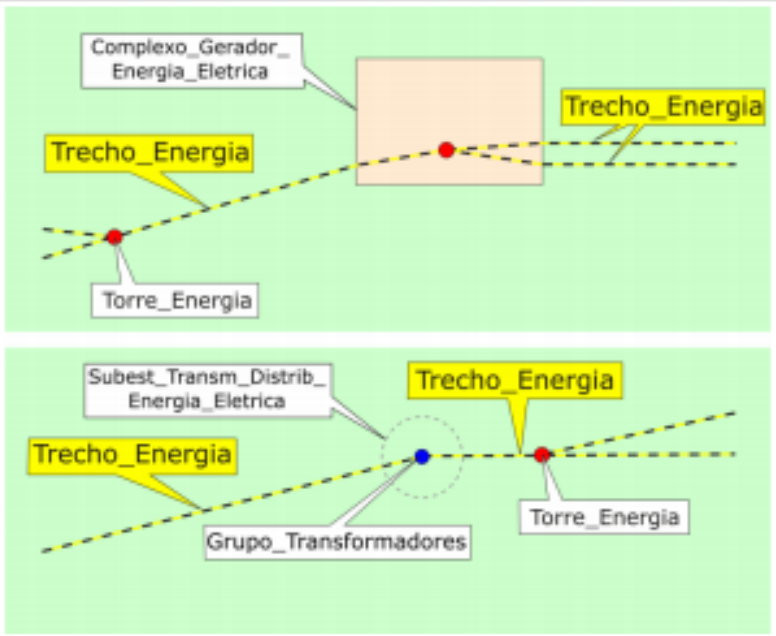
MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

Descrição de um entroncamento de acordo com a ET-EDGV 3.0

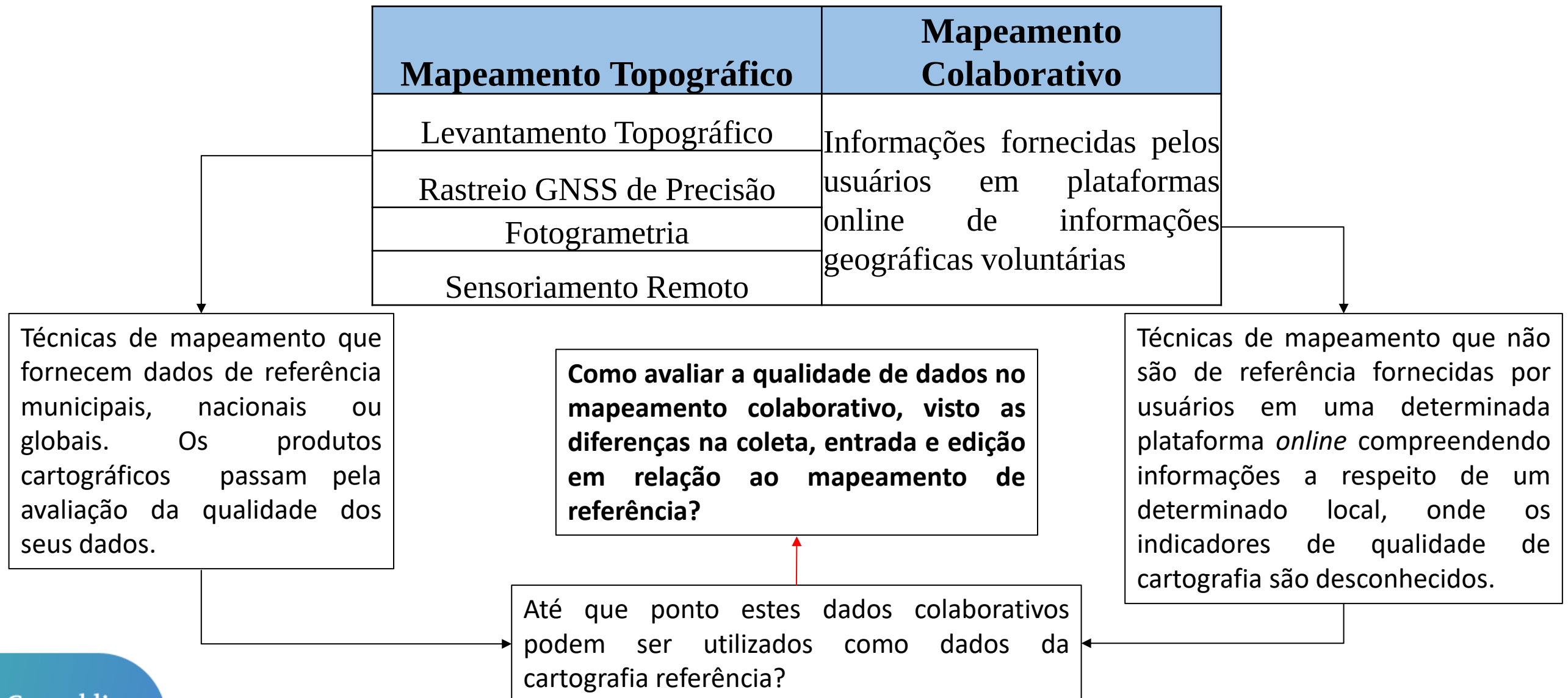
Código	Classe	Descrição				Primitiva geométrica	
4.09	Entroncamento	Encontro que permite a conexão de trechos rodoviários ou ferroviários, comportando a interseção das correntes de tráfego tais como círculos, trevos rodoviários, rótulas, etc.				★	
	Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio	Descrição	Requisito
4.09.1	nome	Alfanumérico	80	Nome completo da instância.	A ser preenchido	-	NULO
4.09.2	geometriaAproximada	Booleano	-	Indica que a geometria adquirida é aproximada em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	Sim	-	NÃO NULO
					Não	-	
4.09.3	tipoEntroncamento	Alfanumérico	18	Indica o tipo do entroncamento.	Cruzamento rodoviário	-	NÃO NULO
					Círculo rodoviário	-	
					Trevo rodoviário	-	
					Rótula	-	
					Entroncamento Ferroviário	-	
					Outros	-	
4.09.4	nomeAbrev	Alfanumérico	50	Nome ou abreviatura padronizada.	A ser preenchido	-	NULO

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

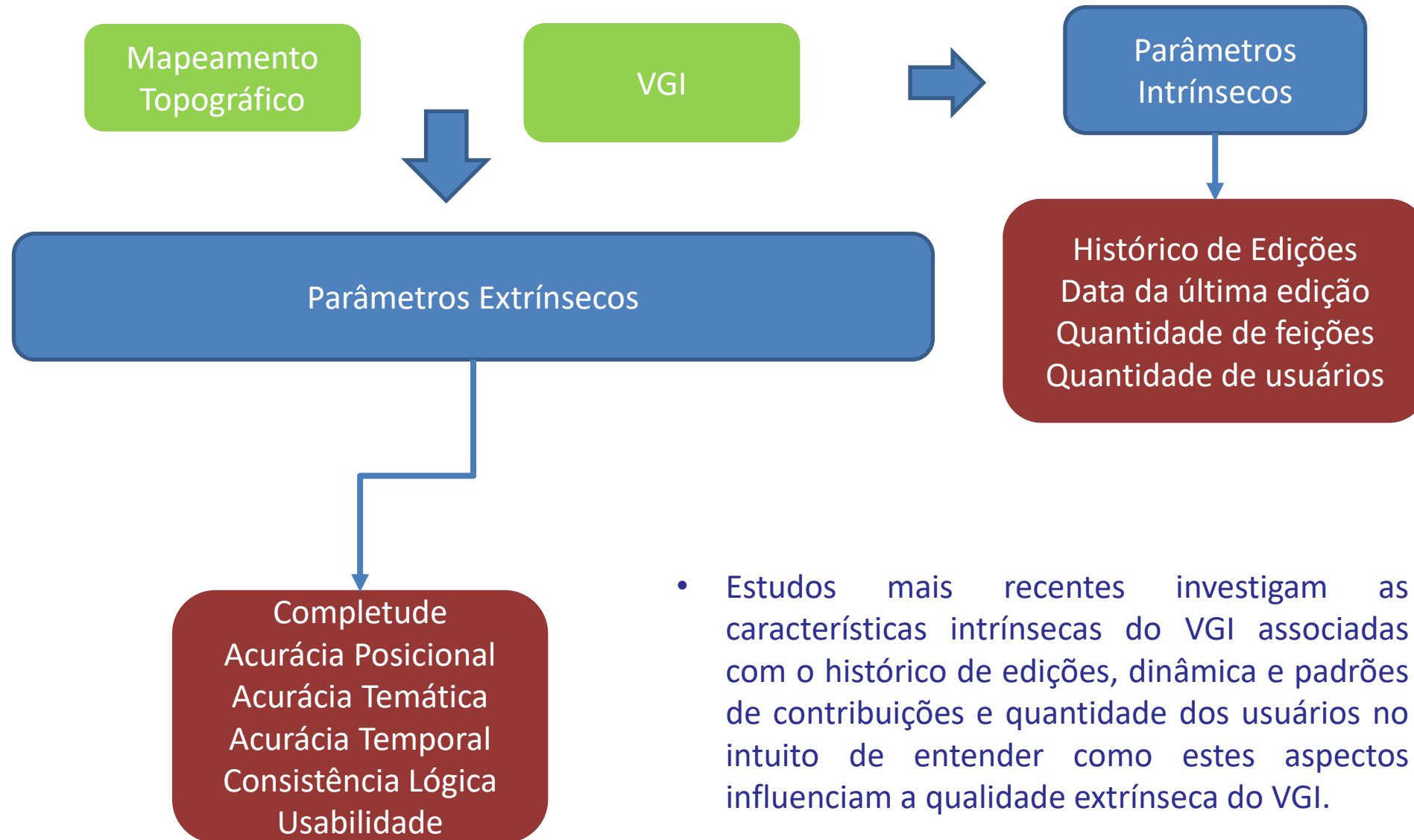
Critério para aquisição de Trecho de Energia de acordo com a ET-ADGV 3.0

Classe	Código	Geometria
Trecho_Energia	1.1.15	—
Método	Ilustração	
Meio físico que permite o fluxo de energia elétrica (transmissão e distribuição). Regra: Primitiva geométrica do tipo linha conforme Tabela 1. Atributos obrigatórios: 1) geometriaAproximada = V F 2) operacional = Desconhecido Sim Não 3) sIN = Desconhecido Sim Não Relacionamentos: Um objeto desta classe pode estar dentro de um objeto da classe Zonas_Linhas_Energia-Comunicacao. Um ou mais objetos desta classe podem ou não tocar um objeto da classe Edif_Energia ou Grupo_Transformadores (nós da rede).		

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS



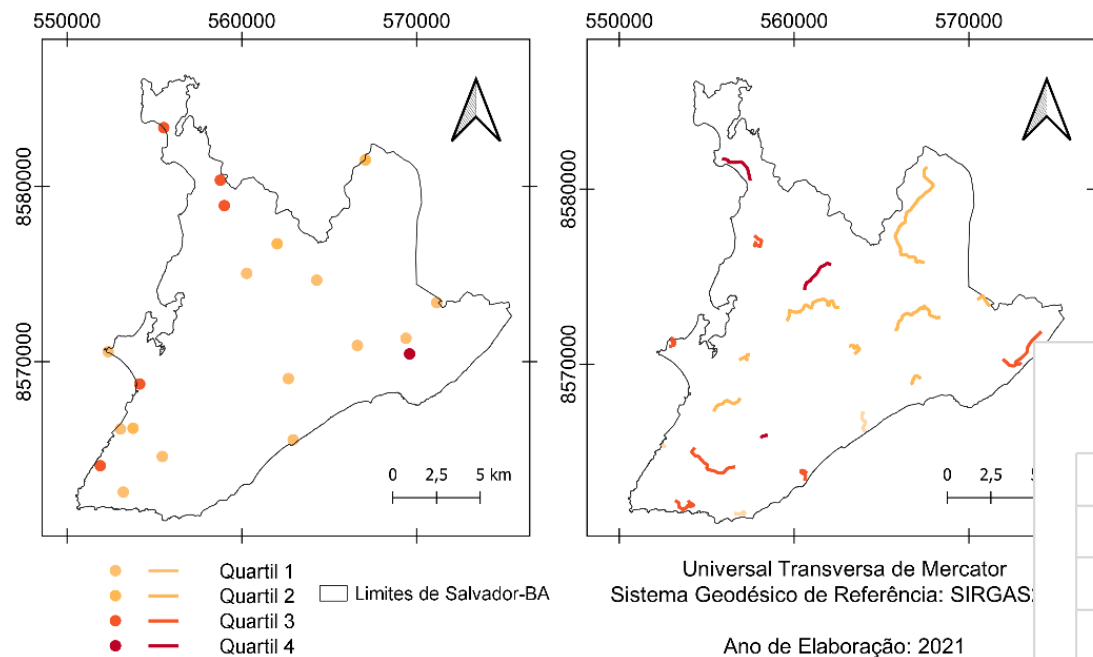
MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS



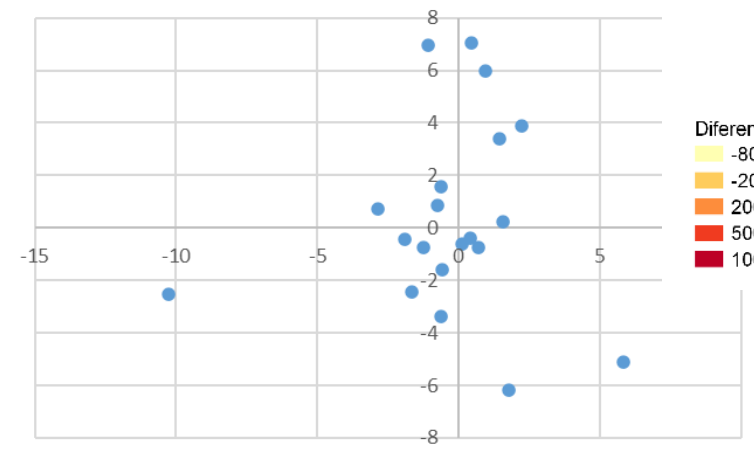
MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

- Exemplo de avaliação da qualidade de dados do colaborativos obtidos na plataforma do OSM no Brasil:

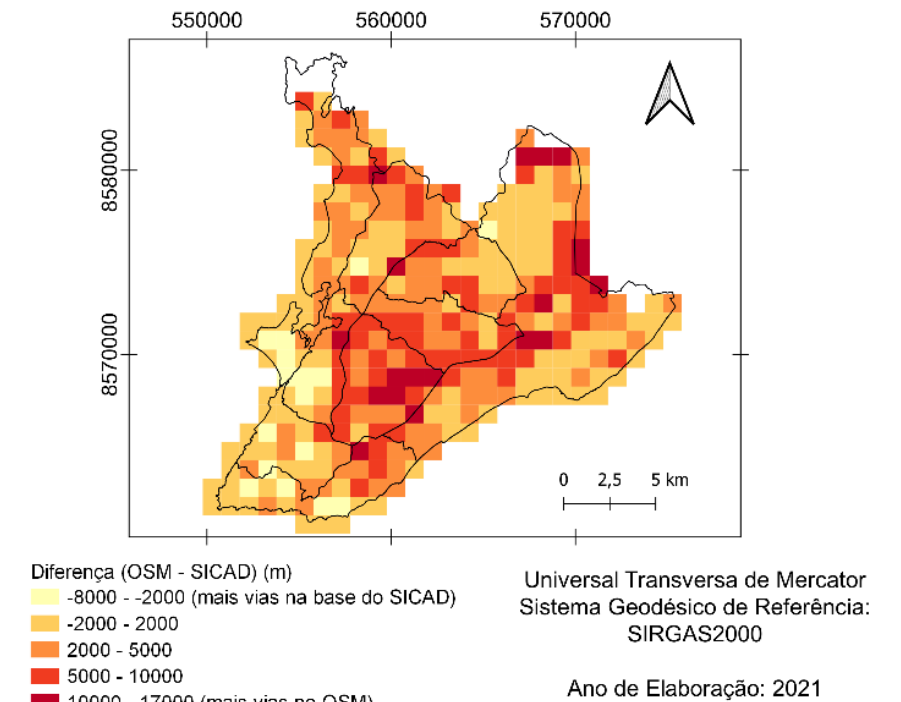
Representação da Acurácia Posicional para as amostras de feições pontuais e lineares em Salvador-BA



Comportamento da amostra de discrepâncias de feições pontuais



Compleitude dos eixos viários do OSM em Salvador-BA



Fonte: Elias e Fernandes (2021)

MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

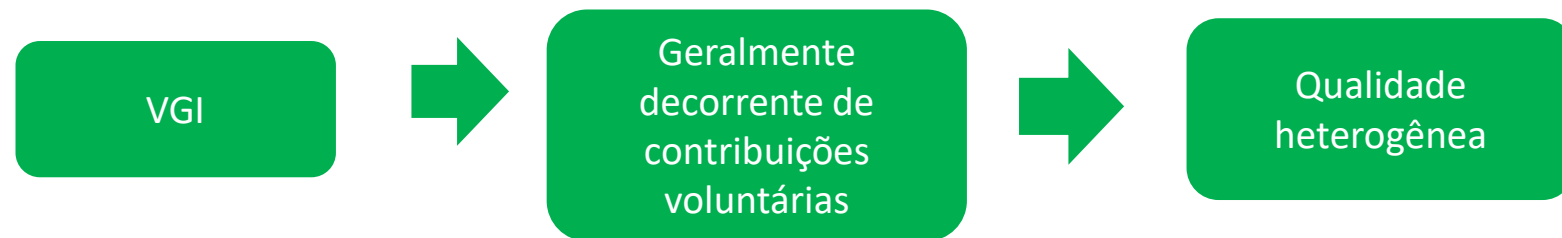
- Exemplo de avaliação da qualidade de dados do colaborativos obtidos na plataforma do OSM no Brasil:



Fonte: Elias e Fernandes (2021)

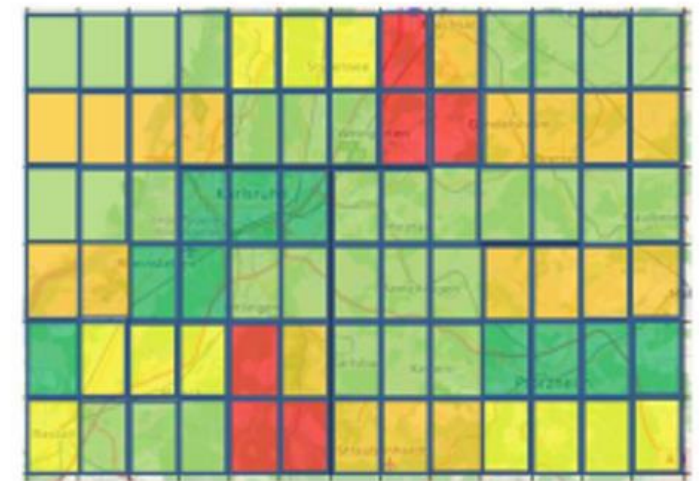
MAPEAMENTO TOPOGRÁFICO: QUALIDADE DE DADOS GEOESPACIAIS

- Identificou-se que os principais desafios dos dados VGI estão associados com a **heterogeneidade** das informações, visto que, estas diferem de acordo com a área de estudo e os elementos representados.
- Neste contexto, em diferentes pesquisas, as aplicações desenvolvidas levaram em consideração as características da heterogeneidade;
- Na abordagem que trata do uso parâmetros intrínsecos em VGI, pesquisas têm direcionado esforços no intuito de compreender o comportamento das contribuições baseados em perfis de usuários, históricos de edições, tempo de vida útil do contribuinte, quantidade de contribuintes por feição e por área, padrões de contribuições, etc.



Qualidade

Muito Boa
Boa
Normal
Pobre
Muito pobre

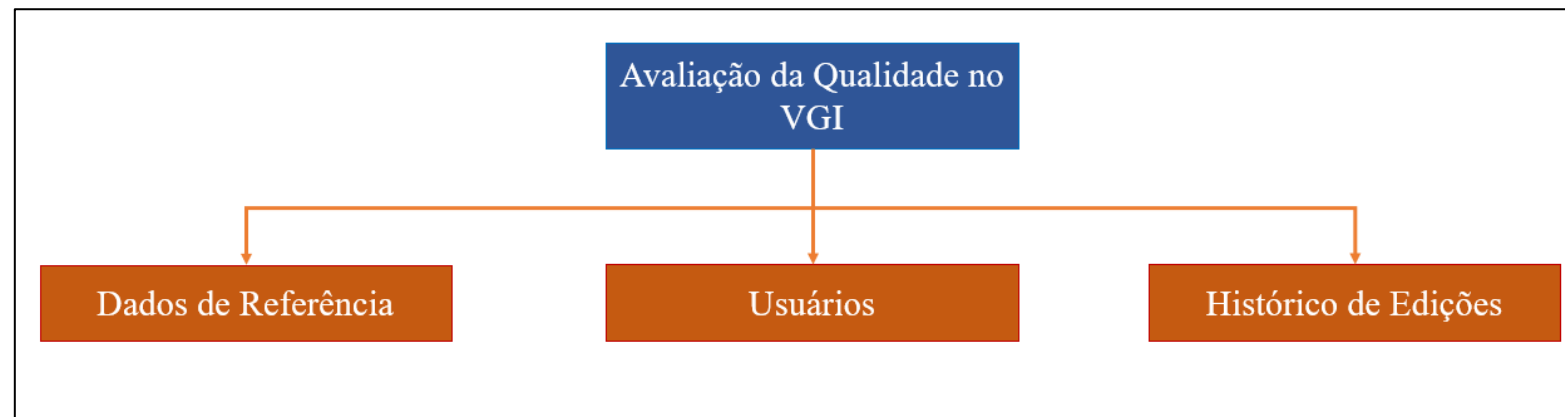


Fonte: Adaptado de Martini, Kuper e Breunig (2019).

OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS - OSM

- Pesquisas têm direcionado esforços para avaliar a qualidade dos dados VGI sem considerar parâmetros extrínsecos, ou seja, de forma intrínseca;
- Zouh (2018), por exemplo, propôs a utilização de um indicador de densidade de edificações e realizou experimentos a partir da completude em áreas urbanas da Nova Zelândia e Estados Unidos. Martini, Kuper e Breunig (2019) e Minghini e Frassinelli (2019) fizeram uma análise do histórico de edições e características representadas na Alemanha e em diferentes países da Europa.

Figura 3: Métodos para avaliar a qualidade de dados no VGI

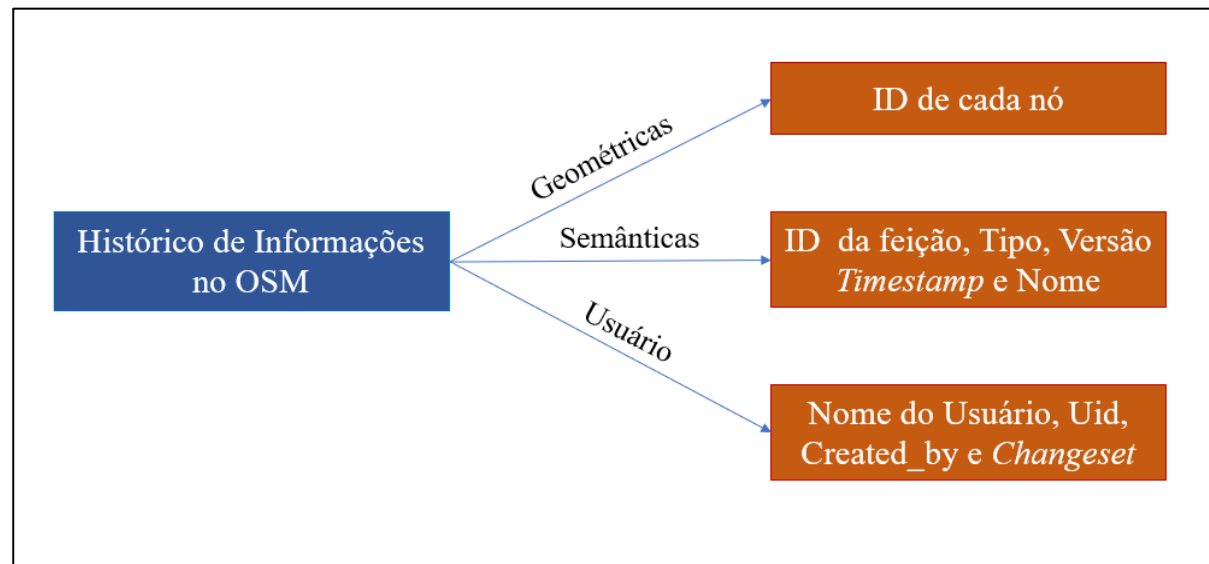


Fonte: Adaptado de Nasiri et al. (2018).

OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS - OSM

- No que diz respeito aos dados históricos e de usuários, visto a grande quantidade de informações, na maior parte das vezes são necessárias aplicações mais robustas e computacionais para a obtenção dos dados. Nasiri et al. (2018) explicam que os objetos do OSM podem ser categorizados a partir em informações geométricas, semânticas e relacionadas ao usuário.

Figura 4: Categorias de informações no arquivo de histórico do OSM

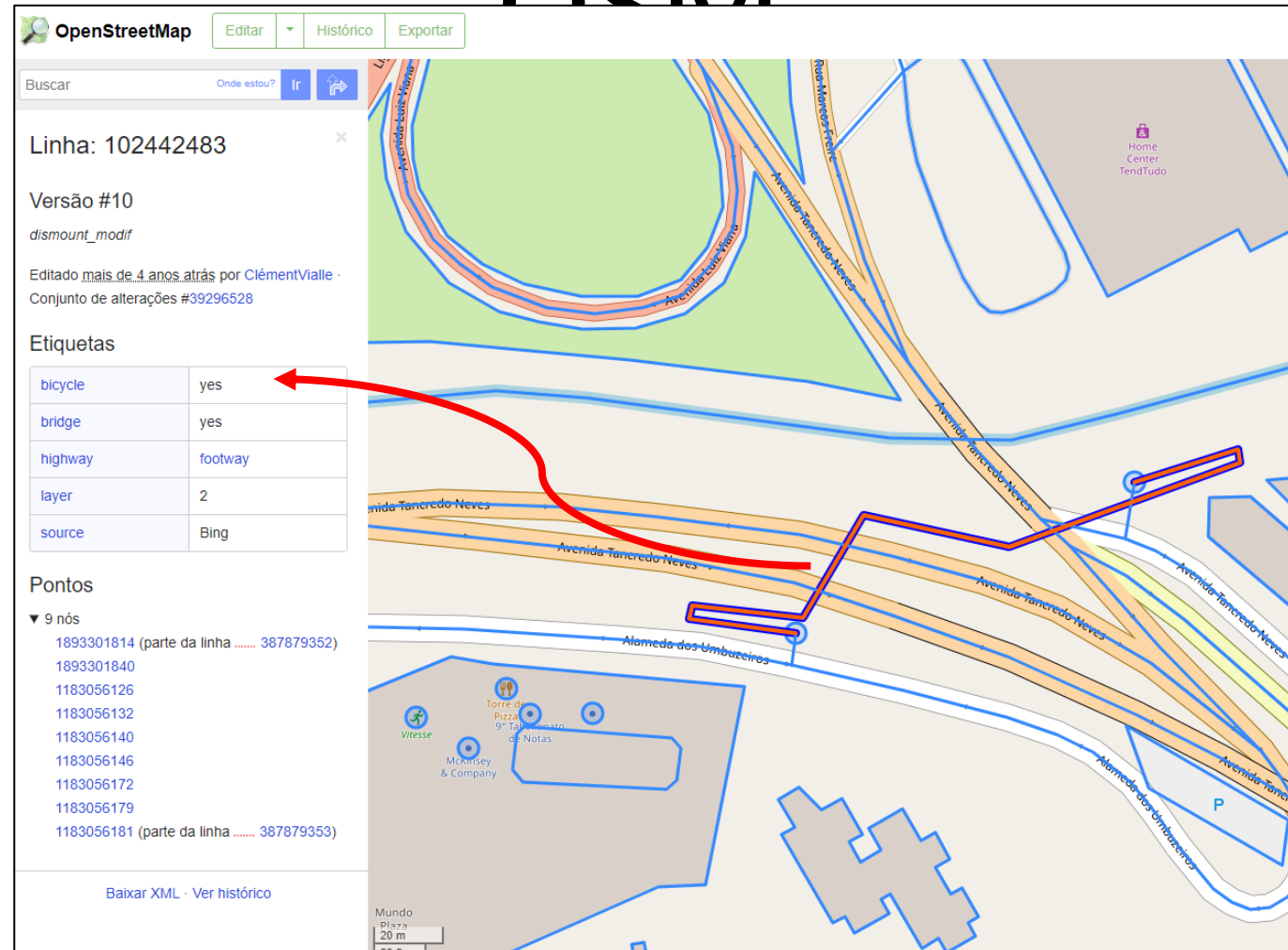


Fonte: Adaptado de Nasiri et al. (2018).

- A versão, o *timestamp*, e o *Changeset* dizem respeito, respectivamente, a quantidade de vezes que uma determinada feição foi editada, a data em que edição foi desencadeada e ao conjunto de alterações realizadas por um único usuário em uma edição;
- Estas informações não são obtidas diretamente na extração das feições mais recentes do OSM. Para isso, é necessário o manuseio de *Application Programming Interfaces* (APIs) específicas, em que estas informações poderão ser extraídas.

OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS -

Figura 5: ilustração da plataforma OSM a partir do "ID"

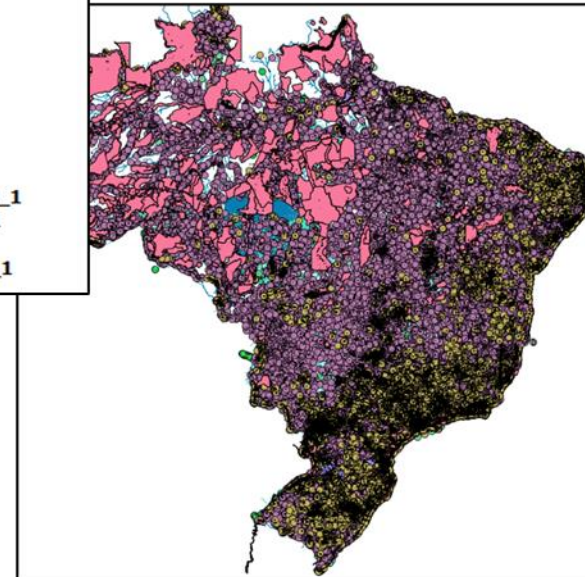
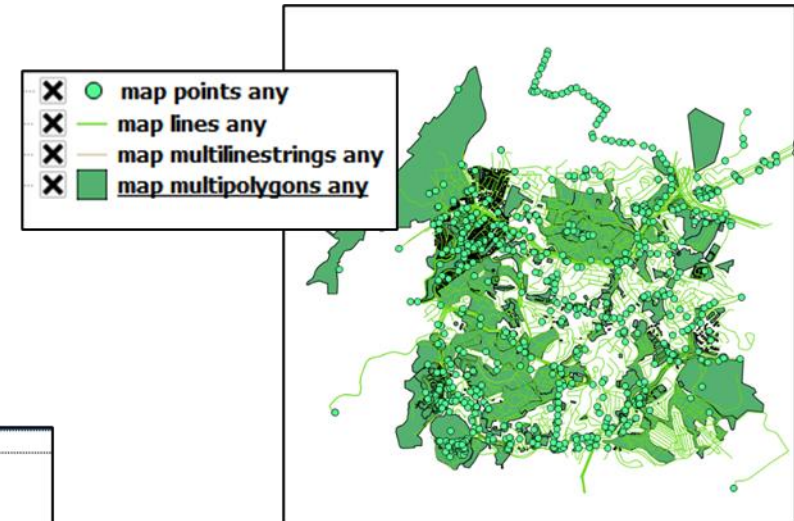


OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS - OSM

Obtenção dos dados no OSM:

- a) Acesso à plataforma do OSM;
- b) Diretamente no *software Qgis*;
- c) Plataforma *GeoFabrik*;
- d) Plataforma *Planet Openstreetmap*.

X	gis_osm_buildings_a_free_1
X	gis_osm_landuse_a_free_1
X	gis_osm_natural_a_free_1
X	gis_osm_natural_free_1
X	gis_osm_places_a_free_1
X	gis_osm_places_free_1
X	gis_osm_pofw_a_free_1
X	gis_osm_pofw_free_1
X	gis_osm_pois_a_free_1
X	gis_osm_pois_free_1
X	gis_osm_railways_free_1
X	gis_osm_roads_free_1
X	gis_osm_traffic_a_free_1
X	gis_osm_traffic_free_1
X	gis_osm_transport_a_free_1
X	gis_osm_transport_free_1
X	gis_osm_water_a_free_1
X	gis_osm_waterways_free_1



OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS - OSM

openstreetmap.org/export#map=15/-25.4515/-49.2602

Apps Gmail Dissertacoes de Me... Big Data e computa... R - D - JOAO VITOR... CODESAL - Prefeitura... DO Baixar, Instalar e Ati... Cadeira executivo MILITAR ALISTAME... 0 Curitiba, 22 de ago... RMCT_web_4_tri_20... Lista de leitura

OpenStreetMap Editar Histórico Exportar

Trilhas GPS Diários de usuário Direitos autorais Ajuda Sobre Elias Naim

Buscar Onde estou? Ir

Exportar

-25.4419
-49.2804 -49.2525
-25.4585

Licença

Os dados do OpenStreetMap encontram-se sob a [licença Open Data Commons Open Database \(ODbL\)](#).

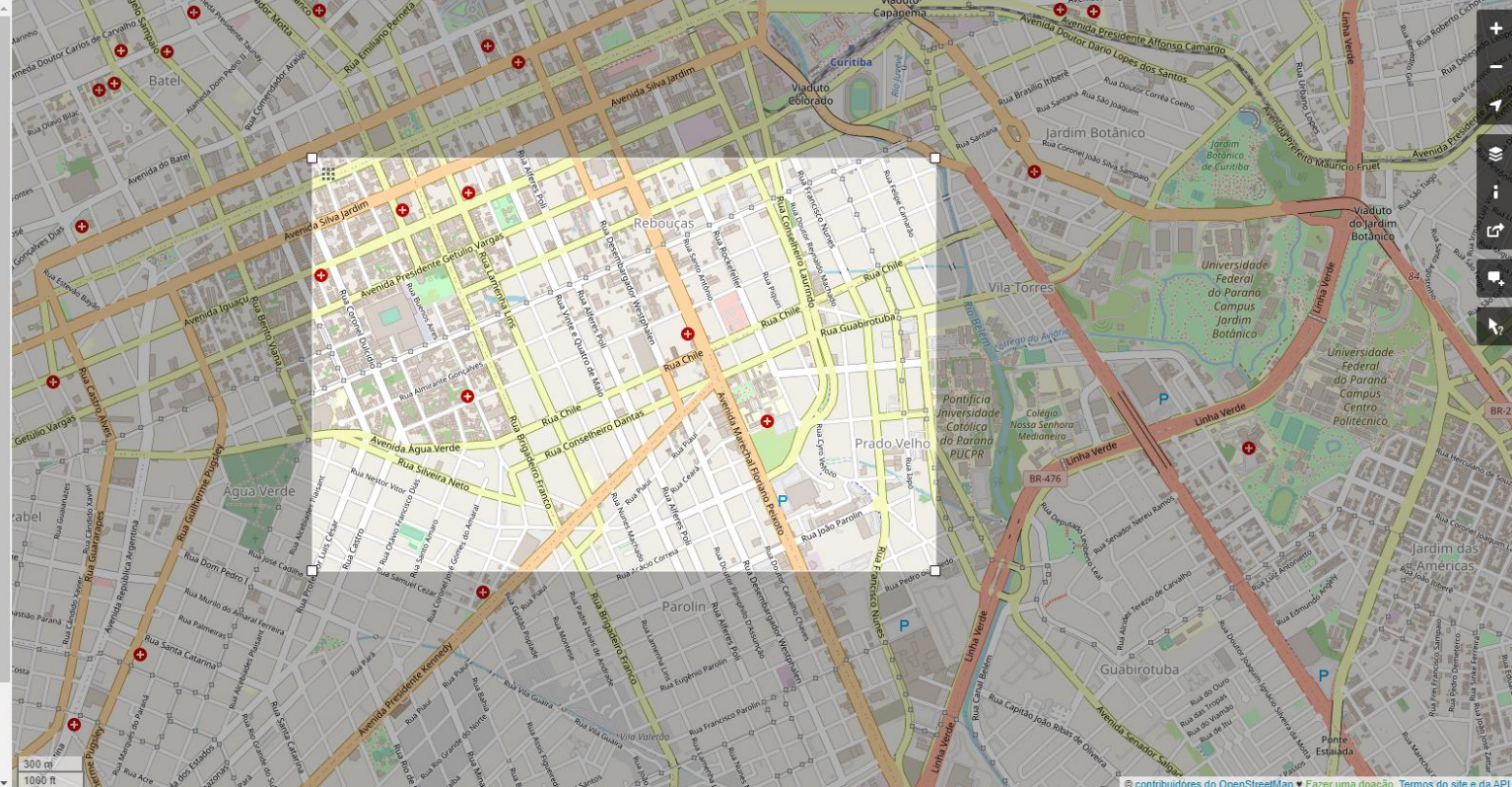
Exportar

Se a exportação acima falhar, considere o uso de uma das fontes listadas abaixo:

API Overpass
Baixar este retângulo limite através de um espelho do banco de dados do OpenStreetMap

Planeta OSM
Cópias regularmente atualizadas da base de dados completa do OpenStreetMap

Baixar do Geofabrik
Extratos regularmente atualizados de continentes, países, e cidades seleccionadas



OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS - OSM

- Plataforma Geofabrik: Obtenção de Dados;

<https://osm-internal.download.geofabrik.de/south-america/brazil.html>

Commonly Used Formats

- [brazil-latest-internal.osm.pbf](#), suitable for Osmium, Osmosis, Imposm, osm2pgsql, mkgmap, and others. This file was last modified 18 hours ago and contains all OSM data up to 2021-05-26T20:21:28Z. File size: 1.4 GB; MD5 sum: [ae3a3f5d1aa9dee9e3e20e51ad89885a](#).
- [brazil-latest-free.shp.zip](#) Shape files are only available [without personal metadata](#).

Other Formats and Auxiliary Files

- [brazil-latest-osm.bz2](#) is only available [without personal metadata](#).
- [brazil-internal.osh.pbf](#), a file that contains the full OSM history for this region for processing with e.g. osmium. This file was last modified 8 hours ago. File size: 2.1 GB; MD5 sum: [24831c20615d8d44f846c73f451ac7db](#).
- [.poly file](#) that describes the extent of this region.
- [.osc.gz files](#) that contain all changes in this region, suitable e.g. for Osmosis updates
- [raw directory index](#) allowing you to see and download older files

Sub Regions

Click on the region name to see the overview page for that region, or select one of the file extension links for quick access.

Sub Region	Quick Links		
	.osm.pbf	.shp.zip	.osm.bz2
centro-oeste	[.osm.pbf] (109 MB)	X =	X =
nordeste	[.osm.pbf] (283 MB)	X =	X =
norte	[.osm.pbf] (100 MB)	X =	X =
sudeste	[.osm.pbf] (672 MB)	X =	X =
sul	[.osm.pbf] (274 MB)	X =	X =

*) Shape files and bzip2 compressed OSM XML files are only available [without personal metadata](#).



Not what you were looking for? Geofabrik is a consulting and software development firm based in Karlsruhe, Germany specializing in OpenStreetMap services. We're happy to help you with data preparation, processing, server setup and the like. [Check out our web site](#) and contact us if we can be of service.

- Obtenção do arquivo;
- Recorte o local de interesse utilizando o OSMCONVERT;
- Scripts em python para a obtenção dos arquivos de texto. (Jacob, 2018).

Figura 5: Princípio fundamental da ferramenta do *OsmConvert*

```
Please please tell me the name of the file you want to process:
nordeste-latest-internal.osm.pbf
Thanks!
-----
What may I do with this file?

1 convert it to a different file format
2 use an OSM Changefile to update this file
3 use a border box to limit the geographical region
4 use a border polygon file to limit the geographical region
5 minimize file size by deleting author information
6 display statistics of the file
To options 3 or 4 you may also choose:
  a keep ways complete, even if they cross the border
  b keep ways and areas complete, even if they cross the border
Please enter the number of one or more functions you choose:
_
```

OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS -

Codeigo + texto

```
[3] import osmium as osm
import pandas as pd
import datetime
import pytz
```

Requirement already satisfied: osmium in /usr/local/lib/python3.7/dist-packages (3.1.3)

```
[4] class TimelineHandler(osm.SimpleHandler):
    def __init__(self):
        osm.SimpleHandler.__init__(self)
        self.elemtimeline = []

    def element(self, e, elem_type):
        self.elemtimeline.append([elem_type,
                                   e.id,
                                   e.version,
                                   e.visible,
                                   pd.Timestamp(e.timestamp),
                                   e.user,
                                   e.changeset,
                                   len(e.tags)])

    def node(self, n):
        self.element(n, "node")

    def way(self, w):
        self.element(w, "way")

    def relation(self, r):
        self.element(r, "relation")
```

```
tlhandler = TimelineHandler()
tlhandler.apply_file("/content/teste2nordeste-internal.osh_01.pbf")
colnames = ['type', 'id', 'version', 'visible', 'ts', 'user', 'chgset', 'ntags']
elements = pd.DataFrame(tlhandler.elemtimeline, columns=colnames)
elements = elements.sort_values(by=['type', 'id', 'ts'])

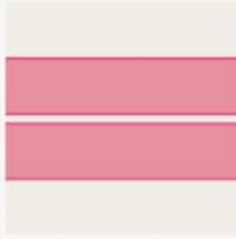
#elements.to_csv("output/elements.csv", date_format='%Y-%m-%d %H:%M:%S')
#elements.to_csv("output/elements.csv")
elements.to_csv("/content/elements2.txt", date_format='%Y-%m-%d')
```

OS

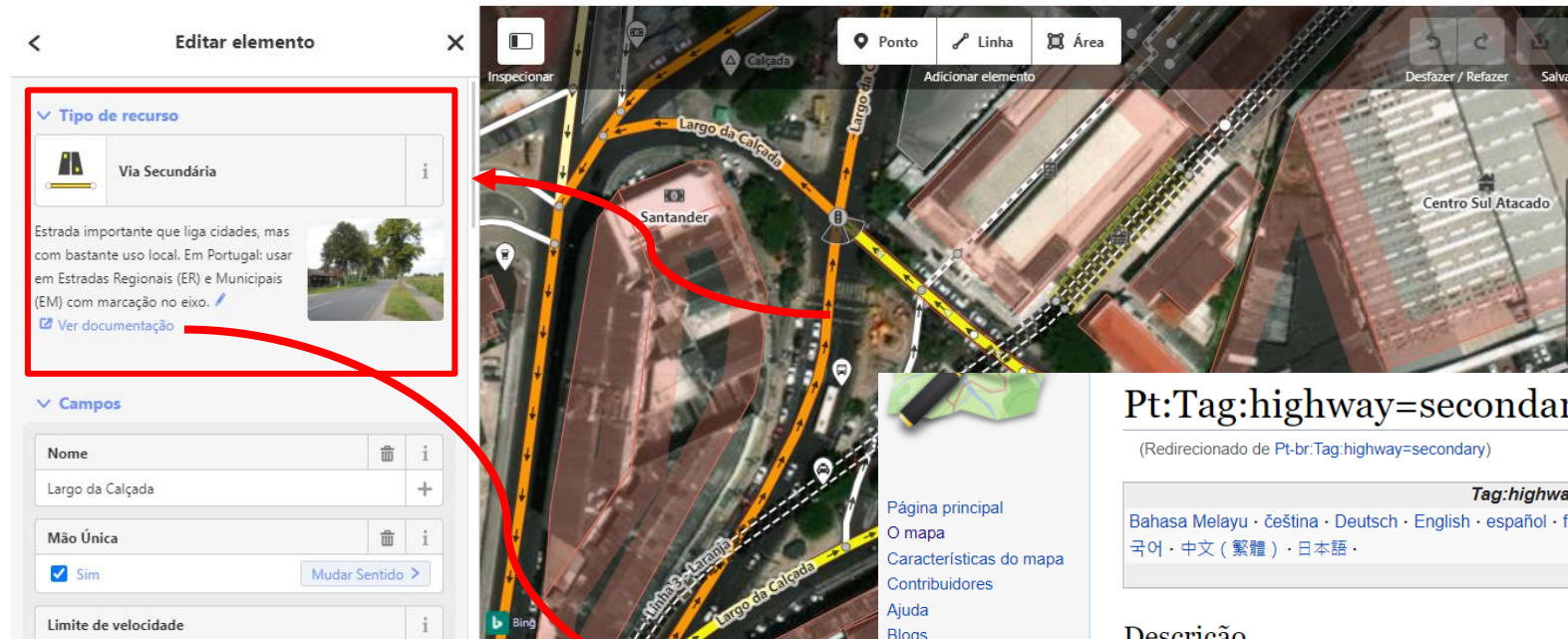
	type	id	version	visible	ts	user	chgset	ntags		
0	node	340234019	1	True	2009-02-03	eli_b	97959	0		
1	node	340234019	2	True	2009-02-03	eli_b	113440	0		
2	node	340234019	3	True	2009-02-19	eli_b	566338	0		
3	node	340234019	4	True	2009-02-19	eli_b	566338	0		
4	node	340234019	5	True	2009-02-19	eli_b	566338	0		
5	node	340234019	6	True	2009-02-19	eli_b	566338	0		
6	node	340234019	7	True	2009-02-21	eli_b	601555	0		
7	node	340234019	8	True	2012-08-09	SeverinGeo	12664037	0		
8	node	340234019	9	True	2012-09-01	trilhado	12942704	0		
9	node	340234019	10	True	2012-09-05	trilhado	12989162	0		
10	node	340234019	11	True	2016-03-08	Lucas Marques	37677216	0		
11	node	340234019	12	True	2018-03-15	pallavi reddy	57195331	0		
12	node	340234019	13	True	2019-07-16	sragds	72307430	0		
13	node	340234019	14	True	2019-10-09	sragds	75472355	0		
14	node	340234019	15	True	2020-02-14	YongeDundas	81010708	0		
15	node	340234019	16	True	2020-07-16	sragds	88107615	0		
16	node	340234020	6	True	2012-08-09	SeverinGeo	12664037	0		
17	node	340234020	7	True	2012-09-01	trilhado	12942704	0		
18	node	340234020	8	True	2012-09-01	trilhado	12942704	0		
19	node	347687816	1	True	2009-02-19	eli_b	566338	0		
20	node	347687816	2	True	2012-08-09	SeverinGeo	12664037	0		
21	node	347687816	3	True	2012-09-05	trilhado	12989162	0		
22	node	347687817	1	True	2009-02-19	eli_b	566338	0		
23	node	347687817	2	True	2012-08-09	SeverinGeo	12664037	0		
24	node	347687817	3	True	2012-09-01	trilhado	12942704	0		
25	node	347687817	4	True	2012-09-05	trilhado	12989162	0		
26	node	347687817	5	True	2016-06-26	wille	40292508	0		
27	node	347687818	1	True	2009-02-19	eli_b	566338	0		
28	node	347687818	2	True	2012-08-09	SeverinGeo	12664037	0		
29	node	347687818	3	True	2012-09-01	trilhado	12942704	0		
30	node	347687818	4	True	2012-09-05	trilhado	12989162	0		
31	node	347687818	5	True	2016-01-12	patodiez	36518126	0		
32	node	347687818	6	True	2016-06-26	wille	40292508	0		
33	node	347687818	7	True	2017-02-07	Ronnie Nys	45890063	0		
34	node	347687818	8	True	2018-03-07	Andersonk7	56971062	0		

OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS - OSM

- É importante considerar que o OSM possui uma wiki, onde são descritas todas as características associadas ao projeto, bem como, e as definições de todas as etiquetas a partir das combinações citadas. Haklay e Weber (2008) e Neis e Zielstra (2014) destacam que na wiki constam as informações sobre o projeto e oferece orientações a respeito das práticas realizadas pelos colaboradores por meio de uma extensa documentação da sua infraestrutura técnica.
- <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:highway>

Chave	Valor	Elemento	Descrição	Desenho	Foto
Estradas					
Estas são as principais etiquetas para a rede de estradas. Classificam-se desde a mais importante até à menos importante.					
highway	motorway		Autoestrada (ou oficialmente no Brasil: rodovia e por vezes como via expressa) é uma via de acesso restrito a veículos motorizados e de alta velocidade, normalmente sob pagamento, com 2 ou mais faixas de trânsito e 1 faixa de acostamento/berma, com um separador central (raíles, blocos em cimento, simples faixa em terra), sem cruzamentos ou obstruções (semáforos, lombadas/lombas, etc.) Os cruzamentos com outras vias são desnivelados através de túneis ou pontes, por isso não são utilizados semáforos.		

OBTENÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS - OSM



Editar elemento

Tipo de recurso

Via Secundária

Estrada importante que liga cidades, mas com bastante uso local. Em Portugal: usar em Estradas Regionais (ER) e Municipais (EM) com marcação no eixo. [Ver documentação](#)

Campos

Nome: Largo da Calçada

Mão Única: ☒ Sim [Mudar Sentido](#)

Limite de velocidade

Pt:Tag:highway=secondary

(Redirecionado de [Pt-br:Tag:highway=secondary](#))

Tag:highway=secondary - Outros idiomas

[Bahasa Melayu](#) · [čeština](#) · [Deutsch](#) · [English](#) · [español](#) · [français](#) · [italiano](#) · [polski](#) · **português** · [suomi](#) · [Tiếng Việt](#) · [русский](#) · [українська](#) · [ايرسي](#)

[Outros idiomas](#) · [Traduzir](#)

Descrição

Uma estrada que não é parte de uma rota importante, mas ainda assim formando um elo da rede de rotas nacionais. Normalmente, possui 2 pistas/vias e o tráfego nos dois sentidos é separado por uma marcação no eixo da estrada.

- Em **Portugal**, esta etiqueta é atribuída às Estradas Regionais, às Estradas Nacionais Desclassificadas ou às Estradas Municipais que estabeleçam relações importantes e registem um tráfego elevado com boas condições de segurança e circulação. No caso das estradas municipais, estas devem ter, no mínimo, duas vias de trânsito com dois sentidos, separadas por traçado no eixo da faixa de rodagem. A nível urbano, pode incluir ruas e/ou avenidas de escoamento rápido. Para mais informações, consultar [Padronização do OSM em Portugal](#)

highway = secondary

Descrição

Estrada importante que liga cidades, mas com bastante uso local. Em Portugal: usar em Estradas Regionais (ER) e

QUALIDADE DE DADOS DO OSM

- Exemplo de avaliação da **Acurácia Posicional** no OSM para o município de Salvador-BA

Avaliação Planimétrica PEC PCD v 0.1

Parâmetros Log

Insira as feições de Referência (Camada 1)

Atributo da Camada 1

Insira as feições a serem avaliadas (Camada 2)

Atributo da Camada 2

Insira o denominador de Escala desejado

1000,000000

☐ Exibir resultado para todas as Escalas do MSB [opcional]

Resultado

[Criar camada temporaria]

☒ Abrir arquivo de saída depois executar o algoritmo

0%

Avançado Executar processo em Lote...

Executar Close

Avaliação Planimétrica PEC PCD v 0.1

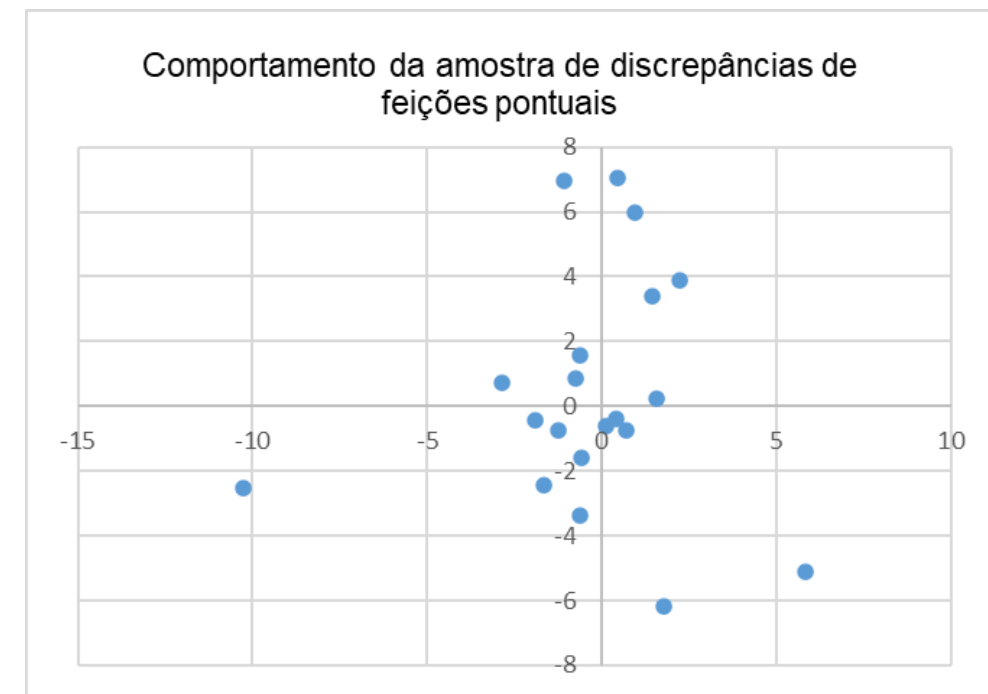
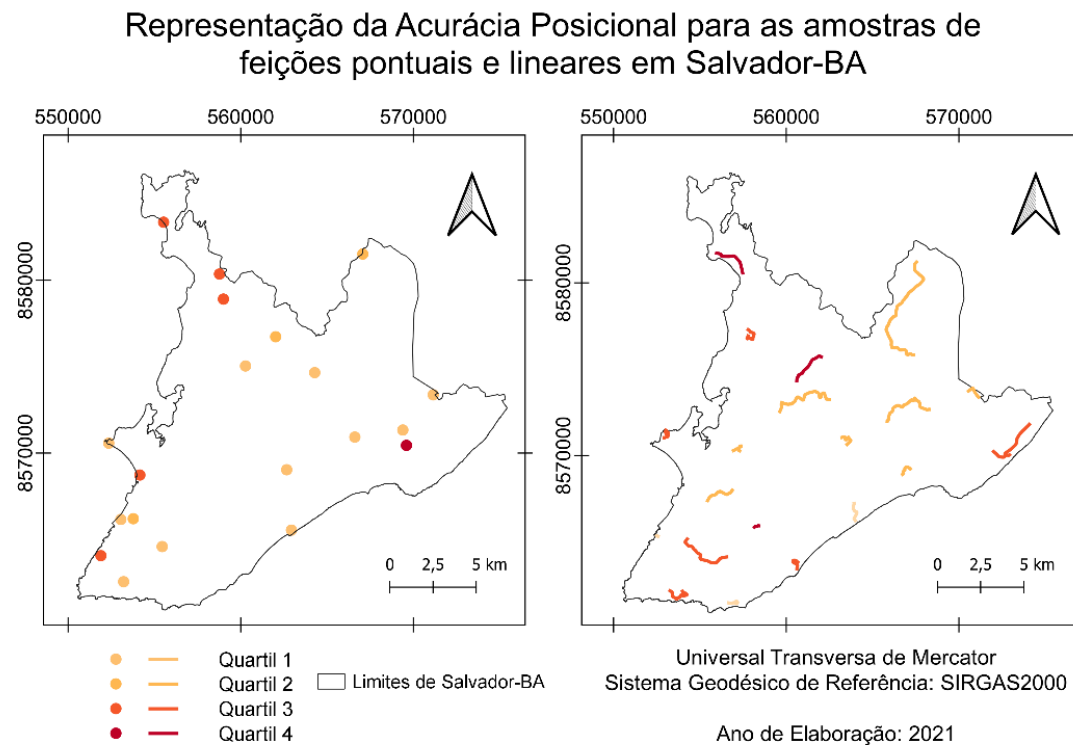
Descrição do Algoritmo

Esse complemento realiza a Avaliação da Acurácia Posicional Planimétrica de feições pontuais a partir do método da Especificação Técnica para Controle de Qualidade de Dados Geoespaciais (ET-CQDG), criada em 2016 pela Diretoria do Serviço Geográfico (DSG). A avaliação é feita considerando o Padrão de Exatidão Cartográfica para produtos Cartográficos Digitais (PEC PCD).

Obtem-se as Distâncias Euclidianas (DE) entre as feições avaliadas e as de referência e o Erro Médio Quadrático (EMQ). Verifica-se se 90% das DE

QUALIDADE DE DADOS DO OSM

- Exemplo de avaliação da **Acurácia Posicional no OSM** para o município de Salvador-BA



Fonte: Elias e Fernandes (2021)

QUALIDADE DE DADOS DO OSM

- Exemplo de avaliação da **Acurácia Posicional no OSM** para o município de Salvador-BA

	ID	DE	RMS	va	Classe_A	Classe_B	Classe_C	Classe_D
1	1	6,298646	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
2	2	4,471328	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
3	3	3,453445	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
4	4	1,683770	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
5	5	7,766315	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
6	6	1,597060	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
7	7	3,681186	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
8	8	2,946831	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
9	9	7,066316	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito
10	10	1,708404	4,627	20000,0000...	Rejeitado	Aceito	Aceito	Aceito

QUALIDADE DE DADOS DO OSM

- Exemplo de avaliação da **Acurácia Posicional no OSM** para o município de Salvador-BA

	ID	DE	RMS	1:1000	1:2000	1:10000	1:25000	1:50000	1:100000	1:250000
1	1	6,298646	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
2	2	4,471328	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
3	3	3,453445	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
4	4	1,683770	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
5	5	7,766315	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
6	6	1,597060	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
7	7	3,681186	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
8	8	2,946831	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
9	9	7,066316	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A
10	10	1,708404	4,627	Rejeitado	Rejeitado	Classe C	Classe B	Classe A	Classe A	Classe A

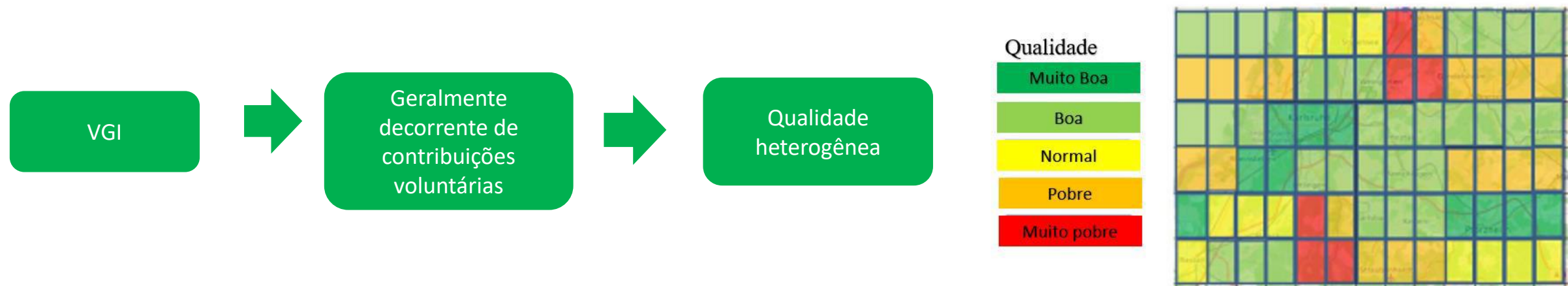
QUALIDADE DE DADOS DO OSM

- Exemplo de avaliação da **Acurácia Posicional no OSM** para o município de Salvador-BA



QUALIDADE DE DADOS DO OSM

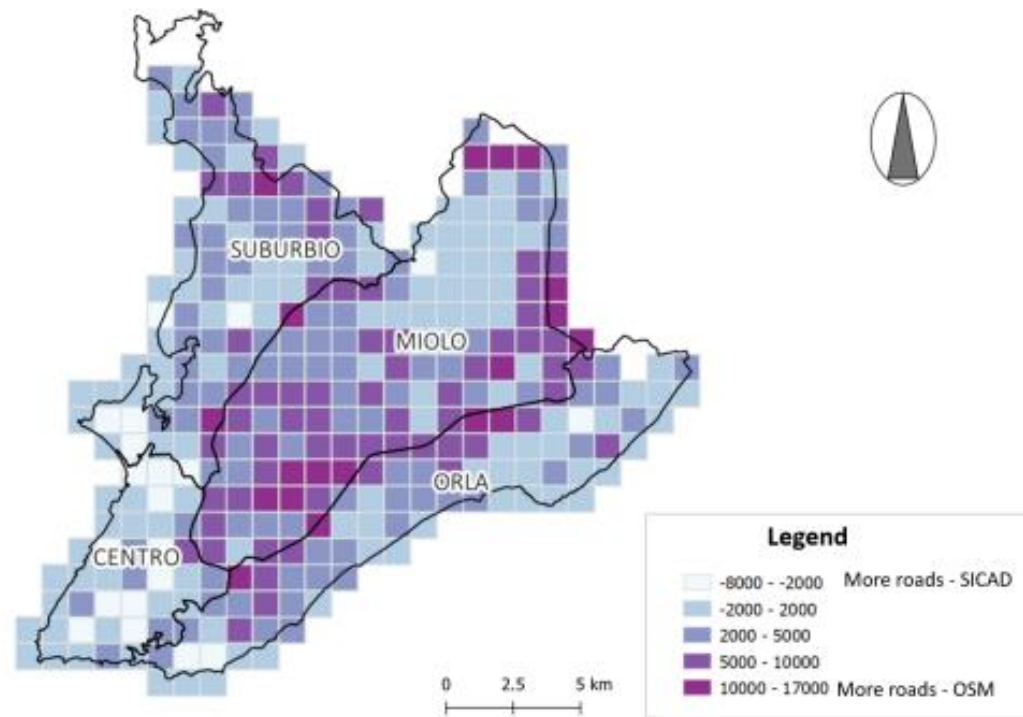
- Identificou-se que os principais desafios dos dados VGI estão associados com a heterogeneidade das informações, visto que, estas diferem de acordo com a área de estudo e os elementos representados;
- Neste contexto, em diferentes pesquisas, as aplicações desenvolvidas levaram em consideração as características da heterogeneidade;
- Na abordagem que trata do uso parâmetros intrínsecos em VGI, pesquisas têm direcionado esforços no intuito de compreender o comportamento das contribuições baseados em perfis de usuários, históricos de edições, tempo de vida útil do contribuinte, quantidade de contribuintes por feição e por área, padrões de contribuições, etc.



QUALIDADE DE DADOS DO OSM

- Exemplo de avaliação da **Completeness no OSM** para o município de Salvador-BA

Completeness dos eixos viários em Salvador-BA



Hierarquia Viária

Código de Trânsito Brasileiro (CTB)	OpenStreetMap (OSM)
Via de Trânsito Rápido	Motorway, Trunk
Arterial (I e II)	Primary, primary_link, secondary, secondary_link
Coletora	Tertiary, tertiary_link
Local	Residential, Service, Living Street, Footway, Track
--	Unclassified (sem classificação), unknown (classificação desconhecida)

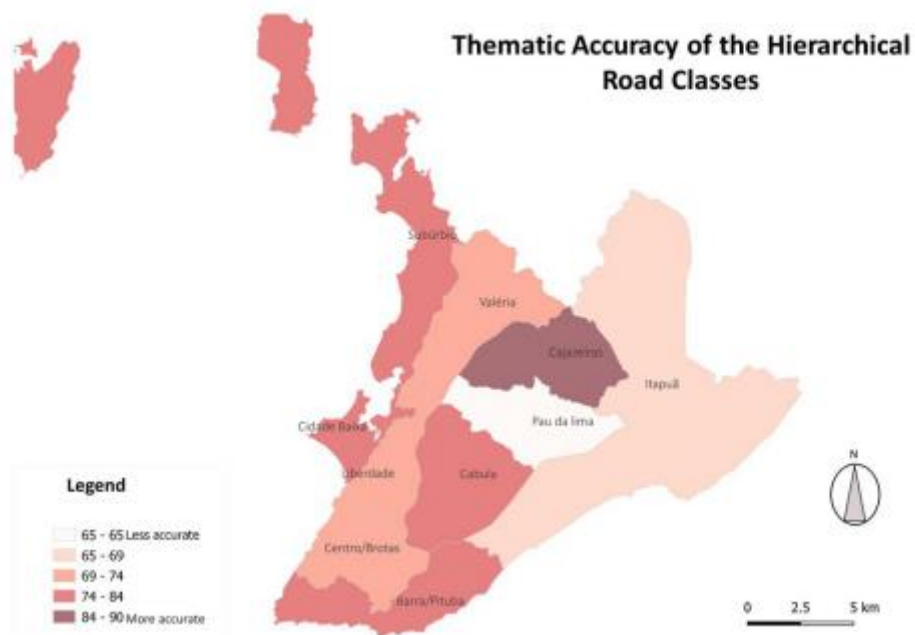
SICAD			
SICAD :: Feições de totais: 21285, filtrado: 21285, selecionado: 0			
1.2 OBJECTID	OBJECTID	TOPONIM	HIERARQ
1	12201	Vila Zizi	VL
2	14109	Vila Zezito da Messeranduba	VL
3	16388	Vila Zezito	VL
4	17208	Vila Zezito	VL
5	18561	Vila Zeca	VL
6	16529	Vila Xisto Bahia	VL
7	465	Vila Xangô	VL
8	12296	Vila Wanda	VL
9	16043	Vila Waldemar Falcão	VL
10	13415	Vila Voluntários da Pátria	VL
11	8422	Vila Vitor	VL
12	14196	Vila Vitan	VL
13	12843	Vila Vista Alegre	VL

OSM			
Feições de totais: 19082, filtrado: 19082, selecionado: 0			
code	fclass	name	
5115	tertiary		
5115	tertiary		
5115	tertiary	Rua da Imperatriz	
5115	tertiary	Luis Tarquinio	
5115	tertiary	Ladeira do Bonfim	
5115	tertiary		
18333	427316491		
18334	46348249	Rua Aloãso de Carvalho Filho	
18335	48880086		
18336	48880117		
18337	49056046	Rua Waldemar Falcão	
18338	49061622	Rua Waldemar Falcão	

QUALIDADE DE DADOS DO OSM

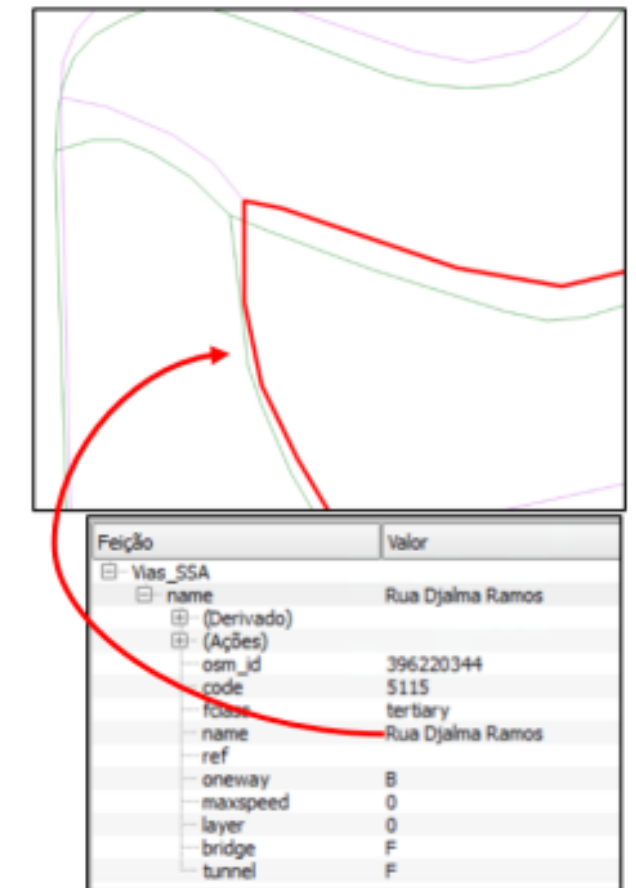
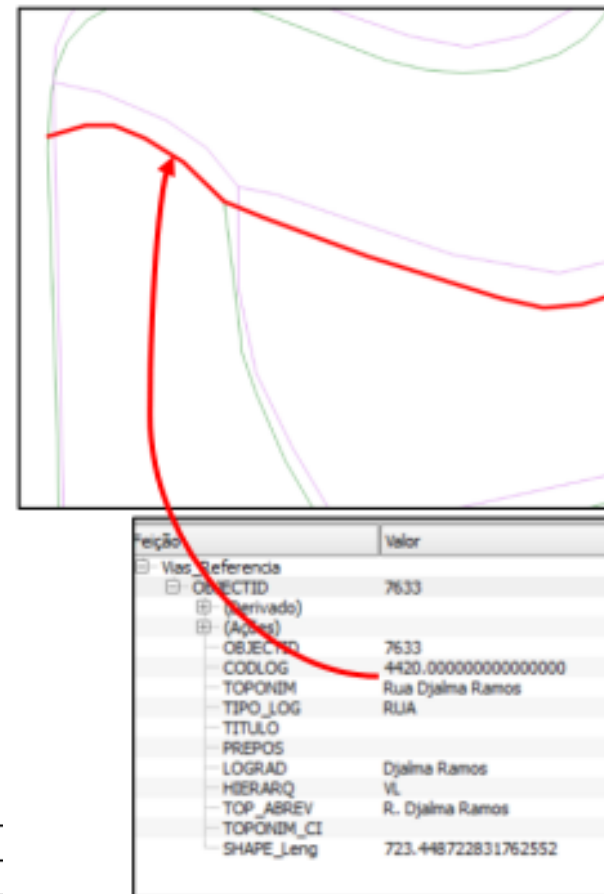
- Exemplo de avaliação da **Completude no OSM** para o município de Salvador-BA

Acurácia Temática dos eixos viários em Salvador-BA



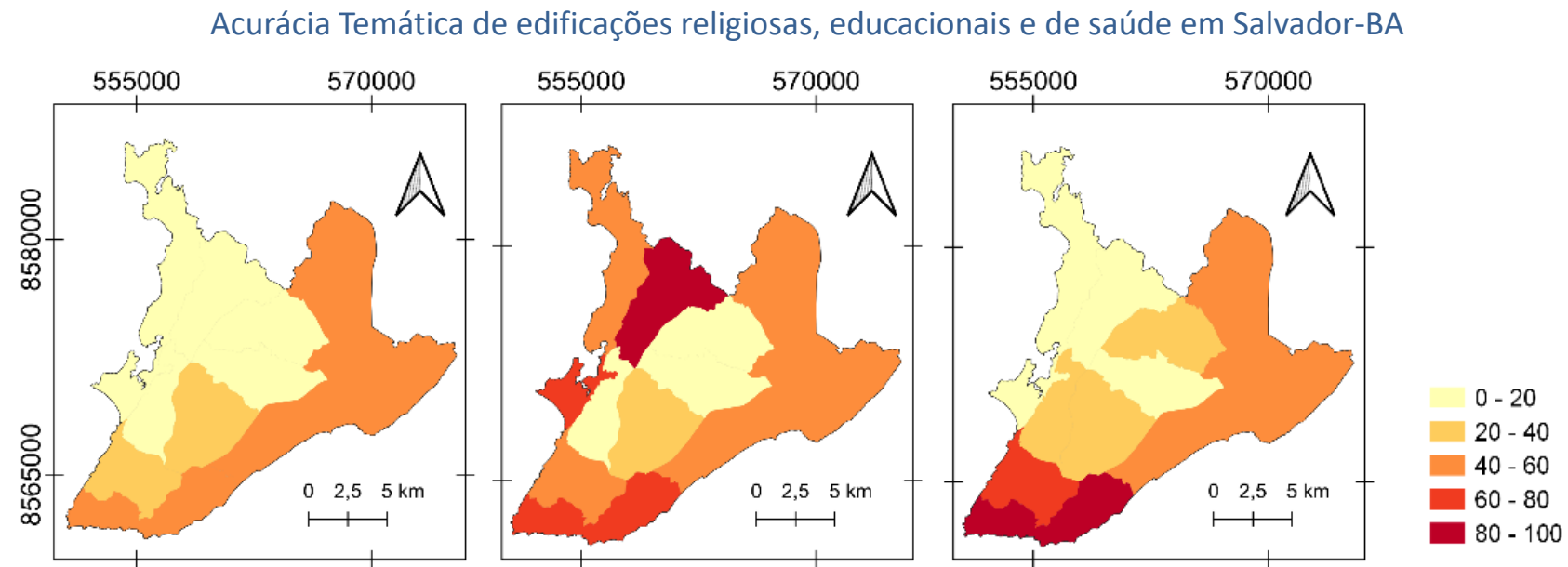
Hierarquia Viária

Código de Trânsito Brasileiro (CTB)	OpenStreetMap (OSM)
Via de Trânsito Rápido	Motorway, Trunk
Arterial (I e II)	Primary, primary_link, secondary, secondary_link
Coletora	Tertiary, tertiary_link
Local	Residential, Service, Living Street, Footway, Track
--	Unclassified (sem classificação), unknown (classificação desconhecida)



QUALIDADE DE DADOS DO OSM

- Exemplo de avaliação da **Compleitude no OSM** para o município de Salvador-BA

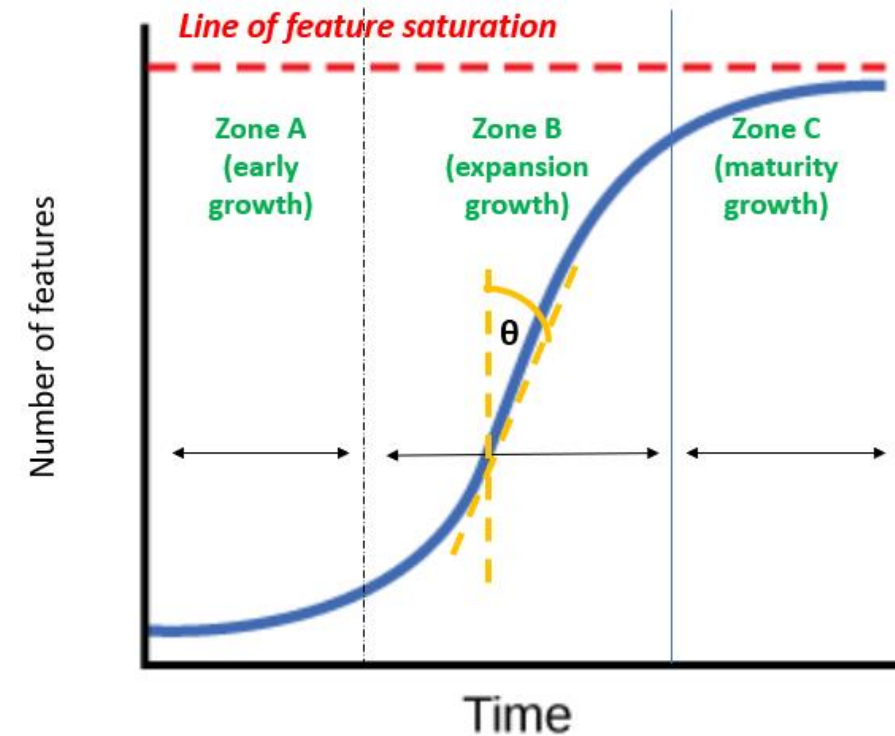


Observou-se que as características que correspondiam ao sistema viário apresentaram melhores resultados em relação às demais categorias. O sistema viário apresentou um percentual de completude de 82%, enquanto nas demais feições a variação foi de 29% a 46%.

QUALIDADE DE DADOS DO OSM

Análise Padrões Espaço Temporais

- Grinberger et al. (2021) mediu quantidades de contribuições ao longo do tempo para detectar eventos na plataforma OpenStreetMap (OSM);
- Brückner et al. (2021) estimou a completude das lojas de varejo OSM. Ambos os trabalhos se basearam na quantidade acumulada de contribuições ao longo do tempo e utilizaram o modelo de regressão logística em seus dados;
- Esse modelo é descrito a partir de uma trajetória em forma de "S" (logística) e pode estar associado ao padrão de contribuições em uma determinada área, que começa com poucas contribuições, apresenta crescimento e tende a se estabilizar ao longo do tempo;
- A hipótese é que se conhecermos os padrões existentes, poderemos no futuro determinar em que estágio uma determinada área se encontra e, portanto, quão próxima está de ter seu mapeamento completo.



QUALIDADE DE DADOS DO OSM

Padrões Espaço Temporais

State: PR

City: CURITIBA

Coordinates: 0.0759167, -47.0526898

Set Coord.

Ratio: 2000,00 m

Initial Date: 01/01/2008

Final Date: 01/01/2021

Centralize

☒ Difference graph and normalized curve

☒ Difference graph (in red)

SRMR

Orig. Data 01

Orig. Data 02

Diff. table

Process

Coordenada(EPG4326): -25.4

Curitiba

Avenida Vicente Machado

Avenida Iguaçu

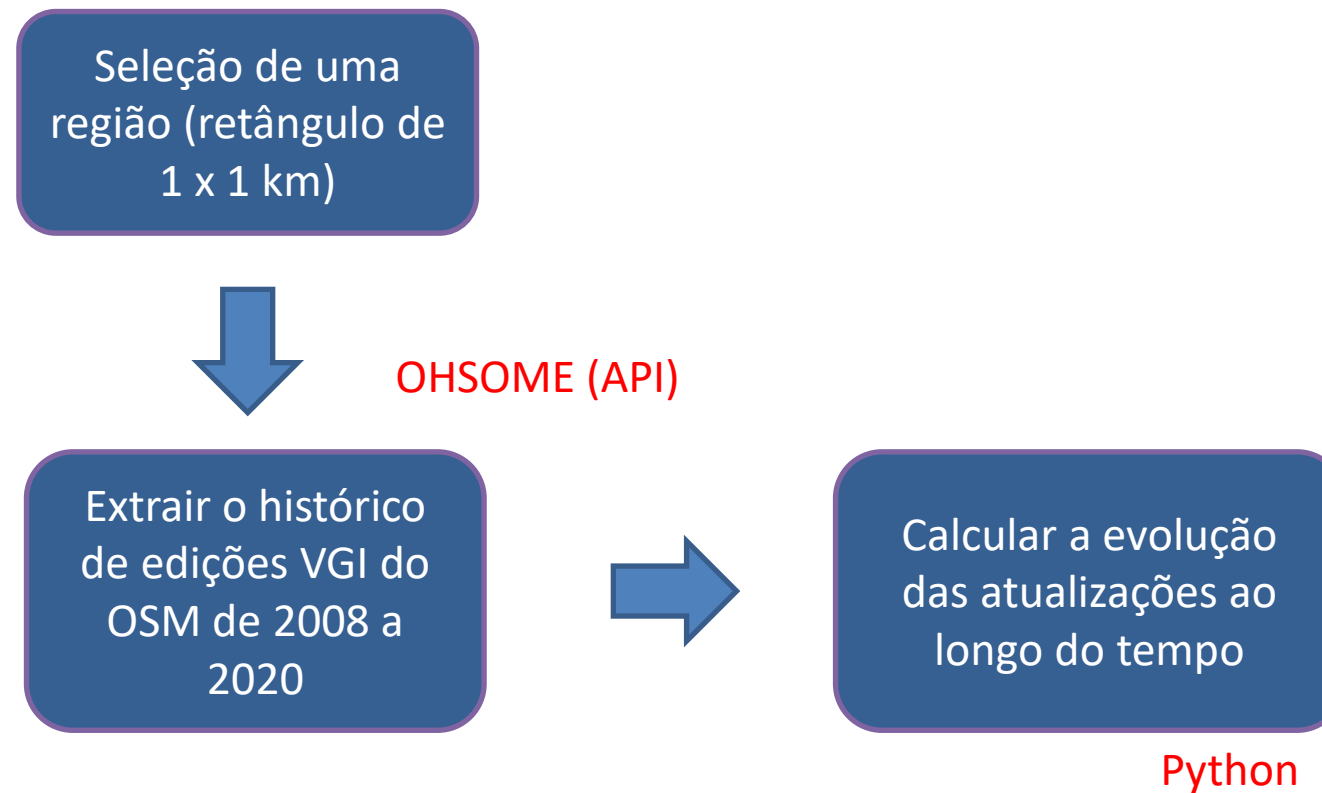
BR-277

1 km

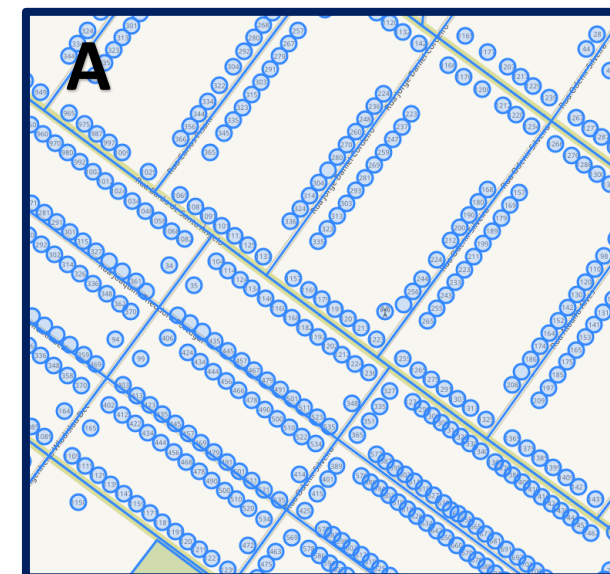
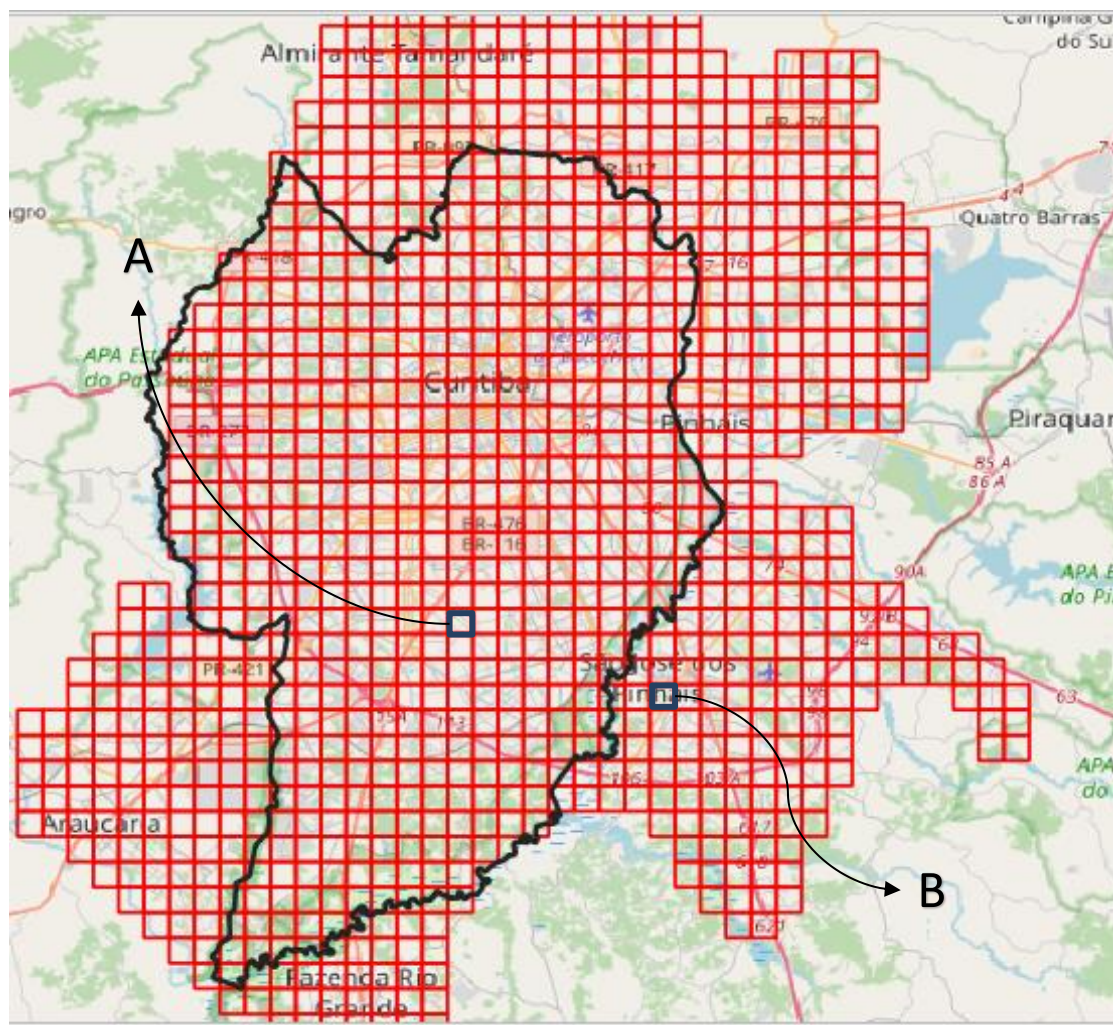
Leaflet | Map tiles by Stamen Design, under CC BY 3.0. Data by OpenStreetMap.

QUALIDADE DE DADOS DO OSM

Padrões Espaço Temporais



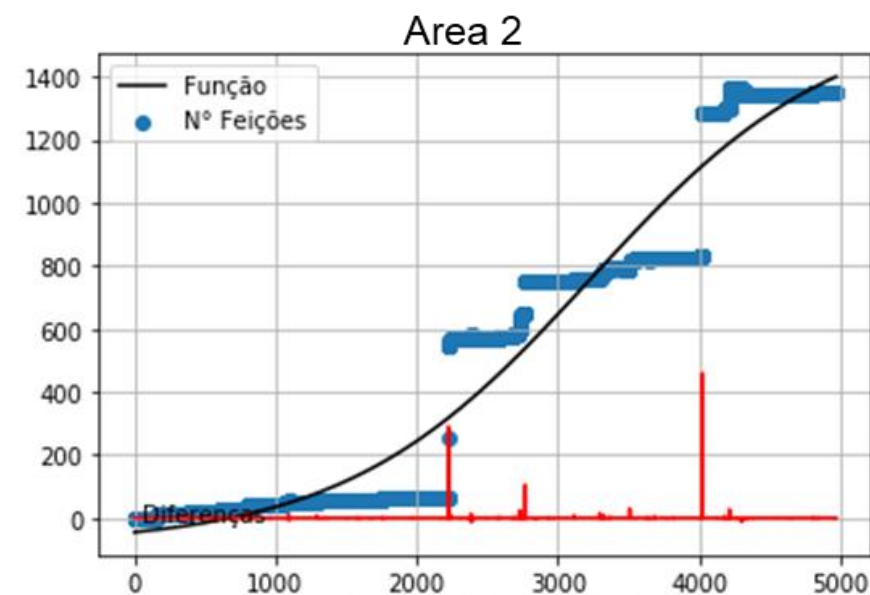
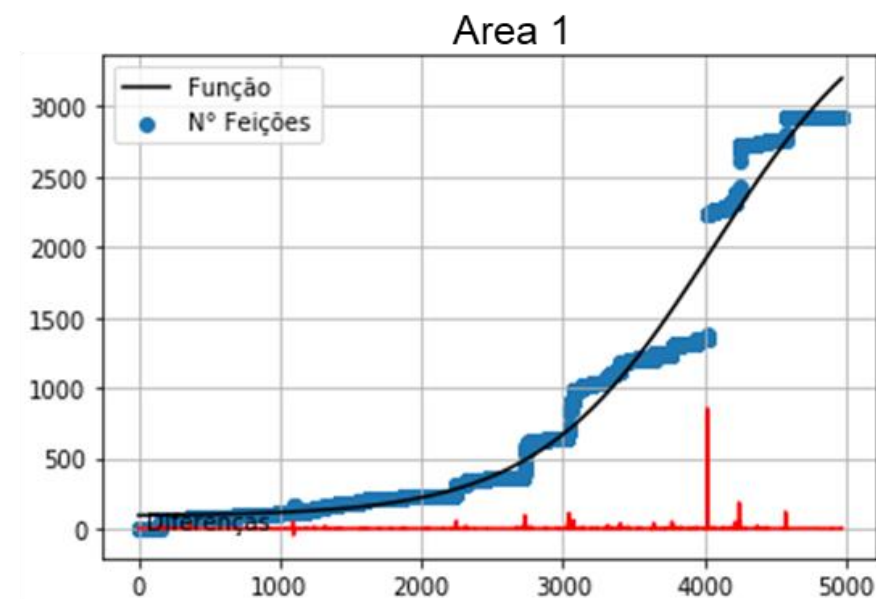
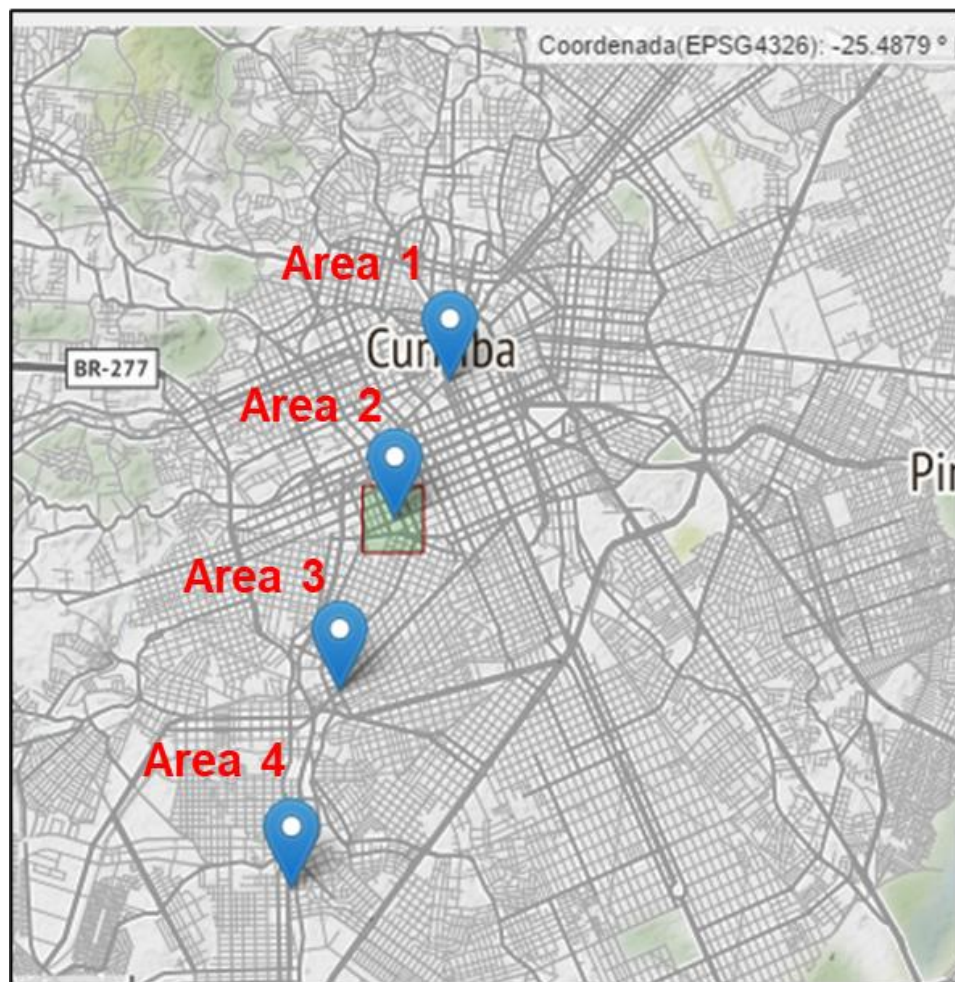
QUALIDADE DE DADOS DO OSM



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Conhecimento a respeito do padrão de qualidade de cartografia proveniente de plataformas VGI;
- Possibilidade de utilização de dados colaborativos para atualização de cartografia de referência;
- Conhecimento da escala de representação possível para estes dados;
- Fornecimento de uma metodologia para validação cartográfica baseada nas técnicas utilizadas pela cartografia de referência tradicional;
- Combinação de parâmetros internos e externo para a avaliação da qualidade;
- Proposição de um modelo conceitual de processo de avaliação da qualidade em mapeamento colaborativo.

QUALIDADE DE DADOS DO OSM



Atividade Prática

- Abrir grade e feições poligonais e lineares do OSM da pasta da Aula no google drive no QGIS;
- Selecionar uma célula, salvar e recortar as feições de interesse do QGIS;
- Instalar plugin QPEC;
- Selecionar de 05 a 10 pontos de controle com feições homologas na região selecionada com um valor de ID único para as mesmas; (considere como dados de referencia os eixos de rua de Curitiba e os do OSM as feições a serem avaliadas);
- Aplicar o complemento;
- Calcular a medida e abrir tabela de atributos