

Manual do Usuário

MAPi v1.1.1

Introdução	2
Início	3
Comandos básicos	4
Camadas de dados	5
Análise de dados geoespaciais	7
Mapeamento colaborativo	13
Integração com Mapillary	13
Referências Bibliográficas	16

Introdução

O MAPi é uma plataforma web de mapeamento interativo. Para utilizá-lo, basta acessar <https://mapi.centrodametropole.fflch.usp.br> pelo desktop ou por um dispositivo móvel. A plataforma integra a coleção de sistemas interativos produzidos pela Área de Transferência do Centro de Estudos da Metrópole (CEM).

Este projeto tem como intenção desempenhar o papel de ponte entre o conhecimento que pode ser obtido a partir das bases de dados cartográficas e o público que deseja se apropriar desse conhecimento, tendo como principal público-alvo os estudantes e professores da Educação básica e membros da sociedade civil organizada. Para isso, o MAPi se constitui a partir de três eixos de funcionalidades: **visualização, análise e produção colaborativa** de dados geoespaciais.

As funcionalidades de visualização compreendem a integração da ferramenta com o repositório de dados geoespaciais, o GeoCEM, e a exibição de suas camadas e seus respectivos dados no mapa interativo da plataforma. A partir desse eixo, os usuários podem explorar os dados dessas bases e obter mais informações sobre elas, sendo um passo anterior à análise.

Já as funcionalidades de análise possibilitam a extração de conhecimento a partir dessas bases. Por exemplo, os usuários podem identificar padrões espaciais com a criação de mapas temáticos coropléticos. Além disso, também podem fazer comparações entre as camadas a partir do controle deslizante.

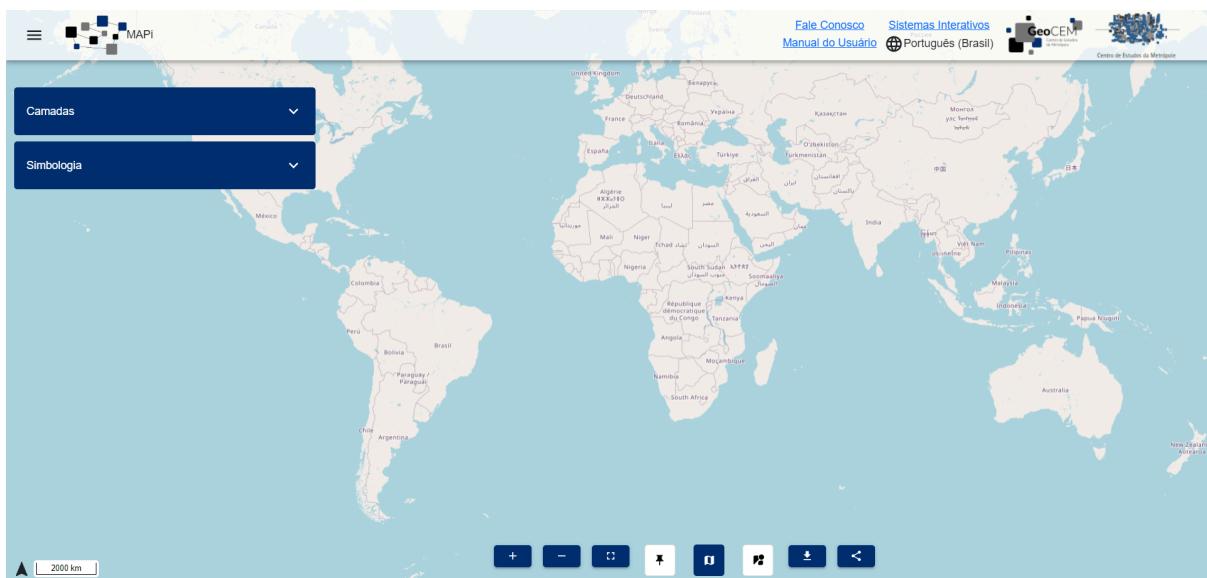
Por fim, as funcionalidades de produção colaborativa de dados geoespaciais ou mapeamento colaborativo, permitem que os usuários criem suas próprias bases de dados geoespaciais. Embora ainda esteja em desenvolvimento, este eixo já conta com a integração com a plataforma Mapillary, onde os usuários podem fazer o upload de sequências de fotos geotageadas que podem ser visualizadas no MAPi em conjunto com outros dados geoespaciais.

Deste modo, queremos que os usuários do MAPi possam, de forma prática e eficiente, construir conhecimentos sobre os territórios e discuti-los com seus pares contribuindo para reflexões coletivas críticas, mas fundamentada em evidências. Este documento provê as instruções básicas para a operação do MAPi.

Início

O MAPI tem como mapa-base uma camada de renderização padrão do [OpenStreetMap](#). Essa camada exibe os principais elementos geográficos mapeados pela comunidade da plataforma, como limites administrativos, vias, vegetação, estabelecimentos entre outros que possibilitam uma localização facilitada e precisa do usuário no espaço geográfico virtual apresentado pela plataforma. O usuário pode fazer o zoom no mapa e os elementos serão exibidos conforme a escala definida.

Figura 1 - Tela inicial



Comandos básicos

Os comandos básicos do mapa podem ser acionados a partir do menu inferior Figura 2, descritos a seguir.

Figura 2 - Menu Inferior



1. **Comandos de zoom in e zoom out:** modificam o tamanho da área apresentada no mapa e consequentemente sua escala. O zoom também pode ser acionado pela roda de rolagem do mouse ou pelo gesto de pinça em dispositivos *touchscreen*. O valor da escala pode ser verificado na parte inferior esquerda da aplicação.
2. **Modo tela cheia:** quando acionado, a exibição da aplicação se expande preenchendo toda a tela do usuário. Os menus são ocultados durante essa visualização.
3. **Fixagem:** fixa o mapa na área coberta de dados, se houver alguma camada selecionada.
4. **Habilita/desabilita mapa-base:** torna visível ou oculto a camada padrão do OpenStreetMap. Pode possibilitar uma visualização mais limpa dos dados espaciais quando oculta.
5. **Ativa/desativa Mapillary:** torna visível ou oculto a camada de cobertura das fotos de visão de rua da plataforma Mapillary. O visualizador das fotos é ativado junto a camada, sendo exibida no lado esquerdo da plataforma. A ativação do Mapillary é desabilitada quando há uma camada de dados ativa para evitar problemas de layout.
6. **Exportar imagem:** botão que aciona o download da imagem do mapa com a legenda inferior, caso houver.
7. **Compartilhamento:** aciona o compartilhamento do mapa para outras mídias. A funcionalidade ainda está em desenvolvimento.

Camadas de dados

A plataforma possui uma integração nativa com o repositório de dados espaciais [GeoCEM](#). Atualmente essa é a única fonte de dados espaciais além do Mapillary. O MAPI possibilita a seleção de múltiplas camadas de dados espaciais no mapa, o que possibilita a análise e comparação de temas ou períodos diversos pelo usuário simultaneamente.

Para selecionar uma camada de dados, o usuário deve abrir o menu Camadas, selecionar um tema e escolher uma das camadas de dados disponíveis, como mostra a Figura 3. O usuário também pode pré-visualizar a tabela de atributos da camada espacial clicando no ícone com o ponto de interrogação como mostra a Figura 4.

Figura 3 - Menu Camadas

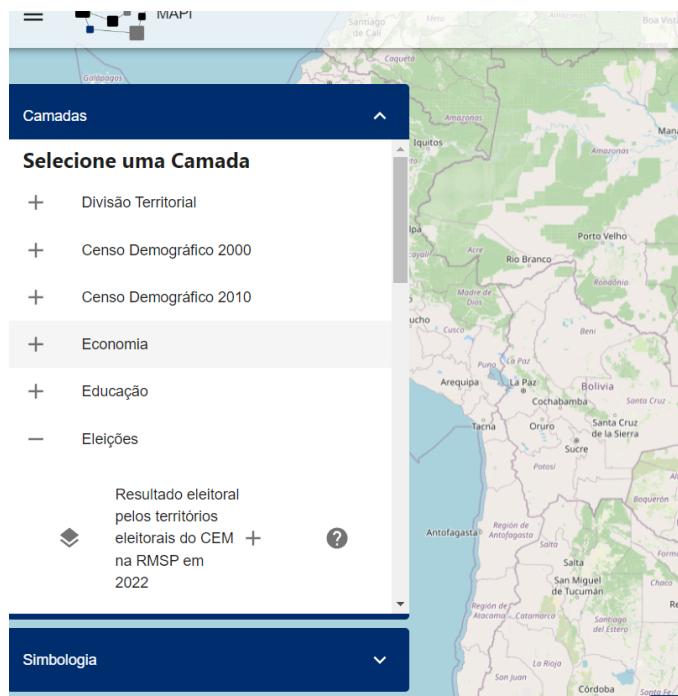
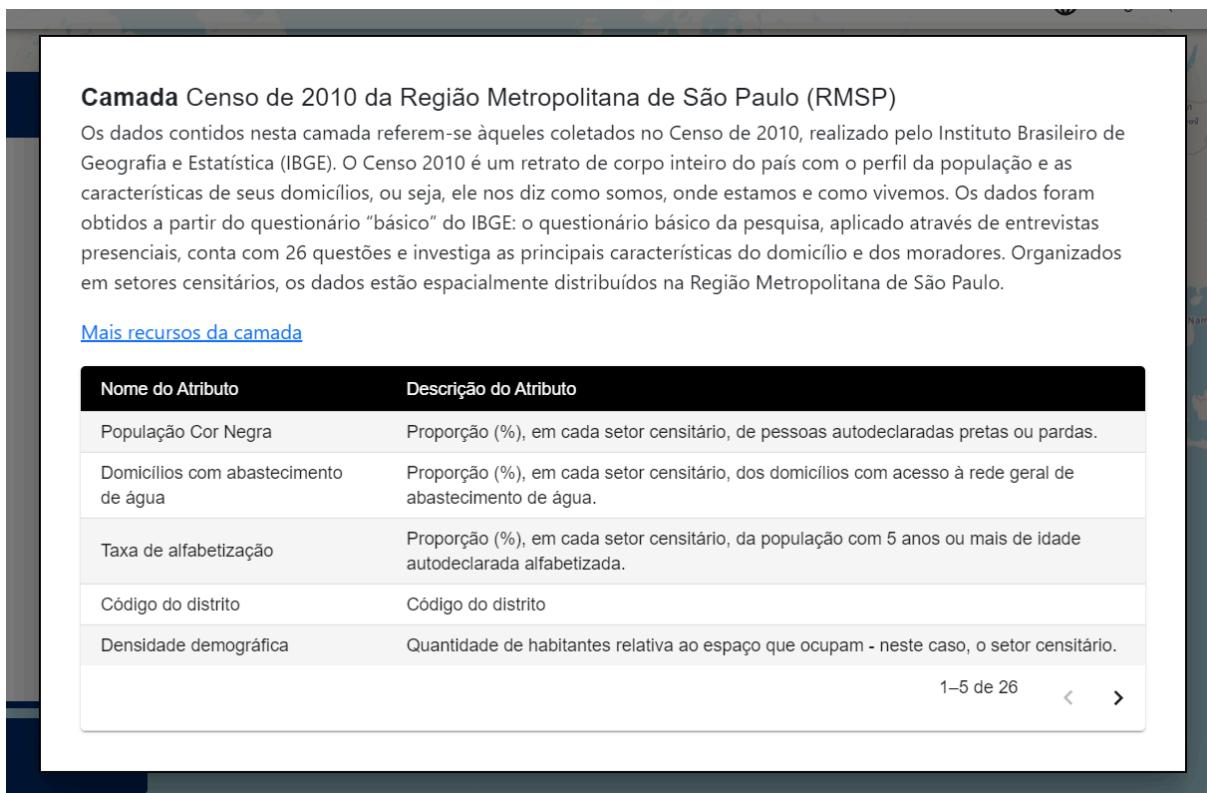


Figura 4 - Tabela de Atributos



Camada Censo de 2010 da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)

Os dados contidos nesta camada referem-se àqueles coletados no Censo de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Censo 2010 é um retrato de corpo inteiro do país com o perfil da população e as características de seus domicílios, ou seja, ele nos diz como somos, onde estamos e como vivemos. Os dados foram obtidos a partir do questionário "básico" do IBGE: o questionário básico da pesquisa, aplicado através de entrevistas presenciais, conta com 26 questões e investiga as principais características do domicílio e dos moradores. Organizados em setores censitários, os dados estão espacialmente distribuídos na Região Metropolitana de São Paulo.

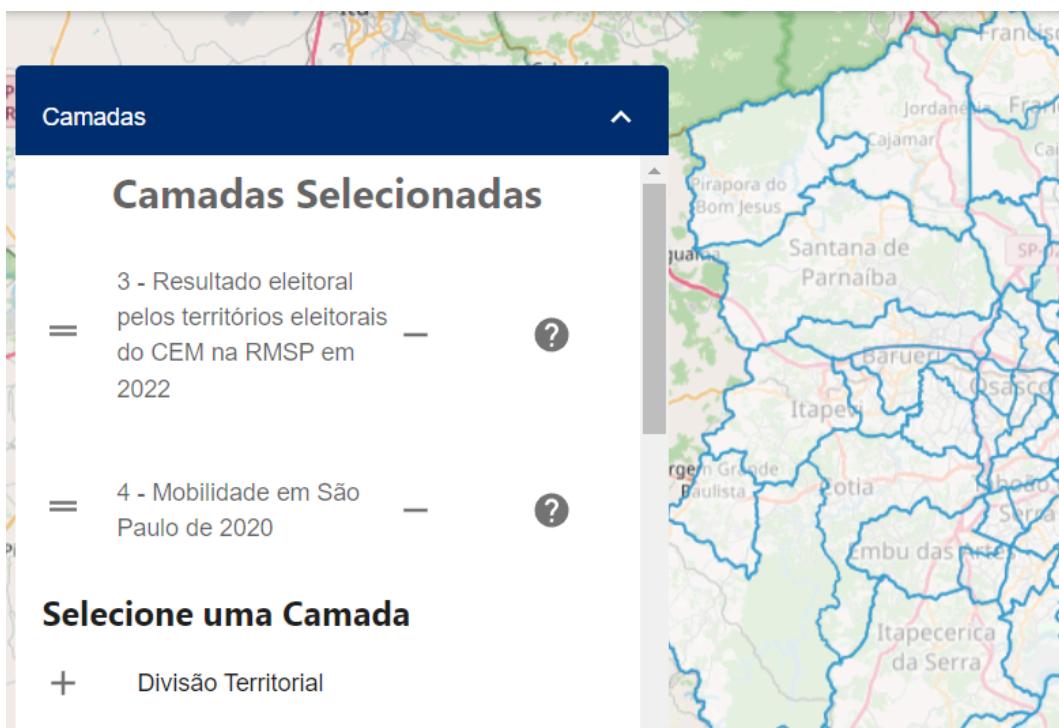
[Mais recursos da camada](#)

Nome do Atributo	Descrição do Atributo
População Cor Negra	Proporção (%), em cada setor censitário, de pessoas autodeclaradas pretas ou pardas.
Domicílios com abastecimento de água	Proporção (%), em cada setor censitário, dos domicílios com acesso à rede geral de abastecimento de água.
Taxa de alfabetização	Proporção (%), em cada setor censitário, da população com 5 anos ou mais de idade autodeclarada alfabetizada.
Código do distrito	Código do distrito
Densidade demográfica	Quantidade de habitantes relativa ao espaço que ocupam - neste caso, o setor censitário.

1–5 de 26 < >

As camadas selecionadas serão exibidas no topo do menu Camadas, abaixo do título Camadas Selecionadas (Figura 5). Nesta lista de camadas, os usuários podem excluir uma camada do mapa clicando no sinal de negativo, alterar sua ordem de exibição no mapa arrastando o ícone de duas barras e acessar sua respectiva tabela de atributos clicando no ícone de ponto de interrogação.

Figura 5 - Camadas Selecionadas



Ao selecionar as camadas, elas serão inicialmente exibidas no mapa com uma estilização padrão, que compreende em bordas azuis e preenchimento na cor branca com alta transparência. As camadas ativas no mapa também recebem por padrão o efeito de realce, em que ao passar o mouse sobre uma feição geográfica da camada essa feição é realçada.

Análise de dados geoespaciais

O eixo de funcionalidade *Análise de dados geoespaciais* possibilita que os usuários usem ferramentas de análise geoespacial a partir de poucas e simples interações. Posicionando-se como uma ferramenta de análises espaciais básica e simplificada em contraste com ferramentas mais complexas, o MAPI dispõe de apenas as ferramentas mais essenciais do mapeamento temático para que os usuários consigam em poucos passos construir visualizações com alto potencial de extração de análises relevantes, mantendo um determinado nível de parametrização que permite a definição de visualizações adequadas ao tipo de fenômeno e dados analisados. A parametrização também é importante, pois possibilita a discussão sobre os aspectos metodológicos intrínsecos ao processo de produção de conhecimento e, assim, também pode ser utilizado em contextos didáticos para

acionar discussões de conceitos matemáticos e estatísticos empregados para estudo de fenômenos das mais diversas áreas do conhecimento. Uma aplicação prática da plataforma em sala de aula é o suporte na realização de exercícios inter e transdisciplinares.

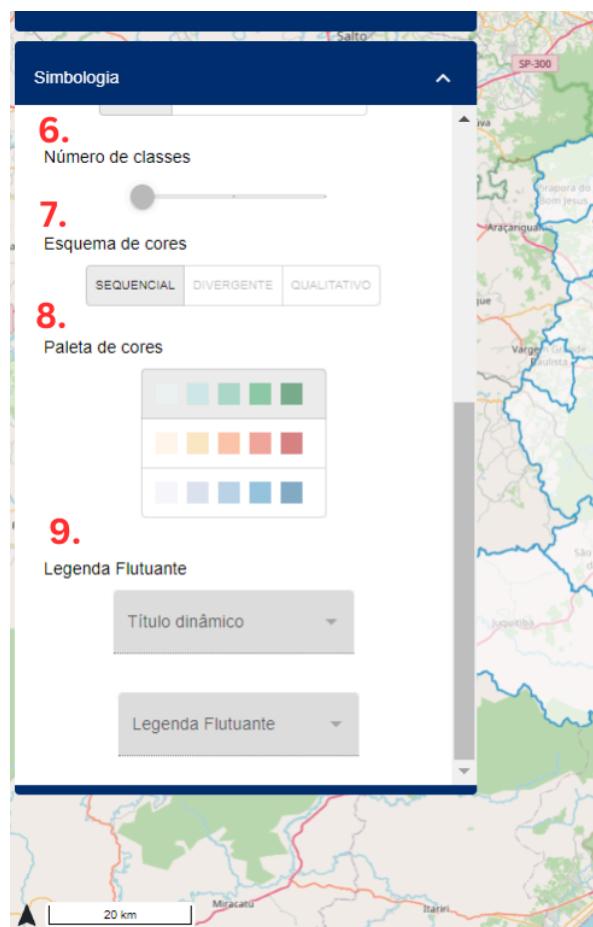
O MAPi apresenta como principal ferramenta de análise de dados espaciais a criação de mapas temáticos do tipo coroplético. Este tipo de mapa é usado para representar dados coletados de unidades geográficas em polígonos, como setores censitários, distritos, cidades, regiões, estados, países, etc. Neste tipo de mapa temático, os dados são agrupados em classes e uma cor é assinalada para cada classe. Assim, o mapa é colorido de acordo com os valores de cada unidade de análise (SLOCUM et al., 2022). O MAPi permite que o usuário defina alguns parâmetros do mapa temático através do menu Simbologia (Figuras 6 e 7), como é apresentado a seguir.

Figura 5 - Menu Simbologia, primeira parte



1. **Camada:** para criar um mapa temático a partir de um dado, o usuário deve primeiro selecionar uma das camadas selecionadas previamente no menu Camadas.
2. **Visibilidade:** o usuário pode alterar a visibilidade da camada reduzindo ou aumentando sua transparência. Ou ainda pode ocultar a exibição da camada marcando ou desmarcando o *checkbox*.
3. **Atributo de Preenchimento:** neste campo o usuário deve selecionar uma variável/atributo da camada selecionada que o mapa coroplético será criado. Apenas atributos do tipo numérico são disponibilizados para seleção.
4. **Painel:** para análise de múltiplas camadas, o usuário pode definir que uma ou mais camadas sejam exibidas em um lado do painel. Por padrão, as camadas são inicialmente inseridas no painel esquerdo, o que não altera a exibição inicial. Porém, caso tenha ao menos uma camada selecionada para ser exibida no painel esquerdo e uma no painel direito, um controle deslizante aparecerá no meio da tela dividindo a exibição apenas das camadas espaciais (Figura 8). Deste modo, o usuário poderá realizar comparações e outras análises entre atributos da mesma ou de outras camadas.
5. **Classificação:** o usuário consegue alterar o método pelo qual os dados da camada coroplética serão classificados para o agrupamento. Há uma variedade de métodos que podem ser usados para classificação de dados, porém implementamos apenas dois para simplificar esse processo. Os métodos implementados são:
 - a. **Quantil:** em que os dados são ordenados e uma mesma quantidade de observações é alocada para cada classe. Uma vantagem deste método é a facilidade de seu entendimento.
 - b. **Quebras naturais (Jenks):** este método implementa o algoritmo de Otimização de Intervalos Naturais de Jenks. Uma vantagem deste método é a otimização da classificação ajustada às características da distribuição de frequência do conjunto de dados. A proposta do algoritmo foi originalmente proposto em Jenks e Caspell (1971).

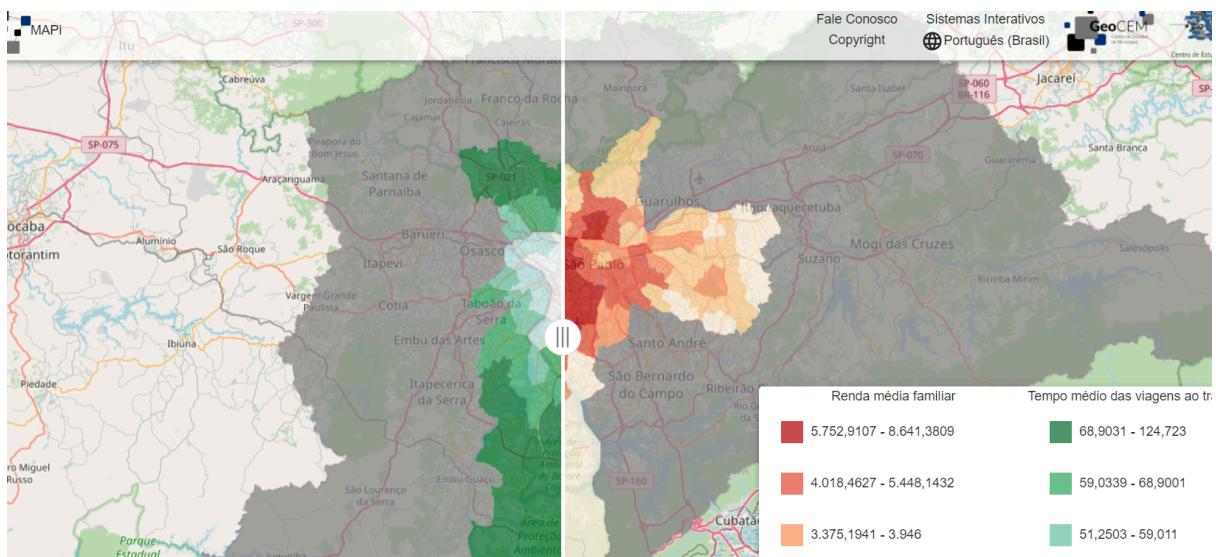
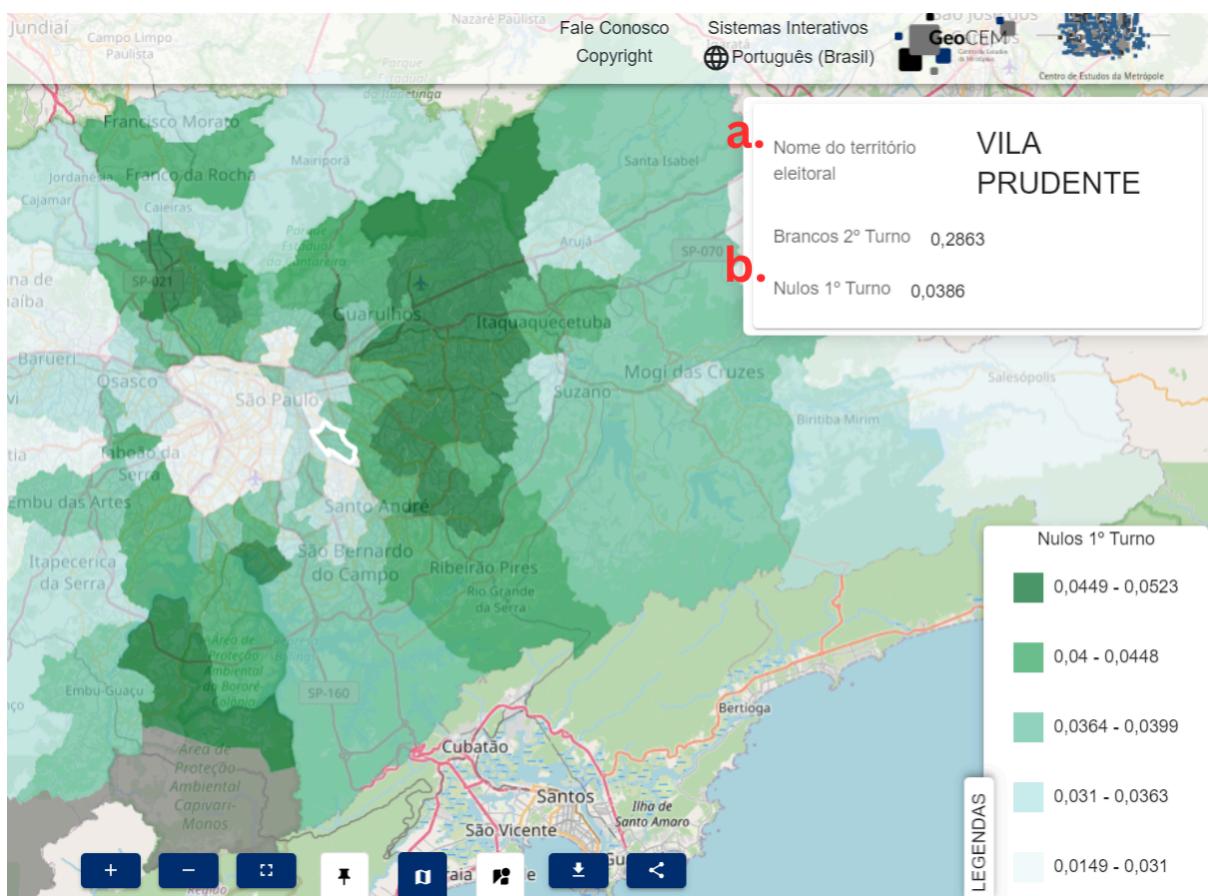
Figura 6 - Menu Simbologia, segunda parte



6. **Número de classes:** O MAPI permite que o usuário selecione, de 5 a 7, a quantidade de classes para classificação dos dados que serão representados no mapa coroplético.
7. **Esquema de cores:** Outro aspecto importante dos mapas coropléticos são as cores que representaram a classificação dos dados. Para sua definição, o usuário do MAPI seleciona primeiro qual esquema de cores representa melhor o tipo de dado que será representado no mapa. As opções foram baseadas em Brewer (1994), elas são:
 - a. **Sequencial:** indicada para quando o dado possuir uma ordem de menor para o maior. Nesse esquema, valores mais baixos recebem maior claridade e palidez. Já os valores mais altos recebem cores mais escuras.
 - b. **Divergente:** indicada para quando o dado possuir uma divisão significativa, também chamado de dados bipolares (SLOCUM et al., 2022). Neste esquema, há ênfase em valores de ambos extremos do

dado, ou seja, ênfase nos valores altos e baixos, e menos distinção nos valores medianos.

- c. **Qualitativo:** como o próprio nome diz, indicado para dados qualitativos ou seja, categóricos ou nominais, em que seus valores não representam diferença de magnitude. As cores deste esquema procuram criar diferenças visuais primárias entre as classes para que as distingam entre si e ao mesmo tempo não as relate.
- 8. **Paleta de cores:** três opções de paleta de cores de acordo com o esquema de cores escolhido será apresentado para o usuário selecionar.
- 9. **Legenda flutuante:** um último recurso disponibilizado para visualização e análise dos dados espaciais é a configuração de uma legenda flutuante que será exibida no lado superior direito do mapa, caso o usuário a ative. Este tipo de interação permite outra forma de visualizar e analisar dados de uma mesma ou de outras camadas. Há dois níveis da legenda passíveis de configuração.
 - a. **Título dinâmico:** o usuário pode selecionar um atributo da camada selecionada para que seja exibida com mais destaque na legenda flutuante. É sugerido que o usuário selecione o nome da unidade geográfica da camada neste campo. O nome do atributo selecionado será exibido na legenda flutuante seguido pelo valor respectivo do atributo quando o usuário passar o mouse sobre uma feição geográfica da camada (Figura 9).
 - b. **Legenda flutuante:** neste campo, o usuário pode selecionar mais de um atributo para ser exibido na legenda flutuante. Do mesmo modo que o título dinâmico, quando o usuário passar o mouse sobre uma feição geográfica da camada de dado, os valores dos atributos selecionados da respectiva feição geográfica serão exibidos na legenda flutuante (Figura 9).

Figura 8 - Controle deslizável**Figura 9 - Legenda flutuante**

Mapeamento colaborativo

Terceiro eixo de funcionalidade, o mapeamento colaborativo visa fornecer de forma simplificada ferramentas de produção de dados geoespaciais para públicos não-especializados. Entendemos aqui que a produção de dados espaciais a partir do MAPi pode ser uma ferramenta que possibilite a expansão e atualização da cobertura de dados que os órgãos oficiais não conseguem realizar e possibilitar o desenvolvimento de atividades de mapeamento colaborativo com os estudantes da Educação Básica e por organizações civis. Ademais, também pode ser utilizada como uma ferramenta de apoio e que estimule a Ciência Cidadã a partir da habilitação da participação de cientistas e não-cientistas na coleta e análise de dados. Com isso, reconhecemos seu potencial para apoiar a participação de cidadãos na construção de políticas públicas através do conhecimento e opinião local, fortalecendo, assim, políticas feitas com e para as comunidades locais.

Deste modo, uma turma de estudantes e professores, por exemplo, podem criar projetos de mapeamento do entorno do estabelecimento de ensino a fim de fomentar uma discussão sobre a situação atual da mobilidade no entorno e formas de melhorá-la.

Integração com Mapillary

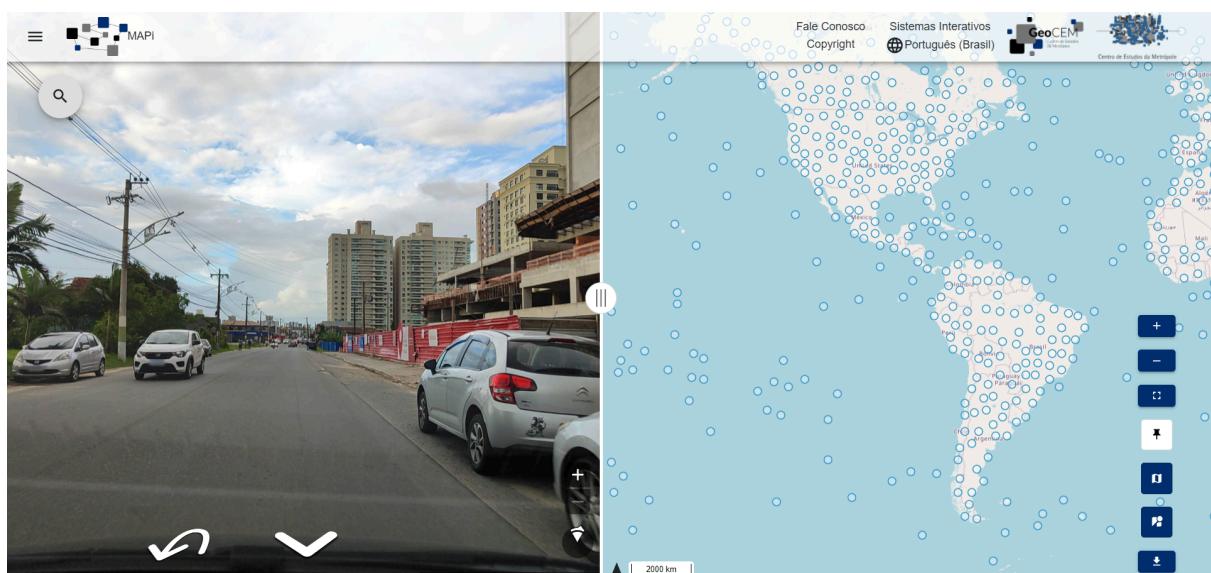
O [Mapillary](#) é uma plataforma colaborativa para compartilhamento de imagens fotográficas no nível da rua. Seu funcionamento é similar ao Google Street View, tendo como diferencial que as fotos da plataforma são realizadas pelos próprios usuários.

Os usuários podem fazer o upload das fotos no nível da rua a partir do aplicativo para dispositivos móveis Mapillary. As fotos ou sequência de fotos realizadas no aplicativo, após o cadastro do usuário, podem ser tiradas nos locais e o upload dessas fotos pode ser realizado em outro momento, quando o usuário tiver acesso a uma rede de wi-fi, por exemplo. As fotos incluem uma etiqueta de geolocalização, o que permite que a plataforma vincule a localização das fotos automaticamente. Além do geoprocessamento com as fotos, a plataforma também automaticamente borra faces e placas de carro para garantir a privacidade de terceiros. Após o processamento, as fotos são publicadas na plataforma e todos os usuários podem acessá-las. Os usuários do Mapillary também podem criar

organizações, assim, suas fotos podem ser atreladas a uma organização específica, o que ajuda a organizar as fotos em projetos específicos. Mais informações sobre a plataforma Mapillary e guias de uso podem ser encontradas na página da [Central de Ajuda](#) da plataforma (em inglês).

No MAPi, os usuários podem acessá-las ativando o botão com ícone de visão no menu inferior da aplicação (Figura 1). Ativando o Mapillary no MAPi, a tela da aplicação será dividida ao meio (Figura 9).

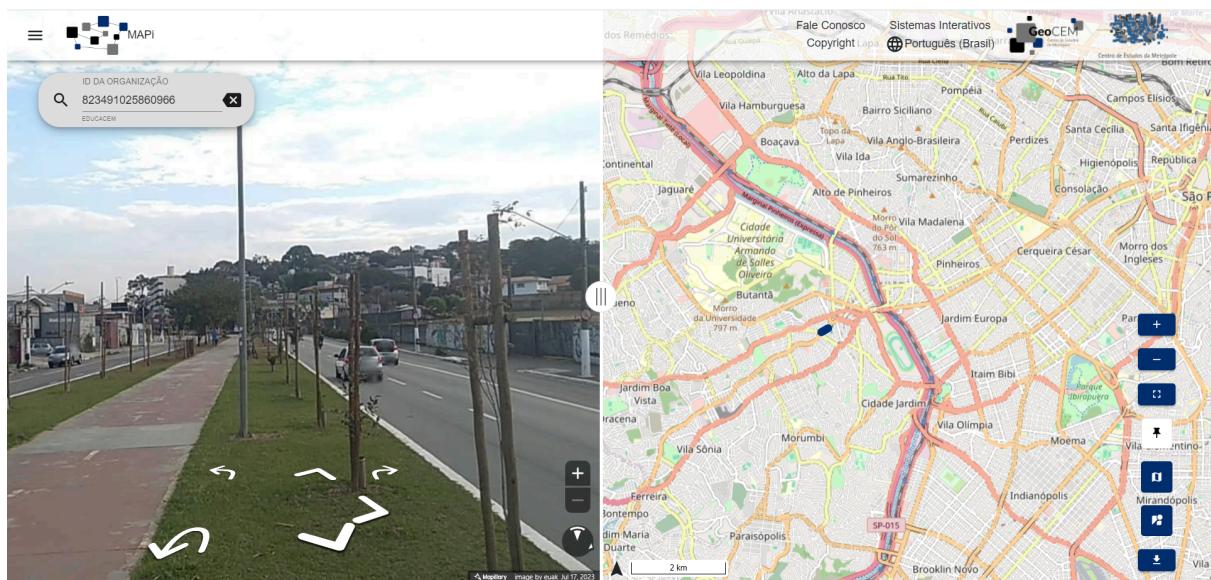
Figura 9 - Mapillary



Ocupando o lado esquerdo estará o visualizador das fotos e no lado direito estará o mapa da aplicação com a camada de cobertura do Mapillary em azul. Tanto as linhas quanto os pontos da camada são clicáveis, sendo as linhas as sequências de fotos e os pontos, as fotos individuais. Ao clicar na linha, o visualizador irá exibir a “melhor” imagem que representa a sequência. Ao clicar no ponto, a imagem vinculada com aquele ponto será exibida no visualizador. O usuário pode redimensionar o tamanho do visualizador arrastando com o mouse o controle deslizante entre o visualizado e o mapa. O usuário também pode navegar na sequência através dos comandos (em formato de setas) do visualizador.

Outro recurso da integração do Mapillary no MAPi é a filtragem da camada de cobertura a partir do número da chave da organização pelo campo de busca que se localiza na parte superior esquerda do visualizador com o ícone da lupa, ilustrado na Figura 11.

Figura 11 - Mapillary - Filtro de Organização



Referências Bibliográficas

BREWER, Cynthia A. Color use guidelines for mapping. **Visualization in modern cartography**, v. 1994, n. 123-148, p. 7, 1994.

JENKS, George F.; CASPALL, Fred C. Error on choroplethic maps: definition, measurement, reduction. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 61, n. 2, p. 217-244, 1971.

SLOCUM, Terry A. et al. **Thematic cartography and geovisualization**. CRC Press, 2022.