

Infraestrutura de Dados Espaciais no Poder Público

1. Introdução

Em maio de 2023, a Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL) da Prefeitura de São Paulo, através de sua Coordenadoria de Produção e Análise de Informação (GEOINFO), participou do evento MundoGEO Connect 2023 – 12ª Conferência e Feira de Soluções Geoespaciais, cujo propósito foi o de disseminar conhecimento, estimular a inovação e fomentar novos negócios no setor de geotecnologia. SMUL (antiga SMDU) e outras secretarias da Prefeitura de São Paulo já participaram de outras edições do evento, que acontece desde 2011, como visitantes e palestrantes, e neste ano nossa atuação se deu de duas maneiras: por meio da exposição da plataforma GeoSampa em um estande permanente ao longo dos três dias de feira e com a organização de um painel no terceiro dia de evento intitulado *Geosampa: Infraestrutura de Dados Espaciais no Poder Público*.

O presente Informe Urbano tem como objetivo o registro e a divulgação das apresentações das plataformas, sistemas, projetos e estudos presentes no painel do terceiro dia de evento e proporcionar o compartilhamento de experiências na implantação, uso e aplicações de dados geográficos em órgãos públicos municipais, estaduais e federais.



Estande Geosampa no evento.



Palestrantes da parte da manhã.

2. Infraestrutura de Dados Espaciais no Poder Público

A Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) é um “conjunto integrado de tecnologias, padrões, políticas, arranjos institucionais e recursos humanos, necessário para facilitar a disponibilização, o acesso e o uso de dados e informações geoespaciais. [...] (Ela possibilita) um meio de descoberta, avaliação e aplicação de dados geoespaciais para usuários e produtores de todos os níveis de governo, do setor privado, da sociedade civil organizada, academia e cidadãos em geral. [...] (E) deve permitir que seus usuários, por meio de um simples navegador, possam encontrar, visualizar, usar e combinar informação geoespacial de diferentes produtores de dados, para atender suas necessidades” (IBGE, 2018).

O uso da geoinformação está cada vez mais disseminado e tem as mais diversas aplicações, como, por exemplo, para o planejamento e gestão das infraestruturas de transporte, energia e comunicação, saneamento, recursos naturais, segurança pública, serviços de zeladoria, cadastros diversos, serviços de posicionamento e navegação, pesquisa e educação, entre outros.

Nesse sentido, o poder público, impulsionado por diversos movimentos da sociedade, vem avançando na implementação de infraestruturas de dados espaciais em suas diferentes esferas, com o objetivo de melhorar a eficiência e eficácia de seus processos e tomadas de decisões. Trata-se não apenas do avanço tecnológico em geral, mas também de transformações socioculturais que cobram uma maior transparência ativa estatal, através do fornecimento de dados abertos e acessíveis, da utilização de softwares livres, da organização de metadados, da padronização de métodos e da interoperabilidade dos sistemas.

Assim, o presente evento buscou reunir experiências dessas diferentes esferas de governo e apresentar um panorama geral dos avanços e desafios da IDE na esfera pública brasileira. No período da manhã, foram abordadas experiências de Entidades Federais e do Estado de São Paulo e no período da tarde do Município de São Paulo. Os seguintes órgãos e instituições estiveram presentes:

Entidades Federais:

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ligado ao Ministério do Planejamento e Orçamento;
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação;
- Secretaria Especial da Receita Federal do Brasil (RF) do Ministério da Fazenda;

Entidades Estaduais:

- Universidade de São Paulo (USP) / Centro de Estudos da Metrópole (CEM);
- Departamento de Informações Ambientais (DIA) da Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística;

Prefeitura de São Paulo:

- Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL);
- Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação (Prodam);
- Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA);
- Secretaria Municipal da Fazenda (SF);
- Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras (SIURB);
- São Paulo Transportes (SPTrans).

3. Manhã: experiências do Governo Federal e Estado de São Paulo

Dentro desse contexto, as apresentações do período da manhã se iniciaram com a exposição da Professora da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI-USP) **Mariana Giannotti**, Coordenadora do Laboratório de Geoprocessamento e Coordenadora de Transferência de Tecnologia do Centro de Estudos da Metrópole (CEM) da USP. Sua participação teve como objetivo principal introduzir o tema geral do painel, apresentando um panorama da evolução da IDE nas últimas décadas, destacando aspectos relevantes desta trajetória, princípios fundamentais, avanços e desafios, necessidade de sustentabilidade das ações e perspectivas futuras. Foi brevemente apresentado o Painel Cadastral da Cidade¹, desenvolvido em código livre e aberto por meio de parceria firmada por acordo de cooperação técnica entre o CEM e a SMUL/GEOINFO. Especial destaque foi dado à importância dos metadados e da interoperabilidade² entre os diferentes sistemas e organizações.

¹ Plataforma com dados cadastrais processados a partir do lançamento do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) desde 1995. <https://dashiptu.centrodametropole.fflch.usp.br/>

² “A interoperabilidade pode ser entendida como uma característica que se refere à capacidade de diversos sistemas e organizações trabalharem em conjunto (interoperar) de modo a garantir que pessoas, organizações e sistemas computacionais interajam para trocar informações de maneira eficaz e eficiente.” <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/governanca-de-dados/interoperabilidade>

Na sequência iniciaram-se as exposições de experiências do Governo Federal:

3.1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Representando o IBGE, **Rafael Lopes da Silva**, Assessor Técnico Especializado da Diretoria de Geociências, apresentou a **Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)**, dando ênfase para a normativa do Governo Federal que a sustenta, o Decreto Federal nº 6.666, de 27 de novembro de 2008. Neste decreto temos a instituição da INDE, definições dos seus principais conceitos, seus objetivos, responsabilidades e papéis dos órgãos e entidades do Poder Executivo Federal, Plano de Ação, o fomento ao uso de *softwares* livres e normas e padrões abertos, além da criação do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG). Especial destaque foi dado à Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) e seu papel de legitimação, controle e transparência das atividades da INDE.

A INDE tem, portanto, um papel central na organização de toda infraestrutura de dados espaciais de quatro esferas de governo (federal, estadual, distrital e municipal), promovendo o ordenamento na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de todos os órgãos públicos do país.

Além disso, foram detalhadas as modalidades de adesão dos diversos sistemas ao DBDG/INDE: Nó próprio (quando o ator dispõe de infraestrutura própria), Nó central (quando o ator não dispõe ou não planeja manter infraestrutura própria e se utiliza da infraestrutura do DBDG) e Nó misto (quando utiliza ambas, própria e do DBDG).

Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE)

Endereço: <https://inde.gov.br/>

Ano de criação: 2008

Órgão responsável: IBGE (CONCAR)

Quem desenvolveu: CONCAR

Infraestrutura de *hardware*: INTEL XEON E5- 2680 - 2.40GHZ; Windows Server 2016

Infraestrutura de *software*: GeoNetwork / Java / Tomcat para deploy

Fontes de dados: IBGE, INEA - Instituto Estadual Ambiental, EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, IDE-SP - Infraestrutura de Dados Espaciais - São Paulo, etc.

Dados abertos: sim

Formas de interação do usuário: *download, web service, consulta online*

Elaboração: SMUL/Geoinfo, 2023.

3.2. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Representando o INPE do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo Federal, a pesquisadora da Divisão de Processamento de Imagens **Lubia Vinhas** apresentou o **Portal TerraBrasilis**, uma plataforma *web* para disseminação de dados geoespaciais gerados pelos projetos de monitoramento da vegetação nativa do instituto, detalhando a infraestrutura de *hardware* e *software* da plataforma, linguagens utilizadas, formas de apresentação dos dados, além de demonstração da interação que ela possibilita. A adesão do INPE ao DBDG da INDE se dá por meio da modalidade de Nó próprio, ou seja, utilizando infraestrutura própria.

Lubia destacou o perfil dos consumidores dos dados e como isso é determinante na modelagem do sistema. No caso do TerraBrasilis, os principais consumidores são os gestores da federação e a imprensa, que utilizam a plataforma para acessar informações gerais e de monitoramento da vegetação nos diferentes biomas brasileiros. Daí a necessidade de uma linguagem acessível, que se dá por meio do painel de consulta (*dashboard*). Chamou-se também a atenção para importância da capacidade de interoperabilidade e transparência da ferramenta.

TerraBrasilis

Endereço: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>
Ano de criação: 2017

Órgão responsável: INPE
Quem desenvolveu: INPE

Infraestrutura de **hardware**: NAS-MAURANO (150.163.17.54)
Infraestrutura de **software**: Angular 5, CSS3, JavaScript, HTML5, Java, Python, R, Shell Script, PostgreSQL + PostGIS, MongoDB, REDIS

Fontes de dados: INPE
Dados abertos: sim
Formas de interação do usuário: *download, webservice, consulta online*

Elaboração: SMUL/Geoinfo, 2023.

3.3. Receita Federal do Brasil

Representando a Receita Federal do Brasil, os Auditores Fiscais Selene Ferreira de Moraes e José Renato Alves Gomes apresentaram o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER que é um sistema integrador de bases de dados cadastrais dos imóveis urbanos e rurais oriundo das prefeituras, do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e de cartórios de registro de imóveis em desenvolvimento pela Receita Federal. Como premissa básica do sistema, tem-se a atribuição de um código identificador único, o Cadastro Imobiliário Brasileiro (CIB). O objetivo do sistema é georreferenciar as informações de todos os imóveis do Brasil, independentemente de sua posse ou propriedade. Foram apresentados os detalhes de implantação do sistema, desafios e potencialidades, além das diferenças entre os cadastros rurais e urbanos.

Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER)

Endereço: <https://cadastraimobiliario.economia.gov.br/>
Ano de criação:

Órgão responsável: Receita Federal
Quem desenvolveu: Receita Federal

Infraestrutura de **hardware**: ecossistema kubernetes (PaaS: Estaleiro do Serpro)
Infraestrutura de **software**: GeoTools, JTS, Geopackage (SQLite), GeoServer, OpenLayers, PostgreSQL, PostGIS, PL/PgSQL, Java 17 (JVM), Typescript, JavaScript, Angular

Fontes de dados: prefeituras, INCRA e cartórios
Dados abertos: sim
Formas de interação do usuário: *consulta online*

Elaboração: SMUL/Geoinfo, 2023.

3.4. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL)

Representando a SEMIL, a Diretora do Departamento de Informações Ambientais, Arlete Tiekko Ohata, apresentou a Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo), cujo objetivo é facilitar o acesso e a disponibilização das informações produzidas pelos órgãos públicos que compõem o Sistema Ambiental Paulista. A esses dados são sobrepostos dados cartográficos, socioeconômicos, legais, dentre outros, para a consulta de gestores públicos e da sociedade civil em geral.

Arlete destacou ao longo de sua apresentação que uma infraestrutura de dados espaciais envolve não apenas tecnologia, mas também políticas públicas, padrões, pessoas e atividades necessárias para coletar, organizar, compartilhar, consumir e manter atualizada a informação de interesse geral.

Infraestrutura de Dados Espaciais Ambientais do Estado de São Paulo (DataGeo)

Endereço: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/navegar>

Ano de criação: 2013

Órgão responsável: Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo (SEMIL)

Quem desenvolveu: SEMIL

Infraestrutura de hardware: dois servidores e trinta máquinas virtuais (VM)

Infraestrutura de software: ESRI Geoportal, Geoportal Liferay e Visualizador, Geoserver e ArcGIS Server, MS-SQL Server, Ferramenta ETL Geokettle, Java EE

Fontes de dados: órgãos públicos que compõem o Sistema Ambiental Paulista

Dados abertos: sim

Formas de interação do usuário: *download, webservice, consulta online*

Elaboração: SMUL/Geoinfo, 2023.

4. Tarde: experiências no Município de São Paulo

4.1. Sistema de Informações Geográficas do Município de São Paulo (SIG-SP) e GeoSampa

Para a abertura do período da tarde, o engenheiro e responsável por GEOINFO/SMUL, Silvio César Lima Ribeiro, apresentou o SIG-SP, criado em 1993 (Decreto Municipal nº 33.532/1993). A Prefeitura de São Paulo administra o Mapa Digital da Cidade - GeoSampa, a maior coletânea de dados sobre a cidade, sob o formato de um mapa digital, utilizando as informações do SIG. Apesar de estarem relacionados, o SIG e o GeoSampa não se confundem, podendo-se dizer que o SIG-SP é mais do que o produto final que chega ao usuário, trata-se de todo o sistema de instituições, pessoas, dados, fluxos, programas, e assim por diante, envolvidos na sistematização das informações geográficas do município.

O SIG-SP tem como objetivo ser integrador, dinâmico e aberto, estando sempre em constante aprimoramento. Sua infraestrutura é composta de quatro pilares: a base geoespacial, os dados integrados, os metadados e a plataforma digital (intranet – uso interno à PMSP – e internet – acesso livre para a sociedade). Ele tem também como princípio ser interoperável (capaz de integrar e utilizar diferentes bases), transparente, escalável³ e não redundante. Na prefeitura, o SIG tem um papel de manter coesa a produção de dados geoespaciais públicos do município.

Por fim, o SIG é um trabalho coletivo de 29 secretarias da cidade, todas elas compondo o Grupo Técnico Intersecretarial, GTI-SIG-SP, que hoje é regido pelo Decreto Municipal nº 57.770/2017, o mesmo que regulamenta o SIG-SP.

GeoSampa

Endereço: <https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/>

Ano de criação: 2013

Órgão responsável: Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL)

Quem desenvolveu: SMUL e ProdAm - Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Município de São Paulo

Infraestrutura de hardware: 28 VMs Produção / 5 Vms Homologação

Infraestrutura de software: PostGre/PostGIS, GeoServer, Geonetwork, ETL-FME, OpenLayers

Fontes de dados: Atualmente o GeoSampa possui dados e informações de 18 Secretarias da Prefeitura de São Paulo

Dados abertos: sim

Formas de interação do usuário: *download, web service, consulta online*

Elaboração: SMUL/Geoinfo, 2023.

³ Um sistema escalável é aquele com capacidade de ampliação em tamanho ou volume sem impactar seu funcionamento.

Assim, o GeoSampa é a plataforma de dados georreferenciados do Município de São Paulo que integra informações de diversas secretarias em ambiente compartilhado, tais como dados geográficos de referência (limites de subprefeituras e distritos), dados cartográficos (hidrografia, topografia, etc.), dados cadastrais (setores, quadras e lotes fiscais, áreas públicas, etc.) e dados temáticos. Ele proporciona a visualização de diferentes temas no mesmo ambiente, evita a duplicidade de dados ao apresentar-se como uma fonte única da informação, permite a conexão de sistemas e bancos, além de contar com atualização constante e possibilitar o *download* dos arquivos originais em formato aberto.

4.2. Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Município de São Paulo (Prodam)

Representando a Prodam, a arquiteta **Carolina Bracco** apresentou o trabalho de parceria da empresa com SMUL/GEOINFO no desenvolvimento do GeoSampa. A Prodam há mais de 50 anos atua na área de tecnologia da informação do município e desde o princípio esteve presente no desenvolvimento do GeoSampa no início da década de 2010.

Apesar de ser uma empresa de tecnologia, a “cultura Geo” esteve presente e cresceu na Prodam em todos os momentos de avanços de Geo na prefeitura: desde o início da implantação do Geolog, ainda na década de 1970; passando pelo MOC (Mapa Oficial da Cidade) em meio magnético na década de 1980; pelo site GeoSP de consulta dos croquis das plantas quadras na década de 1990; pelo Mapa Digital da Cidade (MDC) e Sistema Básico de Consulta às Folhas SCM (Sistema Cartográfico Metropolitano) nos anos 2000; e finalmente na criação do Projeto SIG-SP: GeoSampa Intranet e Internet na década de 2010.

Durante a elaboração do GeoSampa, era esperado que a chave para a infraestrutura fosse integração, assim como os metadados. Até os dias atuais essas frentes são os dois maiores enfoques de aprimoramento da plataforma, como demonstram as ações recentes de reformulação do catálogo dos metadados, das APIs⁴, dos webservice e do ecossistema de webmaps.

Além do GeoSampa, a Prodam trabalha no desenvolvimento de diversas outras plataformas e sistemas municipais que compõem ou interagem com o SIG-SP.

4.3. Secretaria Municipal da Fazenda (SF)

Representando a SF, o engenheiro **Ricardo Neves**, apresentou o funcionamento do **Cadastro Fiscal de São Paulo** e o uso de aerolevantamentos para sua construção e contínuo aprimoramento. No ambiente do GeoSampa, a SF administra cinco camadas, sendo elas: setores, quadras, lotes, segmentos de logradouros e subdivisões de zona fiscal. Além disso, a secretaria também possui dados sobre regiões homogêneas, faces de quadras e incentivos fiscais.

Para a atualização cadastral, a SF vem trabalhando continuamente nas duas últimas décadas com o objetivo de unir o cadastro alfanumérico (base do IPTU) com o cadastro cartográfico da cidade, tendo já alcançado 98,27% de correspondência de lotes. Para tanto, atualmente utiliza-se a tecnologia de levantamentos aéreos com dados laser. Em 2004, foi realizada a primeira aquisição da prefeitura de um levantamento aéreo, com Ortofotos de 12,5 cm analógicas e com restituição de edificações. Em 2017, manteve-se um voo com Ortofotos, agora com resolução de 12 cm e digitais, além de escaneamento laser de cinco pontos por m² no primeiro retorno. Em 2021 e 2022, a prefeitura adquiriu um voo lançado em 2020 com resolução de 10 cm digitais, *True Ortofotos*⁵ e escaneamento *laser* de 10 pontos por m².

⁴ API - Application Programming Interface ou em português Interface de Programação de Aplicação é um conjunto de normas que possibilita a comunicação entre sistemas por meio de uma série de padrões e protocolos.

⁵ Ortofoto é uma imagem produzida a partir da correção geométrica de fotos aéreas possibilitando medição e interpretação cartográfica. A resolução da imagem é definida pelo tamanho de seus pixels em unidades métricas dos objetos mapeados, seja somente o terreno, para a ortofoto convencional ou de todas feições visíveis (edificação, vegetação, obras, etc.) na ortofoto verdadeira (true ortofoto). Quanto menor o pixel, melhor a leitura de detalhes e maior a escala de representação..

Analisando a evolução dos cadastros fiscais foi possível avaliar qualitativamente o crescimento das diferentes tipologias de uso (comercial, residencial e terreno), ou tipos de lote (condomínial ou não condomínial). Em ambos os casos houve aumento na quantidade de cadastros, sendo que, em média, o total de lotes cadastrados subiu de 1,6% ao ano, em sua grande maioria para uso residencial. Quanto ao tipo de lote, os condominiais aumentaram a taxas de 3,3% ao ano desde 1995, enquanto que os não condominiais aumentaram a taxa de apenas 0,2% ao ano, o que causou uma inversão em 2015 quando os lotes condominiais superaram os não condominiais. Em relação ao total de áreas construídas cadastradas, o padrão de crescimento também é observado: a cidade passou de 332 milhões de m² em 1995 para 566 milhões de m² construídos cadastrados em 2023.

Mas é na evolução do crescimento da área construída cadastrada dos imóveis não residenciais que se observa o resultado das ações fiscais desencadeadas com informações do levantamento aéreo. A taxa de crescimento média da área construída passou de 0,6% para 1,5% ao ano, gerando um retorno imediato de receita do IPTU de aproximadamente um bilhão de reais (considerando lançamentos retroativos de até 5 anos), e incremento anual permanente de 150 milhões.

4.4. Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA)

Representando a SVMA, a coordenadora do seu Núcleo de TI, **Ana Lúcia F. de Jesus Antunes**, o geógrafo **Maykon Ivan Palma** e o geólogo **Otávio Prado** apresentaram o **GeoAmbiental**, uma plataforma interna à SVMA com os dados gerados pela secretaria para auxiliar no monitoramento das políticas públicas de meio ambiente do município. A página inicial tem quatro ambientes: painel de monitoramento, sistema de metadados *GeoNetwork*, *WebMap* de análise territorial e *GIS Desktop*.

O painel de monitoramento agrega vários indicadores ambientais sobre a cidade divididos por subprefeituras e distritos, sendo possível também criar agregações por anos e áreas temáticas.

A partir do catálogo de metadados no *GeoNetwork* é feita uma conexão mútua entre o **GeoAmbiental** e o **GeoSampa** – alimentação dos dois sistemas em tempo real –, o que ocorre com 36 das 140 camadas do **GeoAmbiental**, acompanhadas pelos metadados associados às respectivas camadas.

O *WebMap* é a representação cartográfica e digital do sistema, que possui um painel lateral para utilização das camadas, bem como um menu de ferramentas. Com o objetivo de agregar as diferentes ações da secretaria para o público externo, o **Biosampa**, um conjunto de indicadores sobre a biodiversidade paulistana levantado anualmente, será disponibilizado na internet vinculado ao *WebMap* e ao Painel de Monitoramento.

Por fim, o *GIS Desktop* é o ambiente de trabalho disponibilizado no software QGIS, no qual se faz uma conexão via serviço WFS entre o sistema e o que é desenvolvido no dia a dia do trabalho da secretaria, obedecendo-se o seguinte fluxo: coleta nas fontes de dados, organização dos dados obtidos, georreferenciamento dos dados e o produto, a geoinformação, inserido em tempo real no *WebMap* via serviço WFS.

4.5. Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras – SIURB

Representando a SIURB, a engenheira **Antonia Guglielmi** apresentou o **SIURB Digital**, sistema elaborado para auxiliar a secretaria em suas atribuições: responsabilidade pela macrodrenagem, pelo sistema viário e pavimentação, pelas obras de artes (pontes, viadutos, túneis, etc.), pelas construções e reformas de edificações municipais e pela redução de situações de risco geológico e hidrológico.

O projeto do **SIURB Digital** começou em 2020, sendo que a situação existente era de ausência de padronização e integração dos diversos sistemas e bancos de dados. Assim, o **SIURB Digital** foi proposto para integrar todas as iniciativas e atribuições da secretaria.

Uma vez que todos os processos de uma obra precisam estar disponíveis para os usuários, o SIURB Digital possui quatro módulos: demandas, empreendimentos, licitações e contratos. Junto disso, o sistema busca se integrar com outros, externos e oficiais da prefeitura, como o SEI (Sistema Eletrônico de Informações) e o GeoSampa. A conexão SEI-SIURB Digital é feita com o objetivo de o usuário ter todos os documentos oficiais agregados e atualizados em um mesmo banco de dados. Já a integração com o GeoSampa está em processo de desenvolvimento com a inclusão de uma camada de obras públicas, havendo a previsão também de ser mútua e automatizada.

Complementando os documentos oficiais, a SIURB também possui um aplicativo de fiscalização e acompanhamento das obras, o RPE (Relatório Periódico de Evolução). O aplicativo possui a função de reportar, fotografar e enviar comentários para o Portal Obras Abertas da Prefeitura de São Paulo. Esse portal, então, agrega tanto os dados de empreendimentos e contratos (SIURB Digital) quanto os dados de acompanhamentos (RPE).

4.6. São Paulo Transportes – SPTrans

Por fim, representando a SPTrans o engenheiro Carlos Meira e o gestor ambiental Renato Oliveira Arbex, apresentaram dois estudos de geoprocessamento na gestão do transporte público.

O primeiro estudo utilizou-se do modelo digital de terreno (MDT), obtido via LiDAR (*Light Detection and Ranging*), disponível no GeoSampa, para modelar a superfície em 3D e calcular a declividade de cada linha do sistema, a fim de subsidiar o projeto de eletrificação da frota.

O segundo estudo teve como objetivo a construção de indicadores de qualidade do transporte público por ônibus a partir do geoprocessamento das informações oriundas do monitoramento da frota, tais como: velocidades nas vias, ocupação dos veículos, carregamento de passageiros nos eixos de transporte, embarques, desembarques, origens e destinos e transferências. A partir desses dados a SPTrans construiu o IPTC – Indicador de Permeabilidade do Transporte Coletivo – utilizado na avaliação, planejamento, monitoramento e implantação de novas políticas públicas de transporte orientadas pela tomada de decisões com base em evidências.

5. Considerações Finais

A partir das apresentações, pudemos verificar que os diferentes órgãos vêm empreendendo esforços para avançar na implementação e aprimoramento de suas infraestruturas de dados geoespaciais. Alguns importantes pontos em comum foram identificados, em especial a busca pela integração com a INDE, ponto fundamental para a padronização na geração, no armazenamento, no acesso, no compartilhamento, na disseminação e no uso dos dados geoespaciais de todos os órgãos públicos do país. A maioria das plataformas também faz uso de *softwares* livres e normas e padrões abertos em consonância com as diretrizes da INDE.

Do ponto de vista dos desafios, podemos destacar a dificuldade relatada por todos em relação à manutenção das equipes técnicas ao longos anos e mudanças de governo, além da necessidade constante de alocação de recursos financeiros para promover as inovações e atualizações necessárias.

A troca de experiências se mostrou muito rica e produtiva, apontando caminhos de convergência e pontos de atenção a serem trabalhados por todos.

Referências

BRASIL. Receita Federal. SINTER – Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais. Página inicial. Disponível em: <<https://cadastraimobiliario.economia.gov.br/#/login>>. Acesso em: em 26 de jun. de 2023.

CEM/FFLCH/USP - Centro de Estudos da Metrópole / Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas / Universidade de São Paulo. Centro de Estudos da Metrópole. Página inicial. Disponível em: <<https://centrodametropole.fflch.usp.br/pt-br>>. Acesso em: 22 de set. de 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Introdução à Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE. 2018. Apresentação de Power Point. Disponível em: <https://inde.gov.br/pdf/capacitacao/INDE--unidade01_IDEs_v07.pdf>. Acesso em: 26 de jun. de 2023.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Terrabrasilis. Página inicial. Disponível em: <<http://terrabilis.dpi.inpe.br/>>. Acesso em: 26 de jun. de 2023.

PRODAM –SP. Empresa de Tecnologia da Informação e Comunicação do Município de São Paulo. Página sobre o GeoSampa. Disponível em: <<https://portal.prodam.sp.gov.br/case/geosampa-3/>>. Acesso em: 28 de jun. 2023.

PTR/POLI/USP - Departamento de Engenharia de Transportes / Escola Politécnica / Universidade de São Paulo. LabGeo – Laboratório de Geoprocessamento. Página inicial. Disponível em: <<http://www.ptr.poli.usp.br/laboratorios/lgp-laboratorio-de-geoprocessamento/>>. Acesso em: 22 de set. de 2023.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal da Fazenda. Fazenda. Página inicial. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/fazenda/>>. Acesso em: 28 de jun. 2023.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras. Infraestrutura Urbana e Obras. Página inicial. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/>>. Acesso em: 28 de jun. 2023.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento. Geosampa – Mapa Digital da Cidade de São Paulo. Disponível em: <<https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/SBC.aspx>>. Acesso em: 28 de jun. de 2023.

SÃO PAULO (Cidade). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Meio Ambiente. Página inicial. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/>. Acesso em: 28 de jun. 2023.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística. DataGeo – Sistema Ambiental Paulista. Página inicial. Disponível em: <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 26 de jun. de 2023.

SPTRANS. São Paulo Transportes S/A. SPTrans. Página inicial. Disponível em: <<https://www.sptrans.com.br/>>. Acesso em: 28 de jun. 2023.



Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento

Marcos Duque Gadelho

Coordenadoria de Produção e Análise de Informação

Silvio Cesar Lima Ribeiro

Divisão de Análise e Disseminação de Informação

Steffano Esteves de Vasconcelos

Elaboração

Amanda Mendes de Sousa

Beatriz Cervino Milla

Danilo Mizuta

Lara Cavalcanti Ribeiro de Figueiredo

Luana Baracho (estagiária)

Priscila Arakawa Roso

Silvio Cesar Lima Ribeiro

Diagramação

Marcio de Oliveira Soares

http://smul.prefeitura.sp.gov.br/informes_urbanos
informesurbanos@prefeitura.sp.gov.br