

Smart Cities no Brasil - aplicações dos sistemas interativos digitais em Vitória e Belo Horizonte

Edital:	Edital Piiic 2022/2023
Grande Área do Conhecimento (CNPq):	Ciências Sociais Aplicadas
Área do Conhecimento (CNPq):	Arquitetura e Urbanismo
Título do Projeto:	Ecologias de Projeto
Título do Subprojeto:	Smart Cities no Brasil - aplicações dos sistemas interativos digitais em Vitória e Belo Horizonte
Professor Orientador:	Prof. Dr. Bruno Massara Rocha
Estudante:	Beatriz Cutini Freitas

1. Resumo

Este artigo tem como objetivo estudar as iniciativas que vêm sendo desenvolvidas para a cidade de Vitória e Belo Horizonte (BH) dentro do conceito de cidade inteligente. Com um recorte voltado para a área de arquitetura e urbanismo, que privilegia temas como planejamento e gestão urbana, infraestrutura física, equipamentos públicos, mobilidade urbana e habitação inteligente, a pesquisa irá utilizar como abordagem principal o método histórico e comparativo e posteriormente método especulativo (MARCONI e LAKATOS, 2003, p. 102). Para o desenvolvimento da pesquisa serão utilizados dados constantes e padrões de uso, mapeando quantitativamente e qualitativamente as diferenças e similaridades nos contextos de Vitória e BH. Será realizado um estudo descritivo para averiguar, analisar e classificar os tipos de soluções adotadas em cada contexto, apontando vínculos, diferenciações e posteriormente realizando uma análise crítica qualitativa. Em termos gerais, pretende-se com este trabalho analisar criticamente o fenômeno das cidades inteligentes (Athié, 2020), mapear e analisar na prática os tipos de tecnologias usadas nas duas cidades, contribuindo para o entendimento das ações de planejamento dedicadas ao aperfeiçoamento da experiência urbana digitalmente mediada. [ok]

Palavras-Chave: Cidades Inteligentes, Sistemas Interativos, Urbanismo Digital, *Smart Cities*.

2. Introdução

O projeto de pesquisa *Ecologias de Projeto* tem como objetivo analisar, discutir e propor alternativas de uso e aplicação dos recursos digitais na concepção, fabricação e configuração de projetos, bem como o estudo de soluções arquitetônicas e urbanas centradas na tecnologia, e que estão em processo de implementação visando melhorar o planejamento da cidade. Neste contexto, este subprojeto irá desenvolver um estudo de soluções de infraestrutura para cidades inteligentes em Vitória e Belo e a realização de um estudo comparativo.

Conforme afirmam Cunha et al. (2016), a designação “cidade inteligente” associa-se, dentre outros aspectos, à expectativa de melhoria da qualidade de vida e dos serviços públicos e da experiência da cidade como um todo. Autores como Panhan et al. (2016, p. 54-55) alegam que uma cidade inteligente visa construir mecanismos digitais de interação com a sociedade de forma automática/autônoma visando atender aos cidadãos com serviços práticos e compartilhados que o auxiliem em seu dia a dia.

Por se tratar de temática ampla e diversificada, esta pesquisa se propõe a estabelecer um recorte de estudo em duas capitais brasileiras, Vitória e Belo Horizonte. A escolha destas cidades se dá como forma de continuidade de estudos já realizados por Rocha & Athié (2018,) Rocha & Athié (2019a), Rocha & Athié (2019b) e Athié (2020), que se dedicaram a compreender e discutir diversos aspectos práticos e teóricos no uso das tecnologias digitais no contexto urbano, dentre eles: sentidos e entendimentos do conceito cidade inteligente, aspectos legais no uso das TICs, modalidades de indicadores e temas mais frequentes.

A cidade de Belo Horizonte foi, no ano de 2019, 2020 e 2021, umas das finalistas no prêmio internacional (World Smart City Awards) dedicado às cidades inteligentes em função de um programa municipal implementado denominado Belo Horizonte SMART. Nos termos da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH), o programa trata de um conjunto interdependente de ações engajadas em abordagens dedicadas às cidade inteligente, que busca aperfeiçoar a eficiência operacional e o desenvolvimento sustentável, além de fortalecer as capacidades de resposta de administração municipal com tecnologias para melhorar a qualidade de vida da população, serviços públicos eficientes e ação transversal dos seus órgãos (PBH, 2022).

3. Objetivos

O objetivo geral da pesquisa é analisar as iniciativas que vêm sendo desenvolvidas pelas cidades de Vitória e Belo Horizonte para uma transformação digital no âmbito do planejamento e gestão urbanos, em especial, em recorte que compreende infraestrutura física, equipamentos públicos e serviços que tangenciam a Arquitetura e o Urbanismo. Os objetivos específicos são:

- a) analisar criticamente o fenômeno cidades inteligentes e os sentidos que dele emergem, bem como os indicadores de cidades inteligentes, seus conceitos e relevância para a criação de rankings de cidades inteligentes;
- b) mapear as tecnologias de compartilhamento de informações e identificação de problemas utilizadas no planejamento e gestão urbanos das cidades de Vitória e Belo Horizonte, a partir do recorte já indicado;
- c) caracterizar o nível de sinergia entre cidadãos e poder público proporcionado por tais tecnologias, bem como sua influência no planejamento e gestão urbanos das cidades de Vitória e Belo Horizonte, tomando como base o recorte apresentado.

4. Embasamento Teórico

No âmbito acadêmico e científico existem abordagens distintas acerca da temática das cidades inteligentes e distribuídas em inúmeras áreas do conhecimento. Para efeito de recorte, esta pesquisa se dedicará à escolha de temas e abordagens no contexto específico da arquitetura e do urbanismo. Neste sentido, serão mapeadas e avaliadas iniciativas dedicadas a temáticas como: planejamento de espaços e infraestruturas urbanas, sistemas

dedicados à mobilidade e transporte, oferta de serviços relacionados à experiência da cidade, serviços e dispositivos digitais implementados em espaços públicos.

O levantamento de dados teóricos-conceituais dessa pesquisa centralizou-se, em especial, na dissertação de mestrado de Athié (2019) que realiza uma investigação detalhada dos sentidos que emergem o fenômeno cidades inteligentes em autores como Musso (2004), Maia (2013), Zanella et al. (2014), Weiss, Bernardes e Consoni (2015), Panhan, Mendes e Breda (2016), Cunha et al. (2016), Rizzon et al. (2017), Lemos (2017), Athié (2019), Morozov, Bria (2019) entre outros. Segundo a autora, as múltiplas definições existentes continuam a evoluir e a redefinir o seu sentido. A década de 1990 foi o contexto de surgimento da expressão *smart cities* para conceituar o uso das tecnologias como estratégia em soluções urbanas. Athié (2019) afirma que a designação cidade inteligente associa-se à expectativa de melhor qualidade de vida, serviços públicos e da gestão urbana, e a expectativa é de que, por meio das TICs, haja uma redução dos custos operacionais urbanos e o aumento da transparência de dados e informações públicas de interesse. Além disso, destaca que as conexões entre cidadãos e governo são mediadas invariavelmente em ambientes digitais e este cenário revela uma cidade cada dia mais percebida pela sua aparência física e mais articulada em espaços de informação digitais.

Mesmo se situando em um espectro amplo de definições, a cidade inteligente apresenta uma interseção entre a maioria das visões que é o condicionamento do uso das TICs em função da melhoria da qualidade de vida das pessoas, da qualidade dos serviços públicos e da experiência com o urbano.

A definição de cidade inteligente presente na ISO 37122:2019 engloba muitas frentes de ação, e espera que as cidades possam aumentar o ritmo de fornecimento de benefícios sociais, econômicos e ambientais, além de responder aos desafios da mudança climática, do rápido crescimento da população e da instabilidade política e econômica. O texto considera que fazem parte das estratégias para cidades inteligentes o envolvimento social, métodos de liderança colaborativa, com sistemas municipais integrados, valendo-se das informações de dados e tecnologias de monitoramento, sensoriamento, comunicação e georreferenciamento.

A ISO define campos específicos de descrição dos indicadores a partir dos seguintes eixos temáticos: energia, meio ambiente e mudanças climáticas, governança, saúde, população e condições sociais, recreação, segurança, resíduos sólidos, esporte e cultura, telecomunicações, transportes, agricultura urbana/local e segurança alimentar, planejamento urbano, águas residuais e água. Para tais eixos, encontram-se discriminados inúmeros indicadores dentre os quais destacaremos aqui, para efeito de recorte, alguns mais próximos do exercício profissional e do interesse de arquitetos e urbanistas. Em sua grande maioria, os indicadores são tratados numericamente a partir de porcentagens, tais como: de edifícios públicos equipados para monitorar a qualidade do ar em seu interior; do orçamento municipal disponibilizado para provisão de ajuda à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais; da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital, conectividade com internet, alertas e informações de tráfego on-line; de linhas de transporte público equipadas com um sistema de tempo real acessível ao público; da área urbana acessível com mapas de ruas interativos em tempo real, da rede de distribuição de água da cidade monitorada por um sistema de água inteligente, dentre outros.

Foi definido que, para este estudo, os indicadores base utilizados seriam baseados na ISO 37122:2019, selecionando aqueles que tivessem relação direta com arquitetura e urbanismo, destacados no Quadro 1 e ainda no *Ranking CSC*, um serviço de consultoria para instituições públicas (Quadro 2).

Quadro 1 – Eixos temáticos e indicadores da ISO 37122:2019

Eixo temático	Indicadores
1. Energia	i. Porcentagem de iluminação pública gerenciada por um sistema leve de gerenciamento de desempenho
	ii. Porcentagem de edifícios na cidade com medidores inteligentes de energia
	iii. Número de estações de carregamento de veículos elétricos por veículo elétrico registrado
2. Meio ambiente e mudanças climáticas	i. Número de estações remotas de monitoramento da qualidade do ar em tempo real por km ²
	ii. Porcentagem de edifícios públicos equipados para monitorar a qualidade do ar em seu interior
3. Governança	i. Porcentagem de serviços da cidade acessíveis para serem solicitados on-line
4. Saúde	ii. Porcentagem da população da cidade com acesso a sistemas de alerta público em tempo real para avisos sobre a qualidade do ar e da água
5. População e condições sociais	i. Porcentagem do orçamento municipal disponibilizado para provisão de ajuda à mobilidade, dispositivos e tecnologias assistivas a cidadãos com necessidades especiais
6. Recreação	i. Porcentagem de serviços públicos de recreação que podem ser reservados online
7. Segurança	i. Porcentagem da área da cidade coberta por câmeras de vigilância digital
8. Resíduos Sólidos	i. Porcentagem de centros de coleta de resíduos (contentores) equipados com telemedição
	ii. Porcentagem da população da cidade que tem uma coleta de lixo de porta em porta com uma monitorização individual das quantidades de resíduos domésticos
	iii. Porcentagem da quantidade total de resíduos na cidade usada para gerar energia
	iv. Porcentagem de lixeiras públicas com sensores
9. Esporte e cultura	i. Número de reservas on-line para instalações culturais por 100.000 habitantes
	ii. Porcentagem dos registros culturais da cidade que foram digitalizados
	iii. Número de livros da biblioteca pública e títulos de livros eletrônicos por 100.000 habitantes
10. Telecomunicações	i. Porcentagem da população da cidade com acesso à banda larga suficientemente rápida

	ii. Porcentagem de área da cidade sob uma zona branca / ponto morto / não coberta por conectividade de telecomunicação
	iii. Porcentagem da área da cidade coberta pela conectividade com internet fornecida pelo município
11. Transportes	i. Porcentagem de ruas e vias da cidade cobertas por alertas e informações de tráfego on-line em tempo real
	ii. Porcentagem de linhas de transporte público equipadas com um sistema de tempo real acessível ao público
	iii. Porcentagem de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de pagamento eletrônico
	iv. Porcentagem de vagas de estacionamento público equipadas com sistemas de disponibilidade em tempo real
	v. Porcentagem de semáforos inteligentes
	vi. Porcentagem, em relação à área total da cidade, representada pela área com mapas de ruas interativos em tempo real
	vii. Porcentagem de rotas de transporte público com conectividade à internet oferecida ou gerenciada pelo município para os passageiros
12. Agricultura urbana/local e segurança alimentar	i. Porcentagem da área terrestre da cidade coberta por um sistema de mapeamento on-line de fornecedores de alimentos
13. Planejamento urbano	i. Porcentagem de licenças de construção submetidas via sistema eletrônico
14. Águas residuais	i. Porcentagem, em relação ao consumo total de energia da cidade, representada pela energia derivada de águas residuais
	ii. Porcentagem da quantidade total de águas residuais na cidade que é usada para gerar energia
	iii. Porcentagem da rede condutoras de águas residuais monitorizada por um sistema de sensores de rastreamento de dados em tempo real
15. Água	i. Porcentagem de água potável rastreada por estação de monitoramento da qualidade da água em tempo real
	ii. Número de estações de monitoramento da qualidade da água ambiental em tempo real por 100.000 habitantes
	iii. Porcentagem da rede de distribuição de água da cidade monitorada por um sistema de água inteligente
	iv. Porcentagem de edifícios na cidade com medidores inteligentes de água

Fonte: Adaptado de Athié (2020)

Cabe destacar que embora a norma trate de eixos temáticos como esporte, cultura, espaços livres, agricultura urbana e transporte, sua abordagem é mais direcionada a uma avaliação da integração digital destes espaços e temas com a experiência e gestão urbanas, do que propriamente da existência e número destes locais na cidade.

Em 2019, a cidade de Vitória foi classificada em primeiro lugar no eixo temático saúde do ranking *Connected Smart Cities (CSC)*. Em 2022 ela encontra-se classificada na sétima posição do *ranking* geral, e está entre os primeiros dez municípios na classificação geral. O CSC é um instrumento criado em 2015 pela empresa Urban Systems para classificar cidades brasileiras. Belo Horizonte alcançou sua melhor posição no CSC em 2015, quando obteve o terceiro lugar. O desempenho de BH é melhor se comparado com Vitória nos anos 2015, 2016 e 2017, mas em 2018 há uma inversão neste quadro que se perpetua até sua última edição, de 2022.

Quadro 2 – Classificação geral da cidade de Vitória e Belo Horizonte nas edições do *Ranking* CSC

ANO/CIDADE	VITÓRIA/ES	BELO HORIZONTE/MG
2015	7°	3°
2016	6°	5°
2017	5°	4°
2018	3°	7°
2019	8°	13°
2020	5°	10°
2021	5°	15°
2022	7°	12°

Fonte: Elaborado a partir dos relatórios de divulgação dos resultados do Ranking CSC (URBAN SYSTEMS, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022).

Em termos estruturais, o ranking *Connected Smart Cities* utiliza 11 eixos temáticos (mobilidade, urbanismo, meio ambiente, tecnologia e inovação, economia, educação, saúde, segurança, empreendedorismo e governança) dentro dos quais se distribuem 75 indicadores. Athié (2019) afirma que os rankings buscam mais do que classificar cidades; são importantes para as discussões estratégicas a respeito de seus aspectos sociais, econômicos e dos processos, um importante guia que as auxilia a delinear metas, ao confrontar seus pontos fortes e fracos. A autora constata que a Urban Systems tem figurado como patrona de eventos de grande porte, uma vez que o CSC desponta, aparentemente, sem concorrentes no Brasil no quesito classificação de cidades inteligentes. Ainda, aponta que o CSC tem como público alvo entidades, empresas e governos, de algum modo, envolvidos com planejamento, infraestrutura e desenvolvimento urbanos.

Ao analisar comparativamente o ranking CSC e a normativa ISO, Athié (2019) afirma que a metodologia apresentada sobre o modo como são avaliadas as métricas dos indicadores primeiro, embora não sejam

suficientemente claras como as da ISO 37122, indicam a relevância dada a resultados que se apoiam, primordialmente, no desenvolvimento econômico mediado por investimentos em tecnologia urbana.

5. Metodologia

A pesquisa adotará como abordagem o método histórico e comparativo e, posteriormente, o método especulativo (MARCONI e LAKATOS, 2003, p. 102). Na primeira etapa será realizada a revisão bibliográfica do tema cidades inteligentes, estudando os principais conceitos e os principais indicadores adotados para avaliar as iniciativas existentes, a partir de autores como Souza (2010), Maia (2013), Cunha (2016), Pahan, Mendes e Breda (2016), entre outros. Numa segunda etapa, será feito um levantamento de dados concretos sobre a aplicação dos programas implementados e os respectivos sistemas digitais no contexto de Vitória e Belo Horizonte, avaliando tecnologias, padrões de aplicação, mapeando quantitativamente e qualitativamente as diferenças e similitudes nestes dois contextos. Para esta etapa poderão ser considerados dados coletados por meio de fontes secundárias, tais como documentos disponibilizados pelas prefeituras, matérias jornalísticas de meios oficiais, plano diretor, relatórios. Numa terceira etapa, será realizado um estudo comparativo para averiguar, analisar e classificar os tipos de soluções adotadas em cada contexto, apontando vínculos, diferenciações e posteriormente realizando uma análise crítica qualitativa.

6. Resultados e Discussão

Os resultados iniciais derivaram da análise das plataformas de comunicação online das prefeituras de Vitória e Belo Horizonte. Ao examinar os dados disponíveis, tornou-se evidente que ambas as prefeituras oferecem uma variedade de serviços acessíveis pela internet. No entanto, para os propósitos deste estudo, o foco restringe-se aos serviços que têm relevância direta para a área de arquitetura e urbanismo.

Primeiramente, a Prefeitura de Vitória os acessos foram divididos em duas categorias, um acesso classificado pelo tipo de serviços, já a segunda categoria está classificada pelo tema (Quadro 3 e 4).

Quadro 3 - Portal de Serviços relacionados a Arquitetura e Urbanismo

Site Prefeitura de Vitória	
Portal de Serviços Tipo	
Agendamento Online	Agendamento de serviços de atendimento a uma unidade da prefeitura de Vitória, como Atendimento RH; Esportes e Lazer; Habitação; IPTU/Dívida Ativa; Medicina do Trabalho; Obras.
Carta de Serviços	Serviços divididos por categorias em destaque, serviços online e serviços por categorias.
Portal do Cidadão	Acesso por CPF, necessário apenas fazer o cadastro e acessar ao Portal do Cidadão.
Servidor	Acesso dos servidores da Prefeitura de Vitória.
Aplicativos	Aplicativos da prefeitura “Prefeitura Online” e “Procon Vitória” e também aplicativos parceiros como “Bike Vitória” e “Ônibus GV”.

Coronavírus	Portal dedicado às informações do painel epidemiológico, vacinas, boletim do coronavírus.
-------------	---

Fonte: Autores (2023)

Quadro 4 - Portal de Serviços relacionados a Arquitetura e Urbanismo

Site Prefeitura de Vitória	
Portal de Serviços Tema	
Serviços Gerais	Abertura de processos; Consulta Andamento de Processos / Protocolados; Agendamento Online; Atas de registro de preços; Autenticidade de documentos; Consulta a chamados do 156; Leilões da PMV; Licitações; Processo Seletivo
Empresas/Autônomos	Alvará mais fácil online; Cadastro de grandes geradores - CGG; Certidão de baixa; Certificado de registro de autônomo; Declaração de ISS; Espelho do cadastro imobiliário, Impressão de alvará/licença; Nota fiscal de serviços eletrônica; Simples nacional
Tributário	Certidão negativa de débito; Consulta de débitos em dívida ativa; Portal nota Vitória; Portal do VAF
Pagamentos	Certidão de recolhimento; Certidão de pagamento; Solicitar débito automático IPTU
Legislação e Documentação	Atos oficiais; Diário oficial; Documentação oficial da PMV; Leis, decretos e portarias
Cidadania e Social	Documentos perdidos, Porta a porta; Portal do bem estar animal Sindec consulta; Trabalha VIX; Vitória do bem
Imóvel	Valor venal/dados para cálculo do IPTU; Guia de pagamento, Espelho do cadastro imobiliário, Aprovação de projetos de edificação; Manual de aprovação de projetos
Urbano	Balneabilidade das praia; Buscas de endereços; Centro de serviços; Central de serviços; Consulta prévia ao PDU; Consulta prévia liberada; Consulta feira livre; Coleta seletiva; Coleta domiciliar; Geoweb
Educação	Atividades educacionais complementares; Portal aprende VIX; Biblioteca pública municipal, Rematrícula e boletim escolar online; VIX cursos
Saúde	Minha consulta/Agendamento; Minha consulta/Confirmação; Minha especialidade; Consultar agendamento; Notifica Vitória; Portal do prestador de serviços; Portal rede bem estar; Solicitação de pesquisa; Atestado médico; Assinatura digital; Declaração de comparecimento; Resultado do exame; Estabelecimentos licenciados.

Fonte: Autores (2023)

O Portal de Serviços direciona a Carta de Serviços (Quadro 4), onde os serviços estão organizados de uma maneira mais categórica e organizada. Dos 21 serviços disponíveis, apenas 6 estão dentro do tema do trabalho, destacados no quadro abaixo.

Quadro 5 - Carta de Serviços relacionados a Arquitetura e Urbanismo

Site Prefeitura de Vitória
Carta de Serviços Categoria

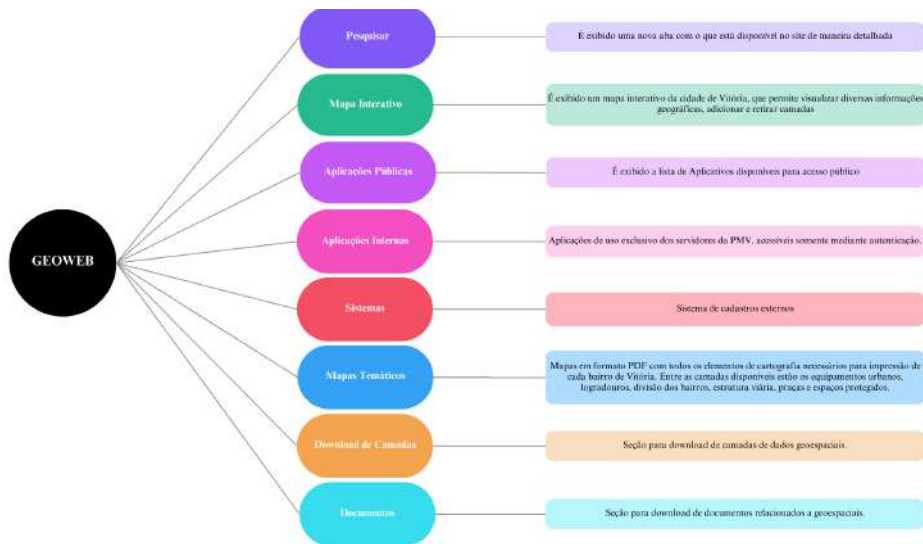
Administração	Meio Ambiente
Assistência Social	Mobilidade Urbana
Bem-estar Animal	Obras
Cidadania e Direitos Humanos	Ouvidoria
Ciência e Tecnologia	Saúde
Cultura	Segurança Urbana
Desenvolvimento da Cidade	Serviços Urbanos
Educação	Trabalho e Renda
Esportes	Transparência
Fazenda	Turismo
Habitação	-

Fonte: Autores (2023)

As informações da Prefeitura de Vitória aparentam travar um problema de organização, de maneira que as mesmas informações estão distribuídas em espaços diferentes, o que torna confuso o acesso. A “Carta de Serviços” está melhor disposta.

Na seção “Geoweb” estão disponíveis os serviços de geoprocessamento da prefeitura de Vitória. Na Figura 1 foi produzido um diagrama com os possíveis acessos que o Geoweb apresenta.

Figura 1 – Diagrama dos acessos da primeira página do Geoweb.

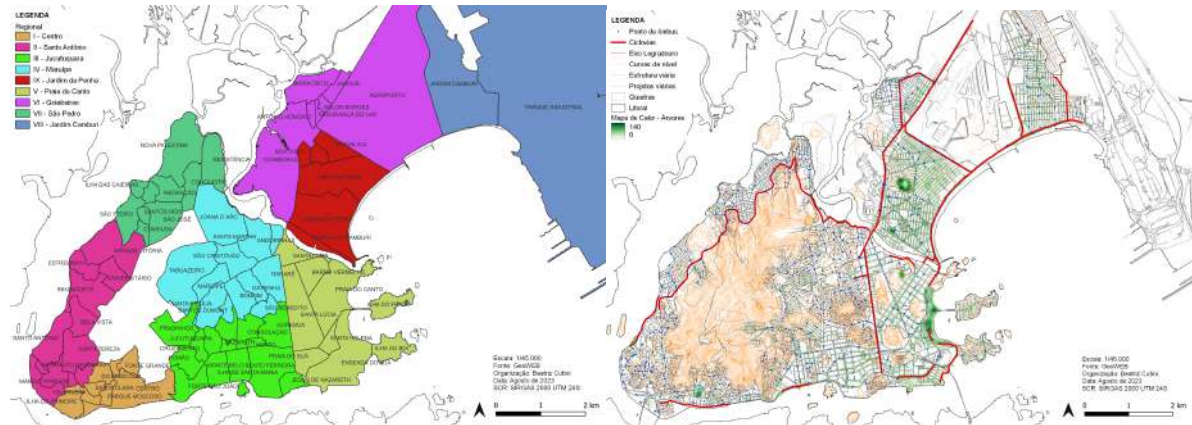


Fonte: Autores (2023)

Com o Geoweb foi possível elaborar diversos produtos gráficos de maneira mais simplificada, utilizando as ferramentas presentes no próprio site ou até mesmo em um *Software* externo com dados que estão disponíveis, como por exemplo nas Figuras 2, 3 e 4. A Figura 2 mostra como é possível produzir um mapa com todas as informações a respeito de mobilidade, com dados de pontos de ônibus, por onde passam as ciclovias, a estrutura

e os projetos viários, as quadras, as curvas de nível, a demarcação do litoral e das cidades imediatas da Grande Vitória, representadas o limite de Vila Velha e Cariacica, além de um mapa de calor representando as árvores na cidade.

Figura 2 e 3– Mapa realizado com base nos *shapefiles* disponibilizados no GeoWeb com foco no eixo mobilidade e dos bairros e regionais

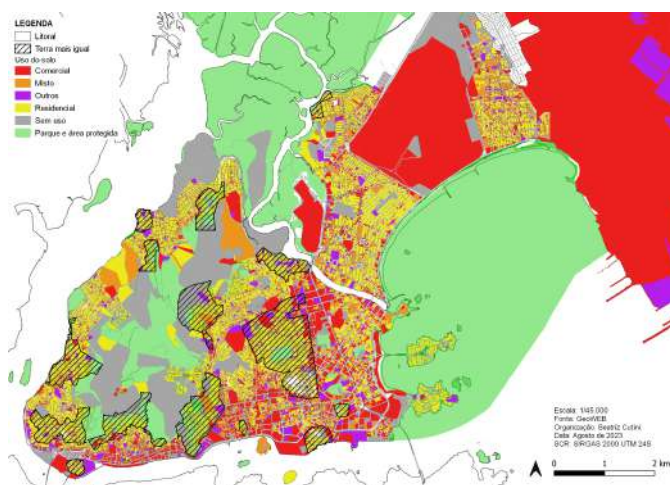


Fonte: Autores (2023)

Com essas informações disponíveis foi possível a elaboração desse mapa muito completo a respeito da mobilidade da cidade de Vitória, por meio do qual se revelou a pequena quantidade de ciclovias presentes, que muitas vezes não possuem continuidade ou conexão entre si. A curva de nível agrega a percepção do problema em função do entendimento da topografia da cidade, além de tornar visível a falta de acesso ou ocupação nesses lugares. Com relação à visualização da quantidade de pontos de ônibus, percebeu-se que a cidade está bem servida. .

Sobre os dados de arborização nota-se que ela está presente em bairros muito específicos. Se analisarmos conjuntamente com a Figura 3, pode ser visto que a área arborizada, que compõe o lado leste de Vitória, é composta por bairros classe média, como por exemplo as regionais de Jardim da Penha e Praia do Canto.

Figura 4 – Mapa realizado com base nos *shapefiles* disponibilizados no GeoWeb com foco no eixo uso do solo.



Fonte: Autores (2023)

Na Figura 2 é visto um mapa com dados reunidos sobre o Uso do Solo da cidade de Vitória também disponíveis como camadas *Shapefile* no GeoWeb. Neste mapa foram separados os seguintes usos: comercial, misto, residencial, outros e sem uso, além da classificação de parque e área protegida pelo PDU. Foram também destacadas as áreas do programa “Terra Mais Igual”, que é uma iniciativa da gestão pública para o enfrentamento da pobreza urbana, por meio de ações sócio-territoriais.

Quando juntamos os dois mapas é possível inferir que as regiões de Terra Mais Igual estão sempre imediatas aos morros, visto através das curvas de nível na Figura 1. A quantidade de informação disponibilizada pelo GeoWeb permite que diversas análises possam ser feitas, agregando informações a respeito de diferentes eixos temáticos dentro da arquitetura e do urbanismo. Esse diagnóstico ajuda a construir ideias e projetos que vão solucionar os problemas da cidade.

A plataforma online Geoweb é um das que, ao nosso entender, melhor agrega valor no conceito de cidade inteligente que é abordado aqui, porque ela disponibiliza informações importantes para o planejamento de espaços e infraestrutura urbana, bem como para projetos de sistemas de mobilidade e transporte, permitindo avançar na melhoria real na oferta de serviços na experiência da cidade.

A Prefeitura de Belo Horizonte tem inicialmente tudo explicado, desde qual setor está responsável pelo desenvolvimento de informações do portal BHGEO até aos objetivos e atribuições que estão designados. No contexto do portal de Serviços, a lista a seguir apresenta os tópicos temáticos acompanhados por breves resumos sobre seus conteúdos. É relevante notar que, com base na classificação previamente delineada, foram identificados e destacados por meio de diferenciação de cor os tópicos que guardam correlação com arquitetura e/ou urbanismo.

Quadro 6 - Portal de Serviços relacionados a Arquitetura e Urbanismo

Site Prefeitura de Belo Horizonte	
Portal de Serviços Temas	
Receita Municipal - Tributação	IPTU, ISSQN, Notas Fiscais e dívidas
Empreendedor	Novos negócios ou mudanças em empresas
Transporte e Trânsito	Vias de trânsito, transporte público e multas
Saúde	Atendimento médico e de saúde, vigilância sanitária, vacinas
Licenciamento e Alvarás	Documentos, licenças de obras ou atividades econômicas
Meio Ambiente	Árvores, parques, áreas verdes e licenças ambientais
Fiscalização e Denúncia	Atividades comerciais, estrutura da cidade, obras.
Imóveis e Obras	IPTU, ITBI, obras e documentações
Servidor Público Municipal	Concurso, gestão de pessoas e saúde do servidor
Animais	Proteção aos animais, transmissão de doenças e pragas

Assistência Social, Segurança Alimentar e Cidadania	Programas sociais, acolhimento, eleitor e serviço militar
Cemitérios	Serviços relativos aos Cemitérios Municipais
Cultura, Esporte e Lazer	Atrações culturais, atividades e centros de lazer
Educação	Escolas, creches e programas educacionais
Fornecedor	Compras públicas e registro de fornecedores
Habitação	Moradias populares e financiamentos habitacionais IPTU, obras e documentações
Iluminação Pública, Manutenção e Infraestrutura	Iluminação pública, manutenção de vias, obras públicas, inundações
Limpeza	Coleta de lixo, esgoto, entulhos
Registro de Empresas	Abertura ou fechamento de empresas e documentações
Segurança e Defesa Civil	Emergências, segurança e serviços de Defesa civil
Trabalho e Renda	Oportunidades de trabalho, estágio e profissionais autônomos
Turismo	Informações turísticas e eventos

Fonte: Autores (2023)

Dentre os vinte e dois tópicos abordados no Portal de Serviços, somente nove mantêm relação direta com arquitetura e urbanismo. Ao selecionar um destes tópicos, o usuário é automaticamente direcionado a uma página adicional, na qual todas as informações relacionadas ao referido tema são agregadas. Essa página inclui detalhes, como a data de atualização, a quantidade de acessos e um mecanismo de busca que viabiliza a pesquisa com base em diversas classificações predefinidas, tais como "Mais Acessados", "Destacados", "Ordem Alfabética", "Mais Recentes" e "Relevância".

Após analisar a seção de Portal de Serviços, foi analisada a seção de geoprocessamento. Nela, a Prefeitura explica que o portal BHGEO tem como objetivo apresentar e disponibilizar as informações relacionadas aos dados Geoespaciais do Município de Belo Horizonte. É apresentado a origem do programa e a quem eles estão ligados, depois existe uma página de “Tutoriais e Publicações”, resumida no quadro abaixo.

Quadro 7 - Tutoriais da PBH.

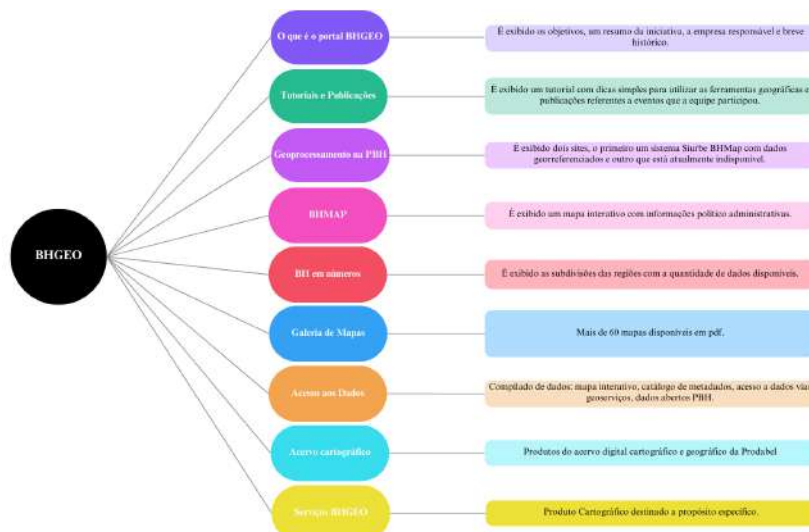
Site Prefeitura de Belo Horizonte		
Tutoriais		
Nome	Descrição	Link
Produtividade na geração de mapas com o Atlas	O Atlas é um plugin, ou seja, um componente que pode ser adicionado ao QGIS. A partir de um layout já criado de forma tradicional no QGIS, com o Atlas é possível gerar vários mapas com o mesmo conteúdo, mas, para áreas diferentes.	https://vimeo.com/555812870/1502b2c6d2
Catálogo de	A PBH utiliza o geonetwork como ferramenta para catalogar e	https://vimeo.com/55579

Metadados	disponibilizar os metadados das camadas geográficas acessadas pelo BHMMap. Um metadado tem como objetivo contar a história daquele dado. Como o dado foi recuperado, qual é a rotina de atualização, qual a estrutura que o compõe, dentre outros. Criamos um vídeo explicando algumas possibilidades da nossa ferramenta de catálogo de metadados.	5635/ed91b55b78
Utilizando Geoserviços - WMS e WFS	Uma das formas de consumir as camadas geográficas disponibilizadas na IDE-BHGEO é através de geoserviços. Para aprender um pouquinho mais sobre geoserviços e como utilizá-los no QGIS, acesse o vídeo abaixo.	https://vimeo.com/manage/videos/593232220/5473661ac3
Tutorial Visualizador BHMMap	O tutorial apresenta informações para uso do visualizador BHMMap 2.0, o visualizador de dados georreferenciados da PBH. Contando com dados periodicamente atualizados pelos órgãos da administração pública direta e indireta do município, o visualizador disponibiliza uma variedade de mapas urbanos da cidade de Belo Horizonte que podem ser selecionados com base no que mais se adequa ao objetivo do usuário.	https://drive.google.com/file/d/19TB98WBBMC8pDU_I8fFbqE0IoDYIiA55/view?usp=sharing
Orientação para baixar os produtos do Acervo Cartográfico	O tutorial apresenta o passo a passo para realizar o 'download', ou seja, baixar os produtos do acervo cartográfico disponibilizados pela PRODABEL.	https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhgeo/arquivos/acesso_produto_acervo_cartografico.pdf

Fonte: Autores (2023)

Na seção BHGEO são apresentados diversos serviços de geoprocessamento, na Figura 5 foi produzido um diagrama com os possíveis acessos que o BHGEO apresenta.

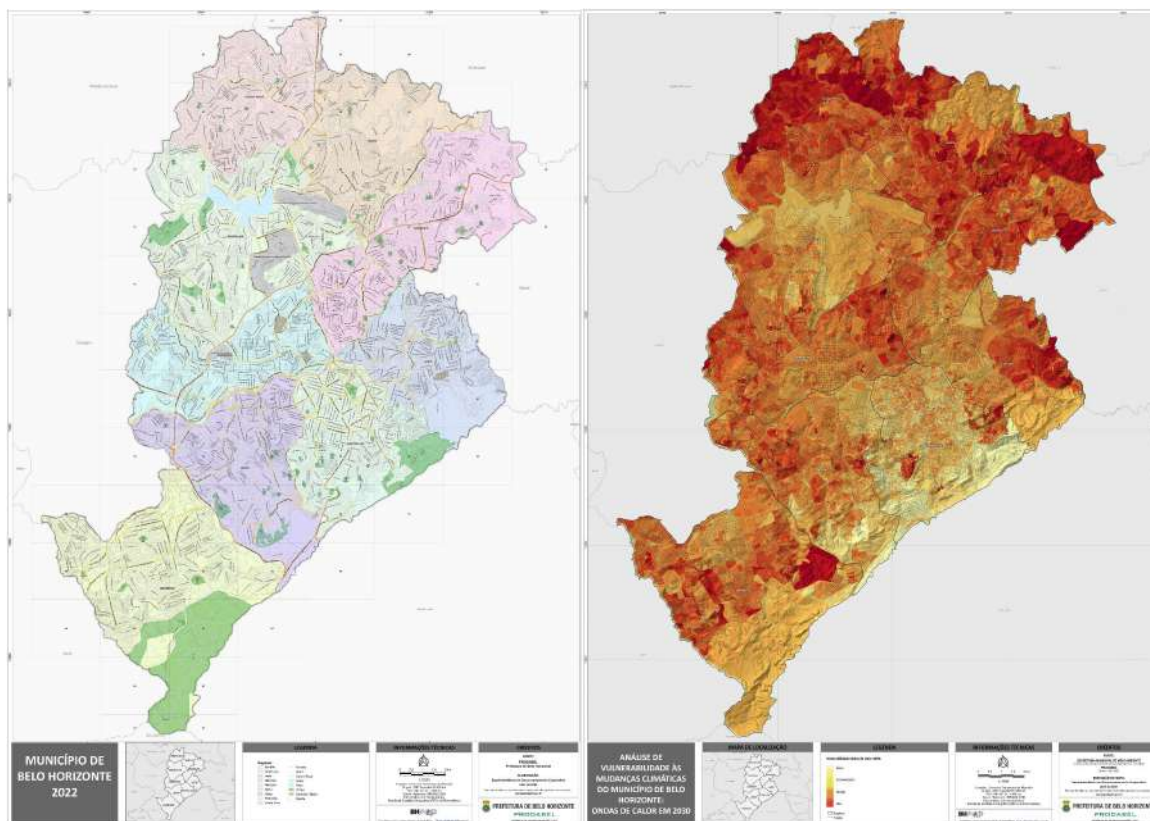
Figura 5 - Diagrama dos acessos da primeira página do BHGEO.



Fonte: Autores (2023)

Na “Galeria de Mapas”, estão disponíveis mais de 60 mapas produzidos pela Superintendência De Geoprocessamento Corporativo, abaixo estão dois exemplos. A Figura 6 mostra um mapa com as ferrovias, metrô, trevos, meio fio, curso d'água e lagoa, ponte, túnel, trincheira, viaduto, praça, cemitério e parques, além do limite administrativo das regiões. A Figura 7 mostra um mapa com a vulnerabilidade de ondas de calor 2030.

Figura 6 e 7 - Mapa disponível no BHGEO.



Fonte: Autores (2023)

De maneira geral, ambas prefeituras possuem uma base de dados geográficos muito completa, contendo a cartografia básica (malha viária, edificações, divisões administrativas), setores censitários e demografia, sistema de transporte urbano coletivo (itinerários dos ônibus, lançamento de paradas do transporte), informações ao público, planejamento e execução de obras.

Além disso, Belo Horizonte terá participação no IQVU (Índice de Qualidade de Vida Urbana, que será o instrumento de avaliação e acompanhamento do Plano Diretor. O IQVU fará a medição da qualidade de vida dos cidadãos, com base na disponibilidade e acessibilidade dos serviços públicos. Interessante o compromisso da cidade em criar um índice de avaliação próprio, que será segmentado por regiões e compreenderá dez indicadores. Essa abordagem demonstra o empenho em entender e aprimorar as condições de vida em Belo Horizonte, oferecendo uma visão abrangente e regionalizada do progresso urbano.

O uso do geoprocessamento em Vitória e Belo Horizonte está gradualmente cumprindo a intenção inicial de expandir as áreas de aplicação, o que acarreta em benefícios significativos para toda a gestão municipal, uma vez que promove uma distribuição e utilização mais eficiente das informações disponíveis.

O desenvolvimento contínuo deste projeto enfrentará desafios, como a necessidade de atualizar regularmente os dados cartográficos, promover a descentralização, estabelecer sistemas eficazes de comunicação de dados em redes de longa distância, assegurar o acesso público, explorar oportunidades de comercialização de informações e padronizar o intercâmbio de dados geográficos. Entretanto, é importante ressaltar que o geoprocessamento já é considerado uma parte integral e ativa dos recursos disponíveis para a administração municipal, desempenhando um papel crucial na melhoria da qualidade dos serviços prestados à comunidade.

7. Conclusões

A pesquisa em questão se propôs a analisar as iniciativas de cidades inteligentes nas cidades de Vitória e Belo Horizonte, com foco na área de arquitetura e urbanismo. Foram adotados métodos históricos e comparativos para examinar as estratégias, tecnologias e serviços implementados por essas cidades em busca de uma transformação digital em seu planejamento e gestão urbanos. Os resultados revelaram uma série de informações sobre as ações empreendidas por essas cidades, desde a oferta de serviços digitais até a utilização de dados geoespaciais para análises urbanas.

Durante a pesquisa, algumas dificuldades e limitações foram identificadas. Uma das principais limitações foi a falta de dados que respondessem ao indicador ISO 37122:2019, utilizado aqui para avaliar as cidades inteligentes. Também é importante ressaltar que as análises se concentraram principalmente na disponibilidade de informações online, deixando de lado aspectos não abordados nas fontes digitais.

Este estudo contribuiu para o entendimento das abordagens e tecnologias usadas por Vitória e Belo Horizonte em suas jornadas rumo a cidades inteligentes. Além disso, oferece ideias sobre como as cidades podem usar dados geoespaciais e tecnologias digitais para melhorar o planejamento urbano, a mobilidade, a qualidade de vida e os serviços públicos. No âmbito acadêmico, o estudo acrescenta conhecimento à discussão em torno de cidades inteligentes no contexto da arquitetura e do urbanismo. Profissionalmente, fornece informações valiosas para urbanistas, arquitetos e formuladores de políticas públicas envolvidos em iniciativas semelhantes. Na sociedade, destaca a importância da transparência e da participação dos cidadãos na gestão urbana.

Embora a pesquisa tenha obtido resultados significativos, é importante reconhecer que a disponibilidade limitada de dados e a falta de padronização podem ser superadas com um esforço conjunto das prefeituras e instituições acadêmicas para compartilhar informações de forma mais aberta e padronizada. Além disso, futuros estudos podem incluir abordagens qualitativas, como entrevistas com partes interessadas locais, para obter informações adicionais sobre as iniciativas das cidades inteligentes.

Para dar continuidade a este trabalho, é sugerido aprofundar as análises das iniciativas de cidades inteligentes em Vitória e Belo Horizonte, considerando não apenas os aspectos digitais, mas também os impactos socioeconômicos e ambientais dessas iniciativas. Além disso, a pesquisa pode ser estendida a outras cidades brasileiras para comparar e contrastar diferentes abordagens. Também é importante monitorar o progresso das iniciativas ao longo do tempo para avaliar seu impacto a longo prazo na qualidade de vida dos cidadãos e no desenvolvimento sustentável das cidades.

Em resumo, esta pesquisa proporcionou uma visão valiosa das iniciativas de cidades inteligentes em Vitória e Belo Horizonte, apesar das limitações encontradas. Ela contribui para o debate sobre o uso da tecnologia na

gestão urbana e sugere caminhos para futuras pesquisas e melhorias nas abordagens de cidades inteligentes em todo o país.

8. Referências Bibliográficas

- ATHIÉ, Katherine Santo. Cidades Inteligentes, planejamento e gestão: esforços da cidade de Vitória (ES) para uma transformação digital. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. UFES. Orientador: Dr. Bruno Massara Rocha, 2020.
- BARROS, G. Racionalidade e problemas selvagens no projeto de cidades inteligentes. In: ROZESTRATEN, A. (Org.) Cidades “inteligentes” e poéticas urbanas: imaginário – construir e habitar a terra. São Paulo: Annablume: Fauusp, 2018. p. 67-91.
- BONA, N.; CARVALHO, G. Tecnopolítica: a mediação das revoluções atuais. Revista Uninter de Comunicação, v. 5, n. 9, 118-123, 2017. Disponível em: <<https://www.cibermov.net/tecnopolitica-a-mediacao-das-revolucoes-atuais-entrevista-com-francisco-sierra/>>. Acesso em: 14 set. 2022.
- CUNHA, M. A. et al. Smart cities: transformação digital de cidades. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2016. Disponível em: <http://ceapg.fgv.br/sites/ceapg.fgv.br/files/u60/smart_cities_bra_versao_final.pdf>. Acesso em: 16 set. 2022.
- FARINIUK, T. D. A construção multifacetada do conceito de smartcity: o panorama brasileiro e o caso de Curitiba – Paraná. Tese (Doutorado em Gestão Urbana) – Programa de Pós-graduação em Gestão Urbana, Pontifícia Universidade Católica, Curitiba, Paraná, 2018.
- GIFFINGER, R. et al. Smart Cities: RANKING of European medium-sized cities. Vienna: Vienna University of Technology, 2007.
- GREENFIELD, A. Against the smart city. [S. l.]: Kindle Edition, 2013.
- GUIMARÃES, J. G. A. Cidades inteligentes: proposta de um modelo brasileiro multi-RANKING de classificação. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-05072018-120958/pt-br.php>>. Acesso em: 20 out. 2022.
- LEITE, C. Cidades inteligentes, cidades sustentáveis: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- MAIA, M. R. Cidade Instantânea (IC). Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-05072018-120958/pt-br.php>>. Acesso em: 5 maio 2022.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.
- MOROZOV, E.; BRIA, F. A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia. Tradução de Humberto do Amaral. São Paulo: Ubu, 2019.

PANHAN, A. M.; MENDES, L. S.; BREDA, G. D. Construindo cidades inteligentes. Curitiba: Appris, 2016.

PBH. BH está entre as seis cidades finalistas do World Smart City Awards 2021. Online. Disponível em: www.prefeitura.pbh.gov.br. Acesso em 23 jun. 2022

RIZZON, F. et al. Smart city: um conceito em construção. Revista Metropolitana de Sustentabilidade, v. 7, n. 3, p. 123-142, set. 2017. Disponível em: <<http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/1378>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

ROCHA, B.; ATHIÉ, K. Emerging senses from Smart Cities phenomenon. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA SOCIEDADE IBEROAMERICANA DE GRÁFICA DIGITAL, 22., 2018, São Carlos, SP. Proceedings... São Paulo: Blucher, 2018. p. 434-441. Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/emerging-senses-from-smart-cities-phenomenon-29740>>. Acesso em: 21 ago. 2022.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 7, n. 3, p. 310-324, dez. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-33692015000300310&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 maio 2023.