

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS UFMG**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ICB/UFMG**  
**Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica - PPGIT**

Thiago Neves Marques

**CIDADES INTELIGENTES COMO AMBIENTES PARA INOVAÇÃO NOS  
SERVIÇOS URBANOS: proposta de software para integrar as inteligências da  
cidade, das coisas e dos cidadãos**

Belo Horizonte

2022

Thiago Neves Marques

**CIDADES INTELIGENTES COMO AMBIENTES PARA INOVAÇÃO NOS  
SERVIÇOS URBANOS: proposta de software para integrar as inteligências da  
cidade, das coisas e dos cidadãos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

Orientador: Prof. Dr. Raoni Barros Bagno.

Coorientador: Prof. Dr. Adriano B. da Cunha.

Belo Horizonte

2022

043

Marques, Thiago Neves.

Cidades inteligentes como ambientes para inovação nos serviços urbanos: proposta de software para integrar as inteligências da cidade, das coisas e dos cidadãos [manuscrito] / Thiago Neves Marques. – 2022.

118 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Raoni Barros Bagno. Coorientador: Prof. Dr. Adriano B. da Cunha.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

1. Inovação. 2. Cidade inteligente. 3. Serviços públicos. 4. Aplicativo de tecnologia. I. Bagno, Raoni Barros. II. Cunha, Adriano Borges da. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.



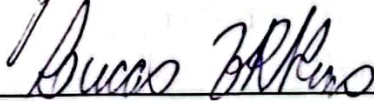
CDU: 608.5



## ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 167 de Thiago Neves Marques

Às 10:00 horas do dia 19 de dezembro de 2022, na sala 228 do Coltec, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de Thiago Neves Marques. A presidência da sessão coube ao Prof. Dr. Raoni Barros Bagno, Escola de Engenharia/UFMG – Orientador. Inicialmente o Presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: PROF. DR. LUCAS VINÍCIUS RIBEIRO ALVES, COLTEC/UFMG; PROFA. DRA. ANA VALÉRIA CARNEIRO DIAS, ESCOLA DE ENGENHARIA/UFMG - SUPLENTE; PROF. DR. ADRIANO BORGES DA CUNHA, COLTEC/UFMG - COORIENTADOR E PROF. DR. RAONI BARROS BAGNO, ESCOLA DE ENGENHARIA/UFMG – ORIENTADOR. EM seguida, o candidato fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada "CIDADES INTELIGENTES COMO AMBIENTES PARA INOVAÇÃO NOS SERVIÇOS URBANOS: PROPOSTA DE SOFTWARE PARA INTEGRAR A INTELIGÊNCIA DA CIDADE, DAS COISAS E DOS CIDADÃOS". Seguiu-se a arguição pelos examinadores e, logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença do candidato e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 19 de dezembro de 2022.

Assinatura dos membros da banca examinadora:

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

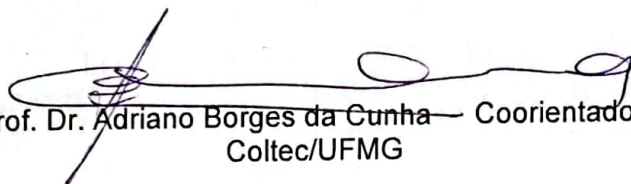
**“CIDADES INTELIGENTES COMO AMBIENTES PARA INOVAÇÃO NOS SERVIÇOS URBANOS: PROPOSTA DE SOFTWARE PARA INTEGRAR A INTELIGÊNCIA DA CIDADE, DAS COISAS E DOS CIDADÃOS.”**

**THIAGO NEVES MARQUES**

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 19 de dezembro de 2022, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:



PROF. DR. LUCAS VINÍCIUS RIBEIRO ALVES  
COLTEC/UFMG



Prof. Dr. Adriano Borges da Cunha – Coorientador  
Coltec/UFMG



PROF. DR. RAONI BARROS BAGNO – ORIENTADOR  
ESCOLA DE ENGENHARIA/UFMG

Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Belo Horizonte, 19 de dezembro de 2022.



*Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Biológicas  
Departamento de Fisiologia e Biofísica  
Mestrado Profissional Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, a Jesus Cristo e a Nossa Senhora dos Anjos pelas bênçãos inenarráveis que recebo. Nesse mesmo sentido, agradeço também ao Grupo Científico Ramatís. Registro aqui minha gratidão eterna pelo amor dos meus pais e irmãos, a todo apoio que recebi e recebo deles. Agradeço a todo o pessoal da “casa de Vó Tita”, em especial à tia Vanessa (pelo apoio fundamental em um momento de mudança de vida que coincidiu com a conclusão deste trabalho), à minha tia Terezinha (pelas orientações de vida), aos tios Joaquim e Duí (pelo apoio logístico nesse processo) e também à prima Nayara. Agradeço ao tio-avô Antonio Francisco (tio Tó) pelos papos que sempre divertem e ajudam no sentido acadêmico também. Agradeço aos professores do mestrado profissional em ITPI, em especial aos dois últimos com quem lidei, que assumiram o que poderia ser um problema aos 45 minutos do segundo tempo, mas que não o foi (com ajuda deles). Vai soar fora da curva, mas sou grato à banda Skank pelas músicas que me “fizeram companhia” nos momentos bons e ruins, por toda a trilha sonora de instantes inesquecíveis da vida e do desenvolvimento deste trabalho. Muito obrigado a todos!

*“O desenvolvimento humano depende fundamentalmente da invenção. Ela é o produto mais importante de uma mente criativa. Seu objetivo final é o domínio da mente sobre o mundo material e o aproveitamento das forças da natureza em favor das necessidades da humanidade” (Nikola Tesla, 1856 - 1943).*

## RESUMO

Este trabalho traz ambientações sobre Cidades Inteligentes, Serviços Urbanos e tecnologia, para que os conceitos e suas relações estabeleçam nexos para apresentação de uma proposta de solução tecnológica: um aplicativo denominado City 4C. Para isso é realizada uma revisão bibliográfica, combinada com uma análise temática e um benchmarking, para ampliar o arcabouço de estudos sobre Cidades Inteligentes como ambientes propícios ao desenvolvimento de inovação, com ênfase nos serviços urbanos municipais. São analisados os aplicativos das cidades de Curitiba (PR), São Paulo (SP) e Vitória (ES), após adoção de critérios de seleção com base no *ranking Connected Smart Cities*, edições de 2015 a 2021. Essa seletiva, somada aos critérios de análise, proporcionam o benchmarking com as características apresentadas na proposta do aplicativo City 4C.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes, serviços urbanos, serviços municipais, inovação, aplicativo de serviços.



## **ABSTRACT**

This paper presents settings on Smart Cities, Urban Services and technology, so that the concepts and their relationships establish a nexus for the presentation of a proposal for a technological solution: an application called City 4C. For this, a bibliographic review is carried out, combined with a thematic analysis and benchmarking, to expand the framework of studies on Smart Cities as environments conducive to the development of innovation, with emphasis on municipal urban services. The urban service applications used by the cities of Curitiba (PR), São Paulo (SP) and Vitória (ES), were analyzed after applying selection criteria based on the Connected Smart Cities ranking, editions from 2015 to 2021. Added to the analysis criteria, provide benchmarking with the characteristics presented in the proposed City 4C application.

Keywords: Smart Cities, urban services, municipal services, innovation, service application.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Fluxo de raciocínio do trabalho
- Figura 2 – Fluxo de raciocínio do trabalho 2
- Figura 3 – Gráfico - Crescimento da população urbana
- Figura 4 – Gráfico - População urbana e rural
- Figura 5 – Modelo de Transformação digital nas prefeituras
- Figura 6 – Pesquisa sobre quem lidera a criação da Cidade Inteligente
- Figura 7 – Pesquisa sobre qualidade de vida na Cidade Inteligente
- Figura 8 – Pesquisa - O que define uma Cidade Inteligente
- Figura 9 – Reconhecimento do termo Cidade Inteligente em Capitais
- Figura 10 – Difusão do perfil de uso de tecnologia no Brasil 1
- Figura 11 – Difusão do perfil de uso de tecnologia no Brasil 2
- Figura 12 – Agentes de valor do ecossistema da Cidade Inteligente
- Figura 13 – IOT na Cidade Inteligente
- Figura 14 – IOT para metas do milênio
- Figura 15 – Quadro 3Vs do Big Data
- Figura 16 – Serviços em nuvem
- Figura 17 – Dados sobre uso de celulares no Brasil
- Figura 18 – Estágios do governo conectado
- Figura 19 – Ícones dos aplicativos pesquisados
- Figura 20 – Características Curitiba APP 1
- Figura 21 – Características Curitiba APP 2
- Figura 22 – Características Curitiba APP 3
- Figura 23 – Características Curitiba APP 4

Figura 24 – Características Curitiba APP 5

Figura 25 – Características Curitiba APP 6

Figura 26 – Características Curitiba APP 7

Figura 27 – Características Curitiba APP 8

Figura 28 – Características SP156 APP 1

Figura 29 – Características SP156 APP 2

Figura 30 – Características SP156 APP 3

Figura 31 – Características SP156 APP 4

Figura 32 – Características SP156 APP 5

Figura 33 – Características SP156 APP 6

Figura 34 – Características SP156 APP 7

Figura 35 – Características SP156 APP 8

Figura 36 – Características SP156 APP 9

Figura 37 – Características Vitória Online APP 1

Figura 38 – Características Vitória Online APP 2

Figura 39 – Características Vitória Online APP 3

Figura 40 – Características Vitória Online APP 4

Figura 41 – Características Vitória Online APP 5

Figura 42 – Características Vitória Online APP 6

Figura 43 – Características Vitória Online APP 7

Figura 44 – Características Vitória Online APP 8

Figura 45 – Ideias de logotipo City 4C – Proposta Visual

Figura 46 – Fluxo do City 4C – Startup VEX

Figura 47 - Tela inicial do City 4C

Figura 48 – Telas City 4C – Produção do MVP – Figma 1

Figura 49 – Telas City 4C – Produção do MVP - Figma 2

Figura 50 - Telas - Ilustração de situação prática

Figura 51 - Telas - Recepção – MVP Figma

Figura 52 - Telas - recepção - Ilustração prática

### **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Cidades e classificação geral no ranking CSC

Tabela 2 - Aparições no ranking CSC

Tabela 3 - Números absolutos - Figurações nos indicadores específicos CSC

Tabela 4 – Pontuação por indicadores de IDH

Tabela 5 – Pontuação total

Tabela 6 – Dados dos aplicativos por cidade – Antes da instalação

Tabela 7 – Características dos aplicativos após instalação

### **ANEXOS**

Anexo 1 – Certificado do Prêmio Inovar BH

Anexo 2 – Certificado de conclusão do processo de aceleração “IdeiaZ” realizado por:  
Sebrae, Anprotec e Ministério da Economia

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....                     | 11 |
| 1.1 Motivação.....                            | 13 |
| 1.2 Estrutura do Trabalho.....                | 15 |
| <b>2 METODOLOGIA</b> .....                    | 16 |
| 2.1 Aplicação.....                            | 17 |
| <b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> ....             | 19 |
| 3.1 Urbanismo e gestão municipal.....         | 19 |
| 3.2 Serviços Urbanos.....                     | 25 |
| 3.3 Inovação e Cidades Inteligentes.....      | 29 |
| 3.3.1 Participação cidadã.....                | 34 |
| 3.4 Tecnologia para Cidades Inteligentes..... | 36 |
| 3.4.1 IoT e outros conceitos básicos.....     | 40 |
| 3.4.2 e-Gov e m-Gov.....                      | 46 |
| <b>4 ANÁLISE E PROPOSTA</b> .....             | 51 |
| 4.1 Cidades e critérios analíticos.....       | 51 |
| 4.2 Aplicativos municipais de serviços.....   | 55 |
| 4.2.1 Curitiba 156.....                       | 57 |
| 4.2.2 SP156.....                              | 67 |
| 4.2.3 Vitória Online.....                     | 78 |
| 4.3 Proposta do aplicativo City 4C.....       | 87 |
| 4.3.1 Perguntas e respostas.....              | 89 |
| 4.3.2 Telas e comandos.....                   | 93 |
| 4.3.3 Benchmarking.....                       | 96 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>5 CONCLUSÕES, REFLEXÕES E NOVAS ABORDAGENS.....</b> | <b>98</b>  |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                                | <b>100</b> |
| <b>ANEXO 1.....</b>                                    | <b>113</b> |
| <b>ANEXO 2.....</b>                                    | <b>114</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Há uma gama de abordagens ao se tentar conceituar o que é uma Cidade Inteligente, considerando o arcabouço de interpretações sobre o assunto e sua contemporaneidade em realidades heterogêneas. Os serviços urbanos representam um elo importante diante de tal diversidade, pois representam um desafio comum e são uma forma de se concretizar as ações do poder público na esfera mais sensível para o cidadão (MEIJER; BOLÍVAR, 2015). Desse modo considera-se como Cidade Inteligente aquela que utiliza a tecnologia para prestar os serviços urbanos de forma mais eficiente, melhorar a qualidade de vida, e otimizar a relação entre entidades locais, empresas e cidadãos (CUNHA *et al*, 2016).

Ainda que sua base esteja na infraestrutura digital, a Cidade Inteligente depende do desenvolvimento contínuo da capacidade de aprendizagem para inovação e da evolução nos processos de gestão da dinâmica urbana (WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015). Outra definição, centrada nas pessoas, registra que Cidade Inteligente é entendida como uma área geográfica bem definida, onde tecnologias de ponta se integram para criar benefícios para os cidadãos em termos de bem-estar, inclusão, participação e desenvolvimento inteligente (DAMERI, 2013).

As proposições aparecem em uma conjuntura que promove uma nova dimensão da gestão pública para o enfrentamento dos crescentes desafios vivenciados no ambiente urbano. Para isso, além dos serviços, a tecnologia e a inovação aparecem como elementos que perpassam os conceitos. Ambas são utilizadas para dar dinamismo e inteligência às funções do mecanismo urbano. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem ser empregadas para coletar e analisar informações geradas por diversos tipos de fontes de dados como, por exemplo, redes de sensores e dispositivos dos próprios cidadãos (como seus *smartphones*). Esses dados permitem a produção de soluções inovadoras, criativas, para uso de aplicações que melhorem os serviços e o uso dos recursos da cidade (KON; SANTANA, 2016).

Desse modo, deve-se integrar a aplicação dos conceitos de inovação e tecnologia quando se trata de produção de soluções para as cidades. A partir da adoção das TIC no ambiente público digital, tem-se que a inovação tecnológica deve fomentar a melhoria na prestação de serviços públicos aos cidadãos, pois ela comporta uma

dimensão de democracia e respeito à cidadania (CRISTÓVAM; SAIKALI; SOUSA, 2020).

A evolução desse perfil tecnológico vem alterando a dinâmica do crescimento econômico e o modo como as cidades se relacionam com os cidadãos. Uma gama de equipamentos, integrados a sensores de diversos tipos, fornecem informações com maior velocidade e assertividade, o que permite serviços mais avançados, combinando funções de IoT (*Internet of Things* ou Internet das Coisas) com aquelas utilizadas para conectividade pelas pessoas (JOÃO; DE SOUZA; SERRALVO, 2019). Essa rede representa a forma como a tecnologia se apresenta no balizamento das características inerentes à operação do sistema urbano.

Considera-se que uma das formas de se obter maior eficiência operacional é dispor de melhores ferramentas. A legislação pertinente registra que o princípio da eficiência nos serviços urbanos obriga sua atualização, procurando sempre a maximização dos resultados com a melhor técnica e os melhores equipamentos (ABIKO, 2011).

No trecho referido aparece intrínseco o raciocínio da inovação nos serviços, cujos processos são criadores de novos meios para se otimizar e gerir as funções básicas do ecossistema urbano, além de permitirem ações de resiliência em cenários calamitosos – como as cidades têm experimentado, por exemplo, diante dos efeitos das mudanças climáticas (RUIZ; TIGRE, 2014, p. 88). Além desses efeitos, a capacidade de adaptação dos serviços, da gestão, e a resiliência urbana foram testadas em um patamar ainda não experimentado durante a pandemia de COVID-19, situação na qual o poder de resposta das autoridades passaria necessariamente pela adaptação ao uso de novas tecnologias (GAETANI; PAIM, 2020).

Os argumentos apresentados corroboram pela criação de ferramentas inovadoras, de recursos operacionais que possam oferecer um maior potencial de ação por parte do poder público nas cidades. Percebe-se que essa demanda por soluções é urgente e não tende a diminuir, considerando os cenários esperados pela Ciência diante dos extremos das mudanças climáticas e o surgimento de situações calamitosas em nível mundial. Nesse sentido, a transformação urbana acontece quando os próprios cidadãos atuam como promotores dela, conscientes do seu empoderamento, com motivação, garantindo que desafios latentes e do seu interesse possam estar em pauta (OLIVEIRA; CAMPOLARGO, 2015).



Referenciados o contexto da problemática e dos caminhos para melhorias, este trabalho se justifica e apresenta uma revisão sobre Cidades Inteligentes como ambientes para inovação nos serviços urbanos, com a proposição de um produto gerador de informações para a melhoria na dinâmica da prestação de tais serviços. A proposta objetiva contribuir socialmente e valorizar a criação de produtos oriundos do ambiente acadêmico, ao oferecer o projeto de uma ferramenta que promove a eficiência no fluxo de informações entre quem solicita e quem executa serviços urbanos, de maneira prática e confiável, condizente com o viés contemporâneo, para que se obtenha evolução nos resultados das diversas áreas da operação urbana. Nesse sentido considera-se que a cidade inteligente preza pela eficiência nos seus serviços e pela agilidade nas operações, elementos que geram competitividade e atenuam assimetrias (PIEKAS *et al*, 2018).

Para validação metodológica, realizou-se uma Revisão Bibliográfica Narrativa sobre Cidades Inteligentes, serviços urbanos, e a adoção de inovações relacionadas a eles. Na relação direta com o produto, o software denominado City 4C, foram coletadas informações sobre aplicativos de serviços urbanos utilizados por cidades que ostentam a alcunha de “inteligentes” com base no principal *ranking* da área no país, produzido pelo *Connected Smart Cities* (CSC), desde sua primeira edição, em 2015, até a mais recente, em 2021. Finalmente, executou-se uma análise categorial temática e um benchmarking entre os referidos aplicativos e a solução proposta neste trabalho, que é fruto da prática profissional e da percepção da lacuna de mercado como forças motrizes do empreendedorismo.

## **1.1 Motivação**

Tanto a pesquisa quanto a proposição do produto são desdobramentos, inicialmente, da observação empírica. A vivência no ambiente de operações urbanas de uma capital que figura entre as cidades inteligentes do país acarretou no interesse pela temática. Não obstante ao período de serviço público houve experimentação laboral diretamente no ecossistema de inovação com atuação integrada com as esferas privada e acadêmica – o que serviu para ampliar o desejo de aprofundamento no viés público e a visão sobre a carência de soluções para ele.

De acordo com a *International Telecommunication Union* (ITU), o trabalho em prol do cidadão, além do preceito legal, traz vários benefícios. Uma cidade que estimula a inovação; que utiliza tecnologia para melhorar o ambiente urbano, para otimizar a eficiência das suas operações; que incentiva a competitividade na criação de soluções; acaba por garantir a satisfação das necessidades das gerações atuais e futuras em termos econômicos, sociais e ambientais (ITU, 2014).

A partir desse ponto houve a busca pelo conhecimento teórico para melhor compreensão a respeito do fenômeno “cidades inteligentes”, que aparece relacionado com serviços urbanos, que são os responsáveis por oferecer ou manter a qualidade de vida dos cidadãos. Foi observado que o título tem crescido em uso e valorização, e que os serviços urbanos são o elemento sensível à população, portanto cabendo analisá-los sob o aspecto acadêmico. Soma-se a isso a percepção prática da falta de um produto que pudesse satisfazer às necessidades específicas da operacionalização de serviços urbanos logo no seu nascedouro: a geração de informações completas e confiáveis sobre a demanda.

Portanto, foi levada em conta a experiência do pesquisador no serviço público municipal de Belo Horizonte, como: servidor da administração da Central de Relacionamento Presencial BH Resolve, onde são ofertados (diretamente ou sob registro de demanda) os principais serviços municipais; Gerente da Qualidade do Atendimento ao Cidadão na BH Resolve, período no qual venceu um concurso de projetos inovadores para a administração municipal – o Prêmio Inovar BH (ANEXO 1), com o projeto PRESC Portal de Referência em Serviços ao Cidadão; Gerente de Infraestrutura do Centro de Operações de Belo Horizonte COP-BH, projeto inovador do escopo de Cidades Inteligentes onde é feita a gestão integrada dos serviços urbanos; Gerente de Planejamento Operacional do COP-BH, quando houve o contato direto com a operação dos serviços e com as diversas instituições que os executam, período de vivência prática na área de Cidades Inteligentes, no qual houve a maior sensibilidade à carência de ferramenta; Assessor da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, na área de Assuntos e Investimentos Estratégicos, na qual inaugurou a área de Inovação com foco em soluções para Cidades Inteligentes; entre outras.

Essa base profissional instigou a necessidade do conhecimento acadêmico e permitiu projetar soluções convergentes com a sensibilidade verificada. Leva-se em conta o

jargão sobre a necessidade da “produção de produtos” oriundos do meio acadêmico, inclusive como contribuição social.

O pensar sobre as cidades inteligentes faz com que surjam várias faces da mesma moeda: a técnica, a operacional e a regulatória (PIRES, 2021). Este trabalho está relacionado com as facetas técnica e operacional; ora tangenciando o viés regulatório como referência. Desse modo sua produção se justifica como contribuição para a literatura que relaciona Cidades Inteligentes com serviços urbanos, e como projeto de solução tecnológica com aplicação prática.

## **1.2 Estrutura do trabalho**

No Capítulo 1 é feita a introdução com a contextualização do tema proposto, são apresentados os motivos que levaram a escolha dele, os objetivos que se deseja alcançar e a estrutura que orienta sua organização.

O Capítulo 2 apresenta o perfil metodológico de pesquisa escolhido. Optou-se por alocá-lo antes do Referencial Teórico/Revisão Bibliográfica como requisito para melhor compreensão sobre a sequência do trabalho.

O Capítulo 3 apresenta o Referencial Teórico com a Revisão Bibliográfica e o embasamento argumentativo. Ele é dividido por temáticas, que são: Urbanismo e gestão municipal; Serviços Urbanos; Inovação e Cidades Inteligentes; Participação cidadã; Tecnologia para Cidades Inteligentes; IoT e outros conceitos básicos; e-Gov e m-Gov.

No Capítulo 4 apresentam-se análises e a proposta de solução tecnológica com a divisão: Cidades e critérios analíticos; Aplicativos municipais de serviços; Proposta do aplicativo City 4C; Perguntas e respostas; Telas e comandos; Benchmarking.

Já o Capítulo 5 traz conclusões, reflexões e novas propostas de abordagens.

## 2 METODOLOGIA

A temática abordada neste trabalho reúne um viés conceitual e a proposição de um produto tecnológico: um software chamado *City 4C*. Portanto a metodologia que o sustenta tem um caráter híbrido ao relacionar a teorização permitida pela Revisão Bibliográfica com o caráter prático de uma Análise Temática e um Benchmarking. A Revisão Bibliográfica busca apresentar conceitos e oferecer perspectivas por meio do uso de várias contribuições científicas publicadas, que fornece subsídios de ordem teórica.

Já a Análise Temática (AT), neste contexto, busca por padrões ou discrepâncias notáveis nos temas sob questão. A AT pode ser utilizada tanto através de uma abordagem indutiva e baseada nos dados – ou seja, que não pretende partir de uma grade pronta de categorias ou temas para analisa-los, ou mesmo como dedutiva ou teórica – partindo de um conjunto preestabelecido de categorias ou temas bem definidos (SOUZA, 2019. p. 53).

Para tanto, realizou-se um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição dos tópicos analisados, passando pela construção lógica do trabalho, até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação (BOCCATO, 2006). Tratando-se de construção lógica e forma, argumenta-se favoravelmente à alteração da tradicional estrutura do trabalho acadêmico, no qual a Metodologia se apresenta posteriormente à Revisão Bibliográfica. Para que a parte argumentativa fizesse melhor sentido organizou-se desta forma.

As pesquisas que envolvem pensamentos ou formulações mais subjetivas, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas com uso extensivo de fontes bibliográficas. A principal vantagem dessa pesquisa está no fato dela permitir ao investigador a cobertura de uma ampla gama de fenômenos, mais do que poderia pesquisar diretamente, considerando questões de ordem logística (GIL, 2002). O ponto foi experimentado quanto à diversidade de material exigida pela proposta, dadas suas características transversais, envolvendo urbanismo, municipalidade, gestão pública, serviços urbanos, cidadania, inovação e tecnologia.

Já a Análise Temática é explicada por Boyatzis (*apud* COSTA; MOREIRA; SÁ, 2020) não como um método em si, mas como uma ferramenta de análise a ser utilizada em

diferentes métodos e em investigações de diferentes campos de conhecimento - como se deu como este trabalho. Ele argumenta que a Análise Temática é um meio de se encontrar relações, analisar e quantificar dados qualitativos. Tais dados representam-se pelas características de operação dos aplicativos analisados. Elas foram elencadas (como temas), após levantamento prévio, em seguida foram pesquisadas e comparadas entre si, sob o arcabouço da Revisão Bibliográfica. O processo culminou em um benchmarking, que também envolve categorização e comparação.

Outros autores, como Maguire e Souza (*apud* COSTA; MOREIRA; SÁ, 2020), consideram que a Análise Temática é o processo de identificação de padrões ou temas nos dados qualitativos. Eles ainda mostram preocupação com o perfil do pesquisador ao afirmarem que a utilização da Análise Temática é um desafio para pesquisadores iniciantes e até mesmo para os mais experientes.

## **2.1 - Aplicação**

Em conformidade com as explicações, este trabalho apresenta Revisão Bibliográfica e Análise Temática combinadas. A Análise Temática foi executada com um sistema de termos-chave indicando se eles foram ou não aplicados nos objetos analisados, após levantamento prévio de categorias estabelecidas com base na literatura. Compreenderam tais objetos as cidades: Belo Horizonte (MG), Campinas (SP), Curitiba (PR), Florianópolis (SC), Porto Alegre (RS), Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ), São Paulo (SP) e Vitória (ES). Dessa forma contemplam-se todas as capitais das regiões Sul e Sudeste (que compreendem ambientes reconhecidamente importantes nos cenários econômico, de inovação e de tecnologia), além de outras duas cidades importantes para o ecossistema: Campinas (SP) e Recife (PE).

Após o levantamento inicial, percebeu-se que o conjunto era numeroso e que seria recomendada a redução, com critérios analíticos. Assim foi aplicado um sistema que combinou os temas dos indicadores com a pontuação obtida no *ranking Connected Smart Cities* (descrito a seguir). Desse modo, do grupo de 9 cidades restaram 3, as mais qualificadas para a análise, a saber: Curitiba (PR), São Paulo (SP) e Vitória (ES).

Para argumentação sobre os softwares de tais cidades, também se adotou o raciocínio do *benchmarking*, definido pela Endeavour (2018) como um processo de pesquisa que permite a comparação de produtos, práticas empresariais, serviços ou metodologias usadas pelos rivais, absorvendo algumas características para

alcançarem um nível de superioridade gerencial ou operacional (ENDEAVOUR, 2018). Inclui-se nessa comparação o aplicativo City 4C, cujo projeto é proposto neste trabalho, com o objetivo de evidenciar suas características operacionais em comparação com aqueles utilizados por prefeituras de cidades desenvolvidas, como registrado.

Empregou-se como base informacional para as categorias o *ranking Connected Smart Cities* (CSC), principal do país na área de Cidades Inteligentes. Foram analisados os resultados gerais dos anos de 2015 a 2021, ou seja, desde a criação do *ranking* até a publicação mais recente. Além do resultado geral, foram selecionados indicadores parciais estratégicos neste trabalho, a saber: Urbanismo, Tecnologia e Inovação, e Governança.

Os três eixos escolhidos corroboram com as intenções deste trabalho no sentido de apresentarem uma visão sobre o panorama de Tecnologia e Inovação (justificadas como fundamentais para cidades inteligentes, para resiliência urbana, criação de soluções em serviços urbanos), de Urbanismo (base para criação e planejamento das cidades) e Governança (capacidade de gestão, implementação regulatória, políticas públicas etc) – que são as temáticas generalistas e as mais encontradas nas definições que se empregou. Cabe destacar que indicadores importantes ficaram fora da verificação porque tem um caráter temático muito específico, o que fugiria ao escopo de solução ampla como a proposta.

De acordo com a empresa responsável pelo CSC, o projeto foi idealizado em 2014 para ser apresentado pela primeira vez em 2015. O *Ranking Connected Smart Cities* é o primeiro estudo que avalia as cidades brasileiras sob a ótica do desenvolvimento inteligente, sustentável, humano e conectado (CSC, 2019).

A cada nova publicação, informou-se que ele busca evoluir de forma colaborativa não apenas em seu conceito, mas principalmente na definição dos indicadores que compõem o estudo. Isso aconteceu inevitavelmente após a publicação da ISO 37.122, que versa sobre indicadores para cidades inteligentes.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

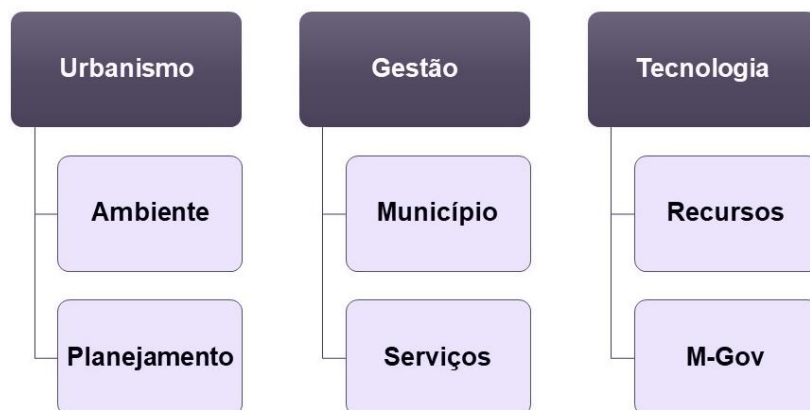
Neste capítulo apresentam-se os conceitos norteadores da pesquisa para que eles sejam relacionados entre si e com o encadeamento lógico definido para se chegar à proposta do software City 4C. As Figuras 1 e 2 ilustram esse encadeamento e os desdobramentos da temática em um fluxo de raciocínio que parte da Cidade Inteligente para se chegar aos tópicos que a integram.

**FIGURA 1 – FLUXO DE RACIOCÍNIO DO TRABALHO**



Fonte: Produção própria.

**FIGURA 2 – FLUXO DE RACIOCÍNIO DO TRABALHO 2**



Fonte: Produção própria.

#### 3.1 Urbanismo e gestão municipal

No cenário ideal as cidades contariam com algum nível de planejamento desde seu nascedouro. Mas o que se observa é que elas têm surgido ou se desenvolvido como ecossistemas complexos no fenômeno da urbanização, e geralmente isso ocorre de

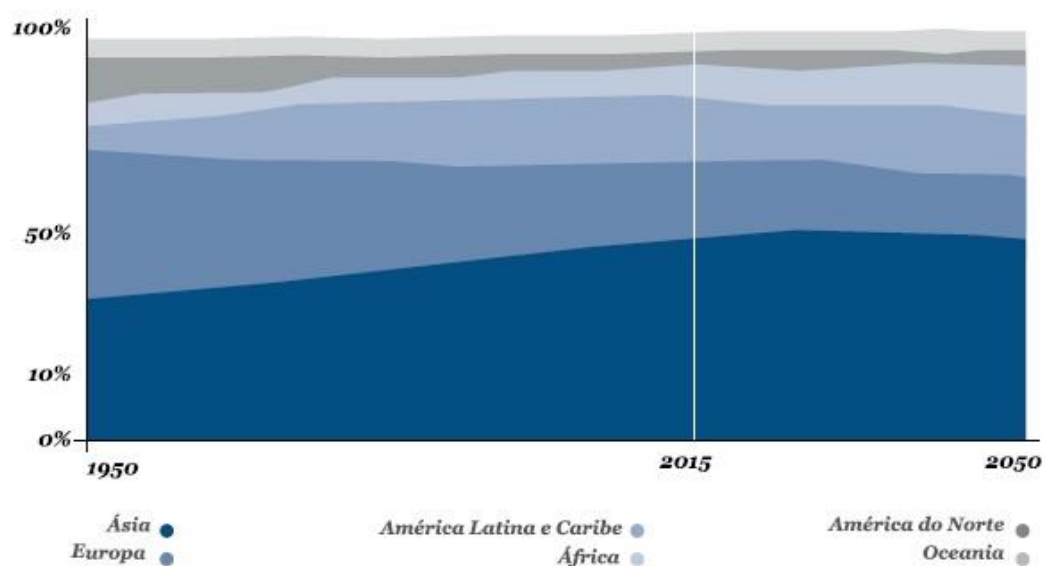
maneira desordenada, trazendo consigo o aumento das demandas sociais por serviços urbanos (GUEDES *et al*, 2021). Tal demanda decorre, principalmente, do crescimento acelerado e sem planejamento, o que acaba por acarretar em patologias urbanas (ANDRADE *et al*, 2013).

Indicadores de sustentabilidade urbana apontam dados alarmantes sobre as cidades. Conforme estimativa das Nações Unidas, no ano de 2030 teremos mais de 60% da população mundial vivendo em cidades. Já para 2050 a projeção sobe para 70% (ONU, 2019). Tem-se que as cidades já são responsáveis por 70% do consumo mundial de energia, a mesma proporção para emissão de gases do efeito estufa, sendo que elas ocupam apenas 5% da superfície habitável do planeta. Outros indicadores relacionamos ao uso da água, produção de alimentos, gestão de resíduos e mudanças climática são ainda mais preocupantes. Essas questões devem impactar significativamente as formas de gestão do ambiente urbano e a máquina governamental das cidades (NETO, 2019, p. 30).

Pode-se observar tal fenômeno nos gráficos que seguem (Figuras 3 e 4), que representam o crescimento da população urbana, o declínio da rural, e uma comparação entre elas.

### FIGURA 3 – CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA

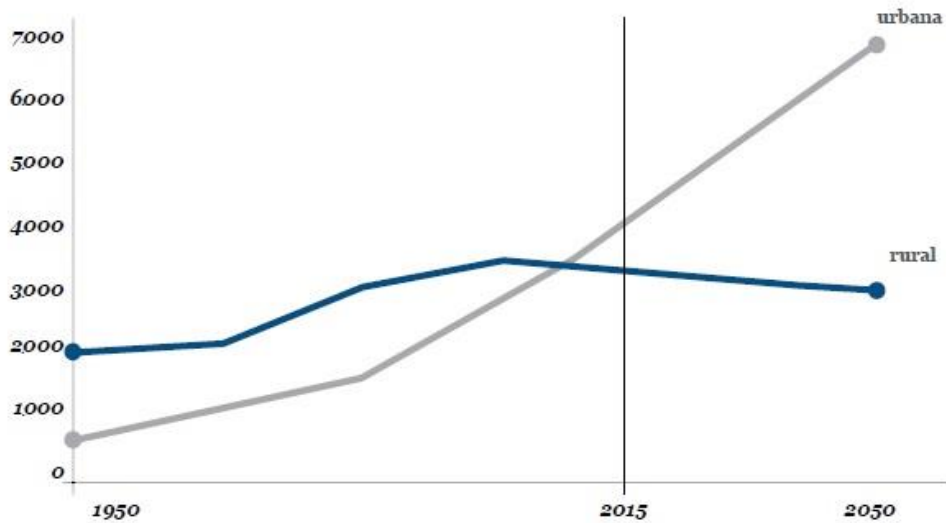
Distribuição mundial da população urbana (1950 a 2050).



Fonte: Nações Unidas, 2014a.

Fonte: ONU, 2020.



**FIGURA 4 – COMPARAÇÃO POPULAÇÃO URBANA E RURAL**

Fonte: Nações Unidas, 2014a

Fonte: ONU, 2020.

Para se ampliar o entendimento sobre tal fenômeno, inicialmente, é preciso resgatar o que é Urbanismo, ainda que por uma breve síntese, e onde ele tem impacto. Gonçalves Júnior *et al* (2017) registra que urbanismo é “o estudo das relações entre determinada sociedade e o espaço que a abriga, bem como das formas de sua organização e intervenção sobre elas com determinado objetivo”. Nesse sentido, o autor considera que a relação entre espaço urbano e sociedade deve ser avaliada levando-se em conta aspectos como economia, política, tecnologia, cultura, geografia e clima.

Por sua vez, Ultramari (2009) argumenta que Urbanismo se refere ao ato de intervir fisicamente, de construir, de ampliar, ou de revitalizar, a partir de um projeto gráfico e intencionalmente claro. Seja pelo viés técnico ou filosófico exposto pelos autores, o Urbanismo surge com o propósito de se pensar e de se organizar o local onde as pessoas vivem, ou seja, as definições tratam do mesmo objeto de estudo: a cidade.

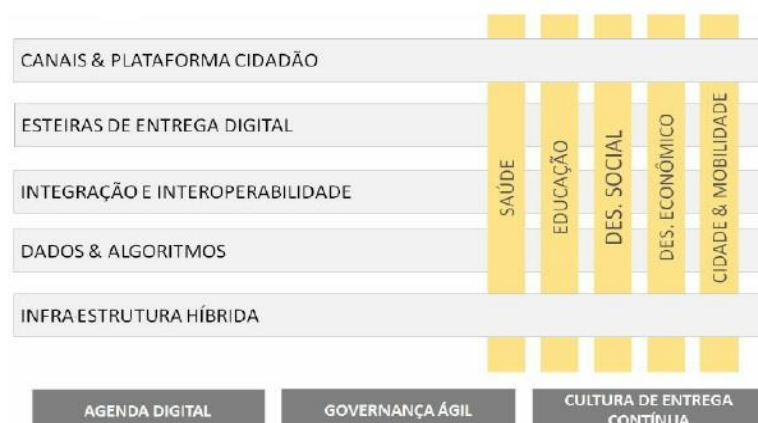
Cabe ressaltar que este trabalho adota a concepção encontrada em Duarte (2012), que cita Wilhelm, a quem ele considera como “um dos mais importantes planejadores urbanos do Brasil e produtivo pensador sobre a cidade”, para registrar que o termo Urbanismo não tem conceito unânime e que por vezes é tratado como sinônimo de Planejamento Urbano. Além do enquadramento conceitual, tem-se que o

Planejamento Urbano precisa ser equilibrado e considerar as demandas das gerações atuais e das vindouras. Para isso ele deve se utilizar dos recursos contemporâneos, como as Tecnologias da Informação e Comunicação (GUEDES *et al*, 2021).

De acordo com Abiko (2011), é fato que o crescimento urbano não tem sido acompanhado pelo aumento proporcional da oferta de serviços públicos nas cidades brasileiras. Apesar disso, os cidadãos experimentam atualmente condições piores que aquelas vividas por outras gerações. Considera-se que o ritmo da expansão urbana, as diferentes perspectivas sobre sua gestão, os contrastes existentes, e a necessidade de uma visão sistêmica para sua compreensão, fazem da cidade o foco das preocupações dos gestores públicos (BORGES *apud* TREVISAN *et al.*, 2009).

Pode-se afirmar que as questões relacionadas com o ambiente urbano estão presentes nas diversas esferas de governo, porém é no âmbito municipal que elas se concretizam e se tornam mais sensíveis para a população, pois é dos municípios a competência para atuar nos interesses locais. A Constituição Federal estabelece que o poder público municipal deve executar a política de desenvolvimento urbano, ordenando o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantindo o bem-estar de seus habitantes (BRASIL, 1988). Nesse sentido, também cabe às prefeituras a organização das políticas relacionadas com a transformação digital nas cidades, base para projeto de Cidade Inteligente. Segundo Macieira (*in* CUNHA *et al*, 2020) a transformação digital de uma prefeitura deve considerar três pilares e cinco camadas, conforme apresentado na Figura 5.

**FIGURA 5 – MODELO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL PREFEITURAS**



Fonte: EloGroup, 2019.

O caminho para a administração municipal é a intensificação de suas capacidades digitais. O potencial democratizante, transformador e poupador de recursos é indiscutível e já evidenciado por experiências em curso em várias regiões do Brasil (MACIEIRA *in* CUNHA *et al*, 2020).

Com respaldo da Carta Magna o bem-estar, também relacionado com a qualidade de vida, aparece como condição para o sucesso do processo urbano. Tal missão, confiada aos municípios, conta com diretrizes da ISO 18.091, que versa sobre sistemas de gestão da qualidade para prefeituras (governos locais). A norma registra que a gestão da qualidade nas prefeituras pode resultar em prosperidade econômica sustentável e desenvolvimento social (ABNT, 2014).

A importância atribuída à gestão local é proporcional aos direitos dos cidadãos, cuja garantia está apoiada na prestação de serviços públicos eficientes. Nesse sentido, a referida ISO 18.091 recomenda que a prefeitura determine os meios adequados de monitoramento e medição dos processos do sistema de gestão da qualidade, para analisar os resultados e para implementar melhorias (ABNT, 2014). Esses processos têm impacto na evolução das cidades e se relacionam com o planejamento urbano, posto que seu objetivo final é tornar as cidades mais sustentáveis, portanto mais habitáveis, seguras, resilientes e economicamente atraentes (GUEDES *et al*, 2021). A norma registra ainda que convém que o monitoramento e a medição (da qualidade) permitam que a prefeitura demonstre que os produtos/serviços que ela oferece atendem às necessidades de seus clientes/cidadãos, e que seu sistema de gestão da qualidade está em conformidade com todos os requisitos pertinentes (ABNT, 2014).

O perfil de gestão da qualidade proposto aos municípios é componente do ideal de se reordenar as cidades, ultrapassando o chamado caos urbano – como referenciam Siqueira e Cançado (2001). Para as autoras, nos países em desenvolvimento há uma dificuldade maior em se controlar os problemas urbanos, uma vez que eles decorrem da insuficiência e da má gestão na oferta de serviços essenciais, exigindo novas formas de se ofertar e de se tratar tais serviços. A proposta introduz o raciocínio da inovação aplicada às políticas públicas e gestão de serviços urbanos.

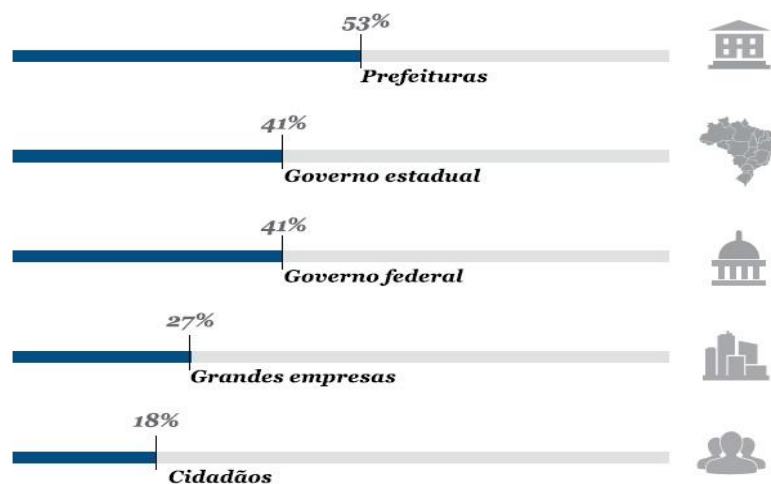
De acordo com Silva (2012) entende-se por políticas públicas inovadoras uma combinação de recursos, por exemplo, que permitam inferir na transformação de uma realidade social a partir da intervenção do Estado em determinado local. No contexto

da inovação e da participação, explorados mais adiante, os gestores públicos urbanos vêm se aproximando cada vez mais de startups, empresas e outras organizações locais que desenvolvem ferramentas inteligentes e serviços interativos, com o objetivo de possibilitar a participação dos cidadãos nos processos da cidade (RUIZ; TIGRE, 2014). A propósito, destaca-se que este trabalho percorre os caminhos da revisão bibliográfica para que se possa chegar de maneira consistente à proposição de um produto (o City 4C) que pode ser enquadrado como “ferramenta inteligente e serviço interativo”, conforme exposto por Ruiz e Tigre (2014).

Com relação ao contexto dos municípios é importante elucidar o papel exercido pelo chefe do executivo local. A liderança do projeto de Cidade Inteligente é da administração pública municipal, o líder é o prefeito. Ele é quem define as prioridades na agenda para assegurar os recursos necessários, em colaboração com outros agentes (CUNHA *et al*, 2016). A geração da inovação urbana, rumo à Cidade Inteligente, requer um estilo de liderança focado em desenvolver ferramentas que estimulam a interoperabilidade dentro e além dos domínios e sistemas da cidade. Para tal, é primordial desenvolver uma plataforma de governança colaborativa que estimule a integração entre os órgãos e as esferas governamentais, assim transcendendo o partidarismo político e a fragmentação organizacional (RUIZ; TIGRE, 2014). O gráfico que segue ilustra respostas de um grupo pesquisado quando perguntado sobre quem deve liderar as iniciativas de Cidade Inteligente, e a maioria corrobora com o pensamento exposto sobre a liderança do governante municipal.

## FIGURA 6 – PESQUISA: QUEM LIDERA A CRIAÇÃO DA CIDADE INTELIGENTE

Qual dos seguintes atores você acredita que deveria liderar a modernização tecnológica da sua cidade? Resposta múltipla



Considera-se que há um consenso sobre a responsabilidade do poder público em exercer o protagonismo pela melhoria de vida nas cidades, também na redução das desigualdades em termos de acesso e qualidade dos serviços urbanos (SIQUEIRA, 2000). Na opinião de Renato Stucchi, gerente de gestão pública do CPqD, que produz o Índice Brasil de Cidades Digitais (IBCD), o maior desafio dos municípios que pretendem ingressar na era digital é saber onde e como investir, tendo como principal foco a melhoria dos serviços que atendem a população. É importante que eles saibam utilizar ferramentas para facilitar a comunicação com o cidadão, uma vez que o setor público tem a missão de servir, não apenas de informatizar processos administrativos (FRARE; OSIAS, 2014).

A transformação digital no governo é praticamente impossível quando os modelos de negócios são inflexíveis e não são facilmente interrompidos. Os governantes podem aumentar sua eficácia e sua influência gerenciando a tendência da transformação, enquanto entregam continuamente soluções que otimizam os serviços (GARTNER, 2019).

### **3.2 Serviços Urbanos**

Nas últimas décadas, os planejadores urbanos têm se confrontado com o desafio de conciliar a evolução urbana com o surgimento da Economia do Conhecimento, cuja origem é atribuída à chamada sociedade da informação ou sociedade em redes (ABIKO, 2011). Nesses perfis de sociedade há novas possibilidades para o enfrentamento dos problemas que acompanham a expansão das cidades, seja ela no sentido fronteiro ou demográfico.

Dada a menção à Economia do Conhecimento, que perpassa elementos da temática deste trabalho, registram-se conceitos do estudo de David Guile (2008), da Universidade de Londres, que esclarece que o termo foi cunhado por Drucker (1969) para se referir à aplicação do conhecimento de qualquer campo ou fonte, novo ou velho, como estímulo ao desenvolvimento econômico (DRUKER, 1969 *apud* GUILLE, 2008). Porém, com o tempo, o conceito incorporou outras concepções, das quais se destaca a de Daniel Bell (1974), onde se encontra que a aplicação da Economia do Conhecimento serviria aos processos de Pesquisa e Desenvolvimento, que consistia na principal fonte de inovação, essencial para a formulação de políticas e de auxílio ao planejamento (BELL, 1974 *apud* GUILLE, 2008).

Na prestação de serviços públicos essas melhorias e facilidades possuem intrinsecamente potencial de ampliar a qualidade de vida da população e reduzir os processos segregadores que a urbanização não planejada pode consolidar (PIRES, 2021). Abiko (2011) complementa que se deve considerar o serviço público como um instrumento para o desenvolvimento econômico, para a melhoria da qualidade de vida, para a proteção e a melhoria das condições de saúde e de higiene da população – com referência clara aos serviços urbanos.

Neste momento cabe apresentar e diferenciar serviços públicos de serviços urbanos. Cretela Júnior (1977) define serviço público como atividade que a pessoa jurídica pública exerce, direta ou indiretamente, para satisfação das necessidades coletivas, mediante procedimentos peculiares ao direito público. O tema é tratado na Lei 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

Em seu artigo 6º ela apresenta os 8 princípios da prestação de serviços aos cidadãos, a saber: regularidade; eficiência; continuidade; generalidade; atualidade; segurança; modicidade e cortesia (BRASIL, 1995). Destes, destacam-se dois que incidem diretamente sobre a proposta deste trabalho: o da eficiência, relacionado aos meios e resultados para atingi-los; e o da atualidade. O princípio da atualidade compreende a modernidade das técnicas, do equipamento, das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço (BRASIL, 1995). Mais uma vez se percebe implícito o raciocínio da Inovação, temática a ser definida no decorrer deste capítulo.

Já sobre os serviços urbanos não foram apresentadas definições por referência oficial, como uma lei, mas foi possível se obter alguns conceitos. Autor de referência na temática, Alex Abiko, da Escola Politécnica da USP, escreve sobre serviços urbanos e até os enumera, em trabalho intitulado Serviços Públicos Urbanos, porém sem oferecer uma definição. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em publicação sobre serviços urbanos e tecnologia, traz perspectivas úteis, mas também sem definição objetiva (MAGALHÃES; CARVALHO, 2018). Em dados momentos da pesquisa, tais serviços foram conceituados no escopo de competências de secretarias municipais.

Por inferência, com base nos estudos, propõe-se a seguinte definição acerca dos serviços públicos urbanos: serviços urbanos são um conjunto de atividades executadas na cidade, relacionadas aos direitos dos cidadãos, que envolvem logística e operações além do trâmite físico ou virtual de processos burocráticos. São serviços de ordem prática, que possibilitam a ordenação, o funcionamento e o usufruto das infraestruturas urbana e social; com o objetivo de proporcionar bem-estar físico, mental e social; visando a qualidade de vida dos cidadãos.

Por competência e proximidade de atuação, eles são percebidos com maior intensidade no âmbito do poder público municipal, porém também há responsabilidades dos estados e do governo federal. Portanto, todo serviço urbano é um serviço público, mas nem todo serviço público é um serviço urbano. Em síntese: serviços urbanos são serviços públicos com impacto direto no sistema urbano.

Siqueira (2000) assinala que as ações dos serviços urbanos muitas vezes são intersetoriais, portanto exigem um planejamento que garanta a integração dos objetivos e que esteja em constante processo de aprendizagem, no sentido de estar voltado à realidade dinâmica e mutante da nossa sociedade. As cidades são locais de convergência, nos quais os serviços e as infraestruturas tornam-se mais acessíveis ao maior número de pessoas. Partes do elemento de sustentação da sociedade, as infraestruturas são essenciais para a sobrevivência e o desenvolvimento das pessoas, devendo, portanto, ser tratadas como direitos humanos fundamentais (MAGALHÃES; CARVALHO, 2018).

Apresentam-se como fatores importantes identificar, entender e satisfazer as necessidades dos cidadãos que usam ou podem vir a usar esses serviços, bem como daqueles atores que de alguma forma têm interesse no tema. A sociedade tem um papel importante a desempenhar na avaliação e no controle dos serviços urbanos. Sua colaboração pode se dar desde o planejamento até a fiscalização das ações (STRUECKER; HOFFMANN, 2017).

As organizações públicas mudam o seu comportamento quando se voltam para os seus cidadãos-clientes. Elas se tornam mais eficientes e preocupadas com a qualidade dos serviços prestados, provocando assim aumento na sensação de satisfação. Alguns dos benefícios destacáveis, nesse caso, são a eficiência no

investimento dos impostos e a criação de uma boa imagem perante os contribuintes (TREVISAN *et al*, 2009).

Para que se compreenda o caráter fundamental desses serviços é preciso listá-los. Cabe salientar que os municípios, em suas legislações, podem incluir diferentes serviços urbanos considerando as peculiaridades locais. De acordo com Abiko (2011), os principais serviços urbanos são:

- Arruamento, alinhamento e nivelamento;
- Água e esgoto sanitário;
- Coleta de lixo e limpeza de vias e logradouros públicos;
- Drenagem de águas pluviais;
- Pavimentação;
- Trânsito e tráfego;
- Transporte coletivo;
- Iluminação pública;
- Energia elétrica;
- Serviços telefônicos;
- Distribuição de gás;
- Educação e ensino;
- Saúde e higiene;
- Assistência social;
- Mercados, feiras e matadouros;
- Serviço funerário;
- Segurança pública;
- Esporte, lazer, cultura e recreação;
- Defesa civil.



Apresentada a relação de serviços, destaca-se que nem todos eles integram o escopo de atuação do software proposto no Capítulo 4 deste trabalho. No trecho referido são relatados os contemplados e as razões para tal. Expostas as referências, tem-se o grau de importância e a variedade representada pelos serviços urbanos. Também se registrou que eles, no cenário das cidades, devem ser objeto de constância e atualização. Nesse sentido, os serviços urbanos e seu ferramental são passíveis de melhorias com aplicação do pensamento criativo relacionado à inovação, algo que ocorre globalmente com o conceito de cidades. Surge assim a triangulação entre serviços, inovação e cidades, que traz consigo o vislumbre das Cidades Inteligentes.

### 3.3 Inovação e Cidades Inteligentes

A ideia de Cidade Inteligente surgiu como uma nova dimensão da gestão pública para o enfrentamento dos desafios crescentes do contexto urbano (WEISS; BERNARDES; CONSONI, 2015). De acordo com Pires (2021), o que se sabe acerca dessa terminologia é que ela carrega, na sua essência, a possibilidade de se encontrar na tecnologia um forte aliado para trazer soluções que possam atuar na complexa equação das cidades. Uma das formas de se enfrentar esse problema é tornando as cidades mais inteligentes, otimizando o uso dos seus recursos, da sua infraestrutura, de maneira sustentável, para que se possa melhorar a qualidade de vida de sua população (KON; SANTANA, 2016). Sobre essa temática (qualidade de vida), que perpassa vários argumentos sobre Cidades Inteligentes, foi realizada uma pesquisa para ouvir cidadãos sobre o que eles acham que o título de “inteligente” ajuda a melhorar no cotidiano, conforme ilustrado na Figura 7.

**FIGURA 7 – PESQUISA QUALIDADE DE VIDA NA CIDADE INTELIGENTE**



Fonte: Estudo Smart Citizens, 2015, por FGV Projetos.

O objetivo relacionado à qualidade de vida é corroborado pelos autores. Já o conceito, em si, não é. Porém, nesse caso, a variedade de perspectivas traz riqueza ao campo de estudos. Meijer e Bolívar (2015) expõem que as diferentes abordagens apontam que não há consenso sobre a definição de cidades inteligentes, e menos ainda quando elas são observadas sob diferentes domínios do conhecimento.

A proposta de Abreu e Marchiori (2020) é que Cidades Inteligentes são aquelas onde se utilizam Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) visando a gestão eficiente de recursos e uma maior participação cidadã. A Cidade Inteligente precisa gerar compromisso com o cidadão. Uma aliança de cidadania entre ela e seus grupos de interesse consegue gerar comprometimento, sensação de pertencimento, e o compromisso de ver a cidade como um projeto de todos (CUNHA *et al*, 2016). O papel das TIC é percebido pelos cidadãos, como mostram os números da Figura 8.

**FIGURA 8 – PESQUISA – O QUE DEFINE UMA CIDADE INTELIGENTE**

O que é que define principalmente uma *smart city* / cidade inteligente?



Fonte: Estudo *Smart Brazil Citizens*, 2015

Sobre a importância das TIC, Piekas *et al* (2018) tem entendimento parecido e define que a Cidade Inteligente é associada ao emprego da tecnologia como ferramenta para melhorar a infraestrutura e os serviços, pois preza pela eficiência deles e pela agilidade nas operações. Esses elementos também tornariam a cidade mais atrativa sob o aspecto econômico. Sob esse viés, tem-se que há um consenso junto a empresários, governantes e a comunidade científica de que os processos de inovação são diretamente responsáveis por saltos na competitividade e na qualidade do sistema produtivo (ARBIX, 2007).

Com o objetivo de dar esses saltos competitivos e tornar as cidades mais atrativas, é preciso também que haja investimento do poder público – o que esbarra em dificuldades. No contexto brasileiro de restrição fiscal, é preciso considerar que o financiamento dessa política concorre com outras de apelo imediato, como saúde, educação e segurança. Apesar de sabermos que sua implantação tem o potencial de alavancar a performance de entregas de todos esses setores, a decisão de investir em Tecnologia da Informação (TI) exige uma estratégia de comunicação bem elaborada e objetivos definidos (GAETANI; PAIM, 2020).

Sabe-se que atualmente as cidades competem entre si pela atração de investimentos e talentos (recursos humanos). Para que se atinja tal objetivo é necessária a adoção de sistemas de avaliação por indicadores, pois isso permite que se possa analisar e direcionar políticas públicas, investimentos mais assertivos, e até mesmo promover benchmarking com outras cidades (ABREU; MARCHIORI, 2020). As cidades que apresentam melhores indicadores de eficiência econômica e social, refletindo um maior nível de qualidade de vida para sua população, tornam-se mais visíveis para o mercado investidor (SIQUEIRA, 2000).

A visão acerca das Cidades Inteligentes também está centrada no espaço urbano do futuro. As principais estruturas – como água, energia e transportes, entre outros - são projetadas, construídas e mantidas utilizando recursos e materiais avançados. Em geral são sensores de diversos tipos, dispositivos eletrônicos e redes integradas que fazem interface com sistemas computadorizados. Estes são compostos por bancos de dados (*Big Data*) que permitem aplicação de inteligência para tomada de decisão (HALL *et al*, 2000).

Em outra abordagem, Romero (2007) assinala que uma Cidade Inteligente é constituída por pessoas conscientes do seu papel como agentes da transformação dos espaços, de forma a equalizar as dimensões da prudência ecológica, da eficiência energética e da equidade socioespacial. As pessoas se tornam conscientes do seu papel, como citado por Romero (2007), principalmente pela formação crítica que passa pela educação. Assim, entende-se que as cidades que dispõem de uma eficiente estrutura educacional e, especialmente, de centros de pesquisa de alto nível, percebem vantagens para a inovação e a criatividade. Uma atitude aberta à inovação por parte dos líderes urbanos também é fundamental para a competitividade econômica (VERGARA, 2014).

Como as características apresentadas nos conceitos implicam em mudanças no modo de se pensar e se operacionalizar a cidade, é cabido explicitar o que é considerado Inovação dentro do processo. A definição clássica é dada por Schumpeter em sua obra *The Theory of Economic Development*, onde se tem que Inovação é a introdução comercial de um novo produto ou uma nova combinação de algo já existente, criados a partir de uma invenção que por sua vez pertence ao campo da ciência e tecnologia (SCHUMEPTEER, 1934). Para ele, o grande propósito da Inovação seria obter vantagem estratégica e, por fim, lucro.

Tidd e Bessant (2015) destacam que a inovação é importante não apenas nos empreendimentos individualizados, mas cada vez mais como a principal fonte de crescimento econômico das nações. Por isso, atualmente encontram-se políticas de apoio a inovação não apenas na iniciativa privada ou entre os empreendedores convencionais, mas também na área pública. No contexto do papel do Estado ante à Inovação, Mariana Mazzucato salienta que ele não se limita a criação de conhecimento por meio de universidades e laboratórios nacionais, mas envolve também a mobilização de recursos que permitam a difusão do conhecimento e da inovação por todos os setores da economia (MAZZUCATO; 2019, p. 71).

Outra referência no assunto, o Manual de Oslo, evidencia um problema relacionado à criação inovadora, mercado e interesse público. Segundo ele, muitos dos conhecimentos tecnológicos exibem características de um bem público, já que os custos de torná-los disponíveis a muitos usuários são baixos em comparação com os custos de seu desenvolvimento e que, uma vez disseminados, não se pode negar novos acessos aos usuários (OECD, 1997).

O parecer da ONU traz uma relação entre Cidades Inteligentes, Inovação e Sustentabilidade. De acordo com ela, uma Cidade Inteligente e sustentável é uma cidade inovadora que aproveita as TIC para melhorar a qualidade de vida, a eficiência de operações e serviços urbanos, e a competitividade, atendendo às necessidades das gerações atuais e futuras (ONU, 2015, p. 1).

Uma perspectiva que reúne elementos de serviços urbanos, Cidade Inteligente e inovação, alguns dos principais termos deste trabalho, é apresentada por Carlos Leite, que explica que a capacidade de inovação se traduz em competitividade e prosperidade, com alguns parâmetros fundamentais: presença da nova economia;

sistema de mobilidade inteligente; ambientes inovadores e criativos; recursos humanos talentosos; habitação acessível; e governo eletrônico (*e-Gov*) – que deverá incorporar sistemas inteligentes e integrados a serviços como transporte, energia, saúde, segurança pública e educação (LEITE, 2014).

Até este ponto foram tangenciados termos-chave para este trabalho na temática Cidades Inteligentes, como: Urbanismo, Serviços Urbanos, adoção das TIC, Inovação, aspecto econômico e competitividade, eficiência e agilidade em operações. Reitera-se que todos eles estão relacionados com a proposta do software City 4C, que representa uma forma de possibilitar e estimular a participação social.

### 3.3.1 Participação cidadã

Em todo o processo da Cidade Inteligente é preciso considerar a figura central do cidadão e a importância do seu engajamento. A participação comunitária é o processo pelo qual grupos de pessoas se organizam para atuar na resolução de seus próprios problemas. Para isso é preciso que haja interação com corpo técnico e governo para que, em conjunto, obtenham resultados que sejam de seu interesse (ABIKO, 2011). O papel do cidadão é exercido de diversas formas e uma das principais se refere ao seu direito de se expressar. No momento em que o termo Cidade Inteligente se populariza, verificou-se o conhecimento sobre ele demonstrado pela população de algumas capitais do Brasil, como ilustrado na Figura 9. A média é que 1 em cada 3 habitantes dessas capitais conhece a expressão.

**FIGURA 9 – CONHECIMENTO DO TERMO CIDADE INTELIGENTE EM CAPITAIS**



No ambiente dos estudiosos vem sendo construído um consenso de que as políticas públicas devem ser implementadas alicerçadas em elementos da democracia direta e de seus agregados, sendo: direito de participar, liberdade na condução da autoestima, transparência nas atividades, eficiência na gestão dos recursos e ações concernentes ao desempenho da atividade pública (MIOTTI; ORTH, 2011).

Transformar cidades tradicionais em Cidades Inteligentes é uma tarefa relevante, porém desafiadora. Uma das questões implica na conscientização da comunidade, das instituições e do governo sobre seus papéis como agentes da transformação (ROMERO, 2007). A participação social de moradores urbanos é vista como um fator novo e importante na correlação de forças no cenário público. Ela é considerada um instrumento potencial de alteração qualitativa também dos padrões de gestão das cidades (SIQUEIRA; CANÇADO, 2001).

Além de promover a conscientização dos cidadãos e a educação para a cidadania, a participação social nas decisões públicas tem sido apontada por estudiosos como o caminho para fazer frente à complexidade dos problemas públicos e às crescentes demandas por serviços, ao conferir maior alcance e legitimidade à tomada de decisão (STRUECKER; HOFFMANN, 2017).

Dessa maneira, as cidades são vistas como um complexo aglomerado de sistemas operacionais, ecossistemas, e redes de atores que devem interagir diretamente com setores governamentais, gerando externalidades positivas (FINGUERUT; FERNANDES, 2014).

A Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH), relaciona Inovação com a participação cidadã. Para a instituição, a participação direta das pessoas no processo de Inovação possibilita a criação de novas soluções para suas necessidades, em ambientes da vida real, testando-as com os próprios cidadãos que são incorporados no processo de co-criação. Com isso é possível melhorar o desenho das redes que formam o tecido socioeconômico. Essa visão transforma as cidades em laboratórios vivos (RBCIH, 2016).

Sobre o processo participatório em si, Abiko (2011) relata que ele pode se constituir em um instrumento poderoso para a coleta, análise e interpretação de informações. Tal mecanismo é útil para o planejamento de políticas públicas e tomada de decisão. Isso se baseia na constatação de que, muitas vezes, o corpo técnico do governo tem

uma visão parcial dos problemas, necessitando ampliar a base de informações para encaminhar adequadamente uma solução.

Uma outra questão colocada pelo autor é que as comunidades que participam do processo de escolha de determinada tecnologia (ou solução de serviço público) estão mais aptas a colaborar na sua implantação e na sua manutenção. Ou seja: criar cultura e engajar pessoas são condições fundamentais. Um bom exemplo disso é o empenho da sociedade na coleta seletiva de lixo (ABIKO, 2011).

Já a Gartner aposta no perfil de experiência criada para o cidadão, pensamento amplamente utilizado no universo da tecnologia com a experiência do usuário (*User Experience UX*) e a experiência do cliente (*Customer Experience - CX*). Onde quer que os cidadãos interajam regularmente com o governo, eles esperam que a qualidade da experiência seja tão boa quanto o serviço prestado por empresas de alto desempenho no setor privado. Para tal, sugere a adoção de softwares, sistemas de interação e integração, como o uso de aplicativos para dispositivos móveis (GARTNER, 2019).

Sob um prisma parecido, Berst (2018) critica que muitos governos ainda pensam nos cidadãos como habitantes e não como clientes. Em uma cidade inteligente o conceito de cidadão não pode ser excludente, pois as cidades recebem turistas, trabalhadores, negociadores, investidores, dirigentes de outras cidades e, assim, há uma competição por esses clientes com todas as outras cidades que querem atrair empregos, talentos e turistas (BERST, 2018).

### **3.4 Tecnologia para Cidades Inteligentes e Serviços Urbanos**

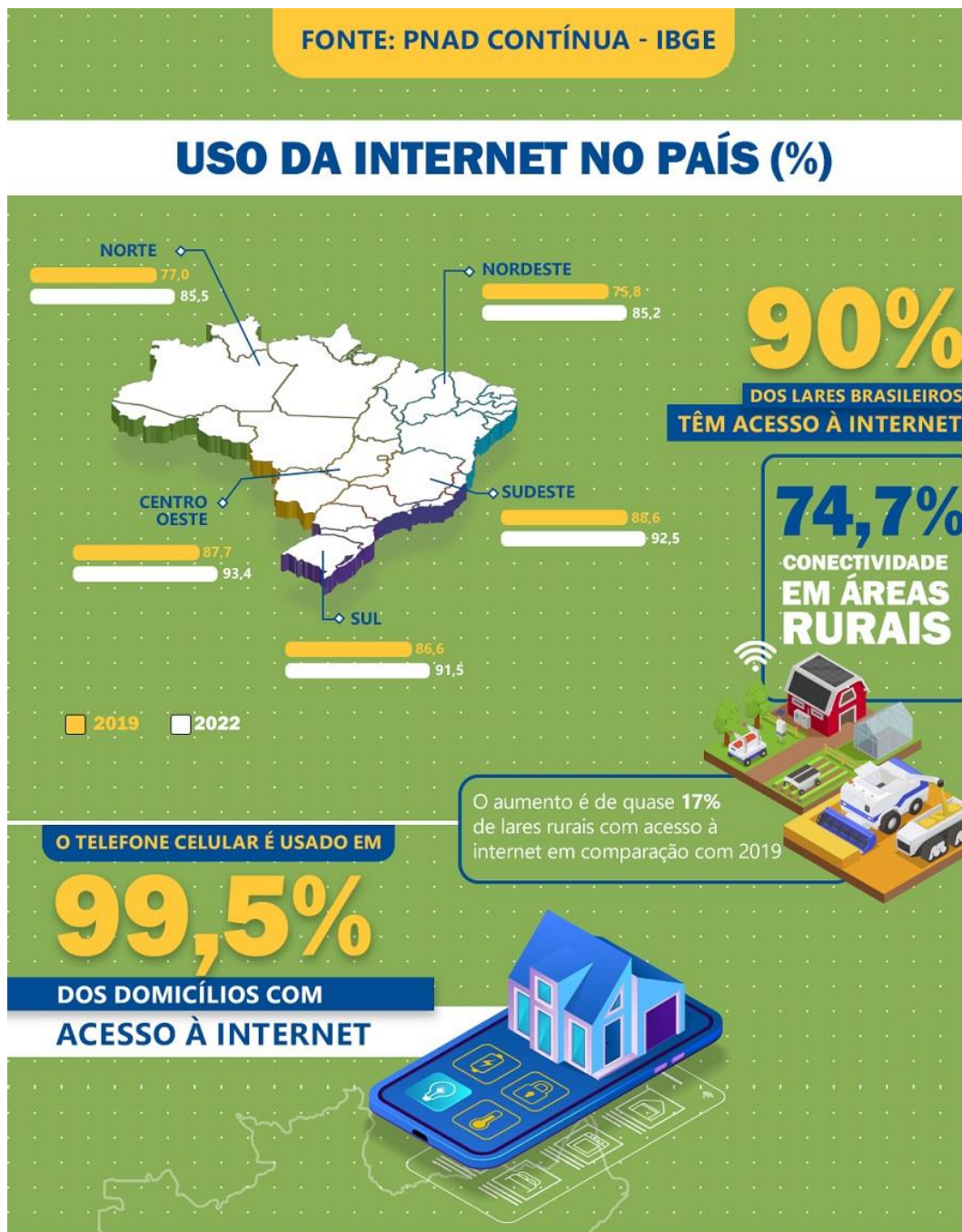
Entre as principais funções da Tecnologia em uma Cidade Inteligente está seu papel como facilitadora ou habilitadora de políticas públicas para melhorar a prestação de serviços, permitir ganhos de eficiência na administração pública ou mesmo incentivar a criação de novos serviços para os cidadãos (CUNHA *et al*, 2016).

O conceito Cidade Inteligente associa oportunidades da revolução digital com a crescente difusão da capacidade das novas tecnologias. Ele também envolve a inovação social e a integração entre mecanismos e ações de gestão e planejamento de espaços urbanos (ALVES; DIAS; SEIXAS, 2019).



As Figuras 10 e 11, a seguir, registram pesquisas sobre o uso de algumas dessas novas tecnologias no Brasil, especificamente sobre o considerável volume de acesso à internet, com dados gerais e divididos por faixa etária.

**FIGURA 10 – DIFUSÃO DO USO DE TECNOLOGIA - BRASIL 1**



Fonte: PNAD – IBGE.

**FIGURA 11 – DIFUSÃO DO USO DE TECNOLOGIA - BRASIL 2**



Fonte: PNAD – IBGE.

Os desafios que envolvem mobilidade, segurança, saúde, meio ambiente construído sem planejamento, ocupação e uso do solo, e criação da cultura de pertencimento colocam em evidência a preocupação e a busca por soluções para a boa prestação de serviços, e consequente, da governança eficiente. Diante desse cenário, realizam-se esforços no sentido de entender como a tecnologia pode contribuir para o desenvolvimento sustentável e social, resultando em ganho de qualidade de vida para as pessoas (PIRES, 2021).

De acordo com Parnaíba, Bulhões e Barros (2020), uma Cidade Inteligente deve ser capaz de oferecer alguns serviços específicos com uso de recursos tecnológicos, sendo: gestão do tráfego; monitoramento da qualidade do ar; soluções de monitoramento e segurança pública; estacionamento inteligente; iluminação inteligente; coleta inteligente de resíduos.

Nesse sentido, a tecnologia desempenha diversas funções como otimizar o uso dos recursos já presentes na cidade, alavancar políticas públicas e proporcionar a relação da cidade com o cidadão - elementos que a tornam um componente essencial ao desenvolvimento da Cidade Inteligente (CUNHA *et al*, 2016).

Outro aspecto trazido por ela é adoção de sistemas informatizados cuja atuação é basal para garantir a uniformização de processos, além do desempenho otimizado já referido. Tais sistemas também permitem maior transparência das ações implantadas pelos governos (GAETANI; PAIM, 2020).

Pode-se verificar que a integração entre sistemas e serviços urbanos, por meio das TIC, é a característica definidora da Cidade Inteligente modelo para muitos estudiosos do tema (ALVES; DIAS, SEIXAS, 2019). As cidades, com uso da mediação tecnológica, seriam um metaspço ampliado e intensificado pelas capacidades comunicativas e interativas, entre pessoas e espaços (DUARTE; FIRMINO, 2011). Reiterou-se a importância das TIC no contexto e os dados registrados a seguir (Figura 12) mostram que os serviços urbanos aparecem no topo da cadeia de valor para uma Cidade Inteligente.

**FIGURA 12 – AGENTES DE VALOR DO ECOSISTEMA DA CIDADE INTELIGENTE**



Outras questões importantes levantadas com base nas definições, é o monitoramento da infraestrutura da cidade, como ruas, pontes, linhas de trem, o monitoramento do uso de recursos como água e energia elétrica, além da integração entre todos os serviços executados pelo município ou com sua participação (Hall *et al*, 2000).

Os avanços da tecnologia em análise de dados permitem que organizações governamentais inovadoras descubram novas maneiras de evitar a perda de receita, resolver problemas sociais complexos ou fornecer uma melhor experiência ao interagir com cidadãos e empresas. Essas inovações podem ser realizadas deixando intacto o modelo de negócios que se tem. As organizações governamentais também podem facilitar a transformação ao adotarem parcerias público-privadas (PPPs), ou outros tipos de cooperação não governamental, incentivando a co-criação de serviços públicos com dados abertos ou participando de ecossistemas de parceiros que criam novos modelos de negócios (GARTNER, 2019).

Uma cidade inteligente não pode se basear unicamente nas capacidades tecnológicas das empresas integradoras de sistemas ou na visão dos gestores urbanos, por melhor intencionados ou mais competentes que sejam. (CUNHA *et al*, 2016)

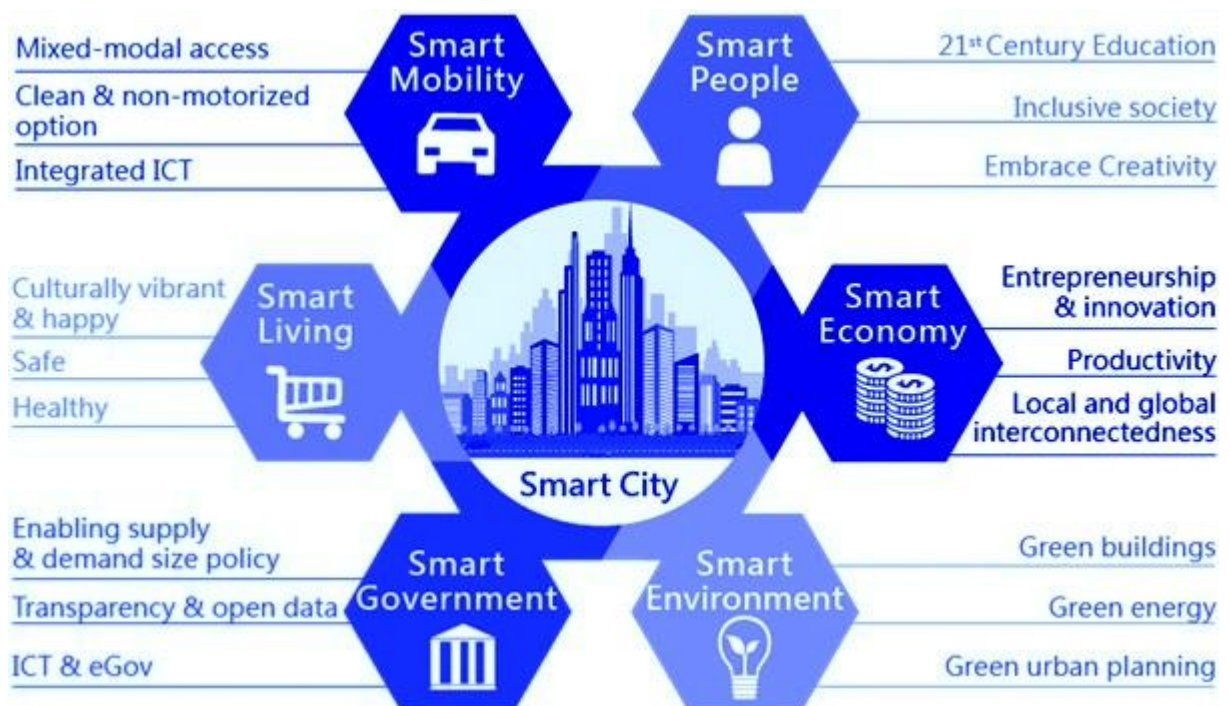
Neste ponto são relacionadas as principais tecnologias usadas na criação da infraestrutura de uma cidade inteligente, a saber: IoT - Internet das Coisas, para possibilitar a conexão de diversos dispositivos na rede da cidade como sensores, sinais de trânsito e dispositivos de usuários; *Big Data*, viabilizando o armazenamento e o processamento de grandes quantidades de dados coletados na cidade; e Computação em Nuvem, que fornece um ambiente escalável que suporte a grande demanda de recursos computacionais necessários em uma cidade inteligente (KON; SANTANA, 2016).

### **3.4.1 – IoT e outros conceitos básicos**

A Internet das Coisas (*Internet of Things* ou IoT) é a conexão de objetos do cotidiano, tais como lâmpadas de iluminação pública, semáforos de trânsito, sensores de qualidade de água e ar, câmeras de vídeo, entre outros, à Internet. Nela os objetos devem ser identificados com nome único, sua posição e estado operacional conhecidos, e devem ser acessíveis por meio de uma rede interoperável (KON; SANTANA, 2016).

O nome foi atribuído por Kevin Ashton, do MIT, numa conferência na Procter & Gamble em 1999, onde falou sobre *Radio-Frequency Identification* (RFID). Na definição dele, é um conceito em que todos os tipos de aparelho, das mais diversas áreas da sociedade, da indústria e da tecnologia, podem se conectar e partilhar dados na Internet sem intervenção humana, em tempo real (OLIVEIRA; PEDROSA; BERNADINO, 2021). A Figura 13 apresenta os principais usos da IoT no contexto da Cidade Inteligente.

**FIGURA 13 – APLICAÇÕES DE IOT NA CIDADE INTELIGENTE**



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/297800594112542126/>

Para Santos (2016) a expressão “IoT” é utilizada para designar a conectividade e interação entre vários tipos de objetos do dia a dia, sensíveis à internet. Fazem parte desse conceito os dispositivos que são equipados com sensores capazes de captar aspectos do mundo real, processá-los e utilizá-los de forma inteligente. A sigla refere-se a um mundo onde objetos e pessoas, assim como dados e ambientes virtuais, interagem uns com os outros no espaço e no tempo (SANTOS, 2016).

Uma empresa ligada ao mercado de IoT criou uma distinção no termo dividindo-o em 12 segmentos diferentes: cidades, meio ambiente, água, medição, segurança e

emergências, comércio, logística, controle industrial, agricultura, pecuária, automação residencial, saúde (LIBELIUM, 2022). O objetivo seria o de aproximar a produção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 2030). Esse perfil diversificado e adaptável de aplicação a IoT uma grande aposta em termos de solução e de investimentos que integram até mesmo os objetivos globais referidos. A Figura 14 traz a relação entre eles e o papel da IoT no processo.

**FIGURA 14 – IOT PARA METAS DO MILÊNIO**

**Declaração da *Internet of Things* para alcançar as metas de desenvolvimento sustentável**

Itens das da declaração adotada pelos participantes da *Internet of Things Week* 2017

IoT Week Geneva 6-9 June 2017 IoT-Forum

|   |   |
|---|---|
| 1 Promover o desenvolvimento e a adoção de Tecnologias IoT em benefício da humanidade, do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável [...]  | 6 Estimular o interesse no uso da IoT para redução de riscos e mitigação de mudanças climáticas [...]                                   |
| 2 Apoiar a implementação da IoT no contexto urbano e rural para promover a aplicação de ICTs no fornecimento de serviços para criar cidades e comunidades mais inteligentes e mais sustentáveis [...]     | 7 Identificar e apoiar a tendência crescente de uso de tecnologias IoT na educação [...]  |
| 3 Promover um ecossistema abrangente, dinâmico e seguro de IoT, incluindo suporte a <i>startups</i> e incubadoras [...]   | 8 Adotar a aplicação e o uso da IoT na conservação da biodiversidade e no monitoramento ecológico [...]                                 |
| 4 Estimular o desenvolvimento e a implementação de padrões que facilitem a interoperabilidade entre tecnologias e soluções IoT para pavimentar o caminho para um ecossistema aberto e interoperável [...] | 9 Contribuir para a pesquisa global e discussões sobre IoT em cidades inteligentes e sustentáveis por meio de iniciativas globais [...] |
| 5 Adotar aplicações inovadoras de IoT para lidar com os desafios associados a fome, abastecimento de água e segurança alimentar [...]   | 10 Promover o diálogo e a cooperação internacional sobre a IoT no desenvolvimento sustentável [...]                                     |

FONTE: IoT Week Geneva (2017), análise do consórcio

Fonte: IoT Work Geneva, 2017.

Espera-se que no ano de 2025 haja pelo menos 41,6 bilhões de dispositivos de IoT conectados à rede. Estima-se que nesse mesmo ano eles produzam aproximadamente 79,4 Zb de dados. No entanto tal a previsão se altera de acordo com quem realiza o estudo. O que se apresenta como certo é o crescente aumento da comunicação de dados em nível global e o crescimento do número de dispositivos ligados. Atendendo a essa realidade, é importante saber o que fazer com a variedade, volume e complexidade dos dados gerados nesse cenário (OLIVEIRA; PEDROSA; BERNARDINO, 2021).

De acordo com Kon e Santana (2018) há um problema na maioria das aplicações de Cidades Inteligentes. Normalmente os sistemas são direcionados a um problema específico e são desenvolvidos com pouco aproveitamento de softwares pré-

existentes e sem comunicação entre eles – o que atrapalha ou inviabiliza a interoperabilidade. Essa abordagem gera retrabalho, uso inadequado dos recursos, e impede a criação de aplicações que necessitem de dados e serviços de diversos domínios, o que é uma das principais características de cidades inteligentes (KON; SANTANA, 2016).

Para o desenvolvimento de soluções mais eficazes nessa área, Berst (2018) ressalta que há necessidade de uma visão sistêmica mais apurada e que a falta dela pode fazer com que aqueles que pensam as Cidades Inteligentes escolham as prioridades erradas, criem soluções fragmentadas que estão presas no que ele chama de “silos departamentais” e não consigam capturar oportunidades de compartilhar infraestrutura, custos e dados (BERST, 2018).

O Brasil conta com um Plano Nacional de Internet das Coisas que apresenta IoT como a infraestrutura que integra a prestação de serviços de valor adicionado, com capacidades de conexão física ou virtual entre coisas e dispositivos baseados em TIC existentes e nas suas evoluções, com interoperabilidade (IBGE, 2021).

Para Cunha *et al* (2016) a integração horizontal dos serviços em uma plataforma é a base para uma cidade ser inteligente. Os serviços verticais (iluminação, gestão de resíduos, mobilidade), que são dotados de tecnologia, devem ser capazes de se interligar transversalmente para obter sinergias. A disponibilização de dados abertos, com todas as suas vantagens, é importante no processo. Eles permitem transparência, monitoramento e controle, e também o desenvolvimento de novos serviços por parte de empresas e cidadãos, gerando valor a partir dos dados também é considerada como parte importante do processo (CUNHA *et al*, 2016).

Considera-se que dificilmente haverá desenvolvimento significativo de fornecedores de tecnologias IoT sem uma adoção difundida dessas soluções no mercado brasileiro. Instrumentos de financiamento e estímulo podem ajudar a gerar demanda, reduzindo as barreiras mercadológicas. Sem recursos para investimento em capital de risco, central para a experimentação e desenvolvimento de novos modelos de negócio, as inovações serão bastante limitadas (BNDES, 2017).

Conforme referenciado, o poder público tem se mostrado aberto aos benefícios da adoção de IoT. O uso de sensores e a produção massiva de dados; proporcionada por eles; permitem estudos, desenvolvimento e adoção de soluções mais eficazes

para controle de poluição, congestionamentos, criminalidade, entre outros problemas urbanos (FRANÇA *et al*, *apud* MAGRANI, 2018).

Outro perfil de tecnologia característica dos sistemas de Cidades Inteligentes é o que armazena e proporciona o uso de grandes volumes de dados, com possibilidade de aplicação de inteligência para diversos usos, como tomada de decisões: o *Big Data*. De acordo com a Oracle (2022), *Big Data* são dados variados, chegando a volumes crescentes e com velocidade. Isso também é conhecido como os “três Vs”, como mostrado na Figura 15.

### FIGURA 15 – QUADRO – 3VS DO BIG DATA

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Volume</b>     | A quantidade de dados importa. Com o big data, você terá que processar grandes volumes de dados não estruturados de baixa densidade. Podem ser dados de valor desconhecido, como feeds de dados do Twitter, fluxos de cliques em uma página da web ou em um aplicativo móvel, ou ainda um equipamento habilitado para sensores. Para algumas empresas, isso pode utilizar dezenas de terabytes de dados. Para outras, podem ser centenas de petabytes. |
| <b>Velocidade</b> | Velocidade é a taxa mais rápida na qual os dados são recebidos e talvez administrados. Normalmente, a velocidade mais alta dos dados é transmitida diretamente para a memória, em vez de ser gravada no disco. Alguns produtos inteligentes habilitados para internet operam em tempo real ou quase em tempo real e exigem avaliação e ação em tempo real.   |
| <b>Variedade</b>  | Variedade refere-se aos vários tipos de dados disponíveis. Tipos de dados tradicionais foram estruturados e se adequam perfeitamente a um <b>banco de dados relacional</b> . Com o aumento de big data, os dados vêm em novos tipos de dados não estruturados. Tipos de dados não estruturados e semiestruturados, como texto, áudio e vídeo, exigem um pré-processamento adicional para obter significado e dar suporte a metadados.                  |

Fonte: Oracle. <https://www.oracle.com/br/big-data/what-is-big-data/>

Simplificando, *Big Data* são grandes conjuntos de dados complexos, especialmente oriundos de fontes diversificadas. Esses conjuntos de dados são tão volumosos que o software tradicional de processamento de dados simplesmente não consegue gerenciá-los. No entanto, esses grandes volumes podem ser usados para resolver problemas de negócios que não se conseguiria de outras formas (ORACLE, 2022).

Há também quem considere os “5 Vs” do *Big Data*. A proposta de uma solução de *Big Data* é oferecer uma abordagem consistente no tratamento do constante crescimento e da complexidade dos dados. Para tanto, o conceito considera: Volume, Velocidade, Variedade, Veracidade e Valor (GALDINO, 2016). Os dados são qualificados em três



categorias: dados estruturados, dados semiestruturados, e dados não estruturados (INTEL, 2014).

Sobre a aplicação na cidade e na gestão, tem-se que todos os municípios podem se beneficiar da utilização desses dados em sistemas inteligentes. Quanto maior for a cidade, maiores são as possibilidades de ganho, posto que os sistemas de *Big Data* conferem capacidade de se tratar e de se utilizar dados como informações estratégicas. Entre outras vantagens, o *Big Data* torna possível identificar o comportamento da oferta de serviços no território municipal. Um exemplo simples é o incentivo à abertura de novos empreendimentos para prestação de serviços de forma ágil, para empreendedores locais e de fora – processos tradicionalmente muito burocráticos, que elevam custos de transação e geram atrasos à livre movimentação de capital (ORACLE, 2022).

Ainda sobre as cidades, o conceito “inteligente” abrange a adoção de tecnologias digitais pelas suas administrações em caráter massivo. A ascensão das boas práticas baseadas em *Big Data* é de suma importância e se apresenta como forte tendência. Quanto maiores e mais complexas forem as cidades, maior a riqueza de dados que elas podem gerar e disponibilizar (dados abertos) para o gerenciamento e uso em diversas ações, do planejamento ao monitoramento.

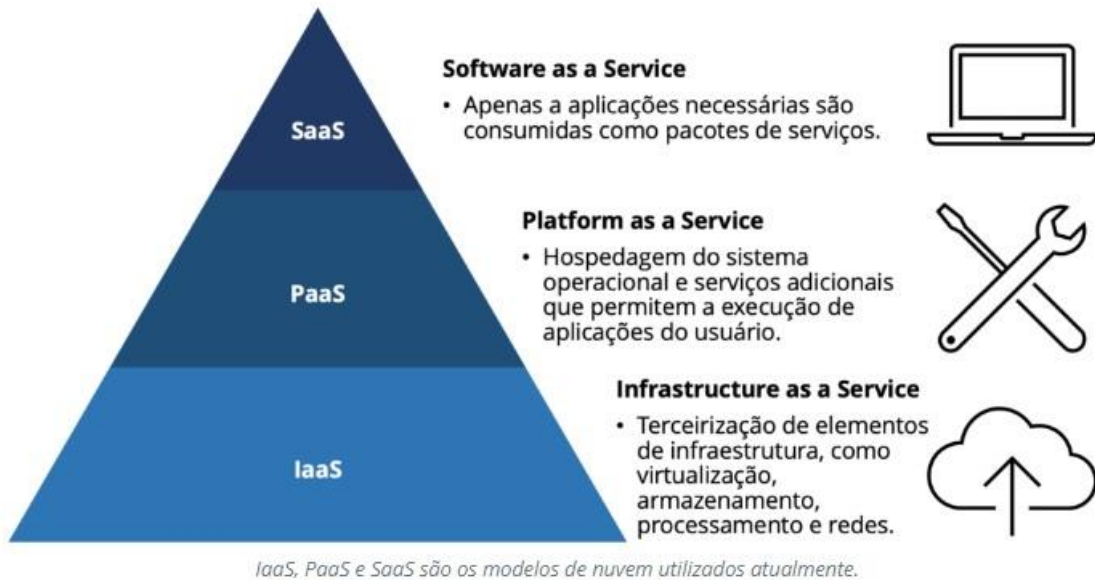
A transformação digital tem mudado a dinâmica não apenas dos governos nas suas áreas finalísticas, como saúde (telemedicina), educação (ensino à distância) e segurança (inteligência aplicada às bases de dados e filmagens), mas também nas políticas de gestão pública, onde seu impacto é maior, porque afeta o conjunto da administração (GARCIA *apud* GAETANI; PAIM, 2020).

Outro tópico tecnológico comum às Cidades Inteligentes é o uso da computação em nuvem, ou *Cloud Computing*. A computação na nuvem refere-se à oferta de serviços pela rede — que podem ser acessados com uma conexão de Internet. Ou seja, trata-se de retirar os recursos físicos de hardware e de rede do domínio do usuário para que sejam oferecidos, em escala, por provedores de serviços (TOTVS, 2022).

Para a Amazon, um dos maiores provedores de soluções em nuvem, o conceito diz respeito a entrega de recursos de TI sob demanda por meio da Internet com definição de preço e pagamento conforme o uso. Em vez de comprar, ter e manter *datacenters* e servidores físicos, o usuário pode acessar serviços de tecnologia (como capacidade

computacional, armazenamento e bancos de dados) conforme sua necessidade, usando um provedor de nuvem (AMAZON, 2022), conforme ilustrado na Figura 16.

**FIGURA 16 – PRINCIPAIS TIPOS DE SERVIÇOS OFERTADOS EM NUVEM**



Fonte: <https://www.doutoriot.com.br/cloud-computing/o-que-e-nuvem/>

Na prática, a nuvem é o espaço no qual dados, softwares, aplicativos e serviços são hospedados por esses provedores. O acesso se dá por meio de uma conexão à internet ou rede privada. Nesse caso, a nuvem refere-se aos muitos data centers localizados em todo o mundo e que abrigam o hardware necessário para oferecer os serviços e produtos *online* (TOTVS, 2022).

### 3.4.2 e-Gov e m-Gov

A popularização da banda larga móvel e a expansão do *wi-fi* em redes fixas, tem permitido aos dispositivos móveis aumentar exponencialmente o acesso a aplicativos, oferecendo praticidade a várias operações do cotidiano. Essa integração de funcionalidades em celulares e *tablets* deu espaço a um ecossistema de aplicativos, (também chamados de *apps*) que fazem uso dos seus recursos, como localização, velocidade, conexão *wi-fi* ou *bluetooth*, até mesmo do seu potencial como meio de pagamento via tecnologia NFC. Nesse contexto, o Android se apresenta como a plataforma mais popular (STATISTA, 2022).

Além do uso doméstico e pessoal, os governos também têm aplicado essa tecnologia em suas operações. Tem-se, então, o chamado “governo eletrônico”. Para Silva (2012) o governo eletrônico visa ser um governo informatizado, mas também aberto e ágil, sendo capaz de receber, responder e criar interação. Como resultado, tem-se a redução da burocracia, a aplicação da cidadania e da transparência na gestão, com a participação dos cidadãos nas decisões e na dinâmica operacional do poder público (SILVA, 2012).

Medeiros e Guimarães (2004) destacam que a introdução dessas novas tecnologias na sociedade altera a abordagem da gestão pública, uma vez que os cidadãos e empresas querem cada vez mais ter acesso ao governo de forma rápida e facilitada. Essa utilização das TICs pela gestão pública é a característica principal do governo eletrônico, também referido como e-Gov. Com ele, os cidadãos podem ter acesso a prestação de informações e a disponibilização de serviços governamentais com uso de aparelhos que se conectem com a internet.

Outro recurso similar e correlato ao governo eletrônico ganha cada vez mais espaço no ambiente governamental: é governo eletrônico móvel ou m-Gov (*Mobile Government*). O conceito é próximo ao do e-Gov, com a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) para a prestação de serviços públicos, porém com o uso de plataformas móveis como celulares e *tablets*.

Suas vantagens com relação aos usos tradicionais do e-Gov, que normalmente são aplicações web, são a mobilidade e o uso de redes sem fio para trocas de dados. Por vezes é preciso a adaptação de serviços e de softwares em uso para que se atendam aos requisitos operacionais desses aparelhos (MEDEIROS; GUIMARÃES, 2004). De acordo com a ONU, o número de assinaturas de telefones móveis no mundo passou de 2,2 bilhões em 2005 para 7,1 bilhões em 2015, sendo que 3,2 bilhões desses utilizam Internet. Esse aumento representa mais de 43 por cento da população mundial total, dos quais 2 bilhões são de países em desenvolvimento (ONU, 2016).

No Brasil, o uso de dispositivos móveis tem se intensificado nos últimos anos. Isso tem ocasionado várias mudanças na sociedade. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2015, mostrado na Figura 17, mais de 92% dos domicílios brasileiros acessaram a internet por meio do telefone celular, enquanto 70% dos domicílios o fizeram com uso de computador. Os dados da Pnad 2015 também demonstram que o percentual de pessoas que acessaram a internet alcançou 57,5% da população com 10 anos ou mais de idade, o que corresponde a 102,1 milhões de pessoas (IBGE, 2021).

**FIGURA 17 – DADOS DO USO DE CELULARES NO BRASIL**



Fonte: PNAD – IBGE.

A expansão da telefonia móvel segue como tendência crescente. Não obstante, o *smartphone* se tornou a principal forma de acesso à internet pelos brasileiros, o que elevou as perspectivas do governo eletrônico (e-Gov) para a adaptação a um novo formato e um novo perfil: o “governo móvel” ou *mobile government* (m-Gov). Essas mudanças trouxeram oportunidades e desafios para a administração pública no sentido de utilizar as potencialidades dessa nova tecnologia para a prestação de serviços públicos de maneira mais eficiente, se aproximando dos costumes da população quanto ao uso dos aparelhos (LARA; GOSLING; RODRIGUES. 2018).

A tecnologia do sinal 5G tem potencial para transformar a economia, em especial se associada à IoT, com sua alta velocidade. Contudo, esses ganhos de produtividade associados ao 5G dependerão da massificação da adoção da IoT para se concretizar.

Sem isso, o 5G será equivalente a um combustível de alta performance sem um veículo. Atualmente, no Brasil, existem encargos setoriais incidentes sobre a IoT que inibem o surgimento de outras possibilidades de uso e sua adoção em larga escala (PARANAÍBA; BULHÕES; BARROS, 2020).

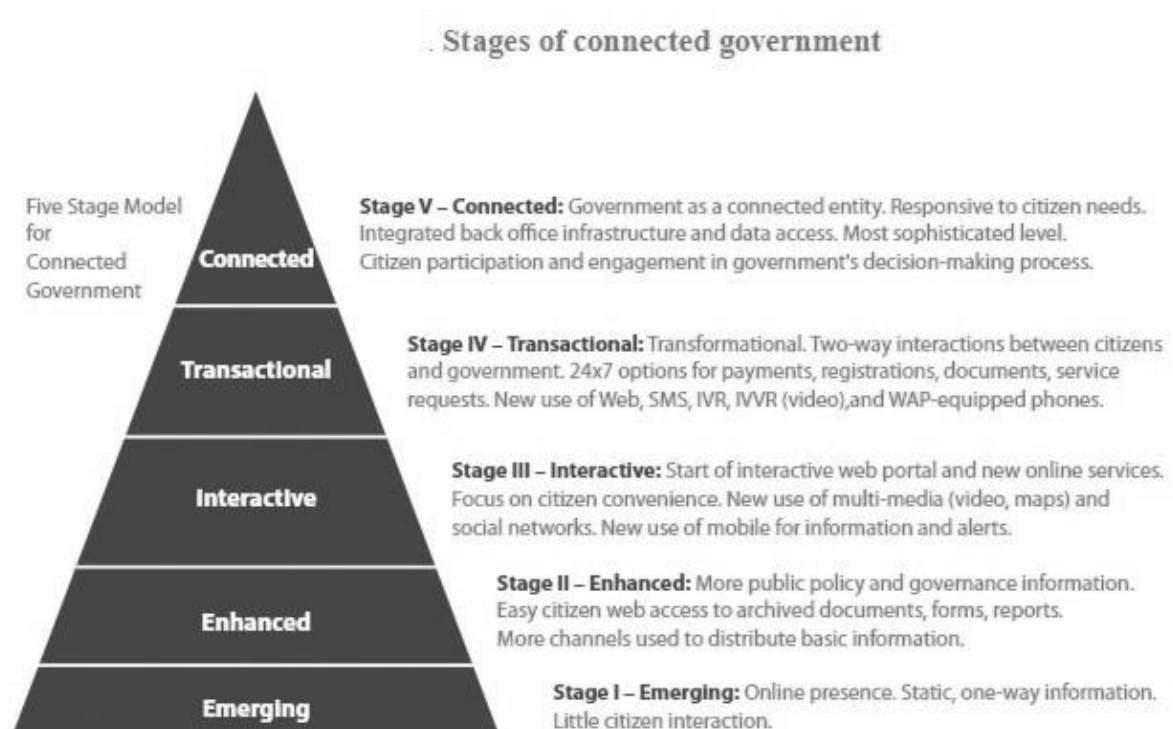
Para Abu-Shanab (2014), da Universidade do Qatar, a evolução das TIC influenciou a forma como cidadãos interagem com o poder público no governo eletrônico. Além disso o governo eletrônico afeta os processos de cada setor, como o modo utilizado por uma empresa para conduzir suas operações, afetando até mesmo sua cultura e seus valores. O governo eletrônico traz consigo os benefícios de usar os mais recentes avanços em tecnologias móveis para facilitar a comunicação com seus cidadãos via redes sem fio. Tal estratégia transforma governos de e-Gov para m-Gov (ABU-SHANAB, 2014).

O m-Gov não está desvinculado do e-Gov, mas sim um canal de valor agregado para ele, trazendo maior capilaridade ou poder de penetração, uma vez que os cidadãos, empresas ou agências governamentais podem usá-lo em diferentes circunstâncias no que diz respeito ao tempo e lugar. Ainda de acordo com Abu-Shanab (2014) o m-Gov envolve: serviços, democracia, participação e administração.

Em relatório da OCDE encontramos que a "mobilidade habilitada" oferece novas oportunidades para fornecer serviços públicos mais responsivos por meio de aplicativos e soluções móveis. Assim como a decisão de se investir no governo eletrônico (*e-government*) foi um passo importante dado décadas atrás por muitos governos em todo o mundo, a adoção do governo móvel (*m-government*) para apoiar e aprimorar o desempenho do governo e uma sociedade mais conectada agora é inevitável (ITU OECD, 2011).

Há pesquisas que demonstram o potencial das comunicações móveis para transformar radicalmente o governo, fornecendo acesso em áreas onde a infraestrutura necessária para serviços de Internet ou telefone com fio não é uma opção. Na Figura 18 temos exemplificados os Estágios do Governo Conectado, ilustrando a sequência de evolução tecnológica e o que ela pode promover na área pública.

**FIGURA 18 – ESTÁGIOS DO GOVERNO CONECTADO**



Source: DESA (2010), *E-Government Survey 2010*, United Nations, New York.

Fonte: DESA, 2010.

Os custos mais baixos e a facilidade de uso dos dispositivos móveis estão removendo barreiras e capacitando os cidadãos a se conectarem com rapidez e eficiência ao governo para serviços de saúde, educação, emprego, segurança pública, financeiro, transporte, jurídico e outros. Como tal, o governo móvel pode ajudar a melhorar as condições sociais e econômicas em todo o mundo e pode desempenhar um papel importante no apoio ao alcance dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ITU OECD, 2011).

## 4 ANÁLISE E PROPOSTA

### 4.1 Cidades e critérios analíticos

As cidades escolhidas para compor este estudo reúnem características em comum de desenvolvimento, perfil socioeconômico e perfil tecnológico voltados para a inovação. Foram considerados seus números com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e ao *ranking Connected Smart Cities* (que agrupa uma série de

indicadores dos ambientes urbano e econômico). Essa escolha se deu pelas estatísticas representarem o grau de desenvolvimento das cidades num dado momento, bem como a situação apresentada por elas quanto às suas iniciativas nas temáticas relatadas.

Com este raciocínio chegou-se ao universo constituído pelas capitais da Região Sudeste do Brasil, por todas as capitais da região Sul do Brasil, e foram somadas a elas outras duas cidades de destaque no cenário da Inovação (e suas vertentes), a saber: Campinas e Recife. Desse modo, o grupo analisado foi composto por 9 cidades: Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Florianópolis, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória. Esse grupo de cidades foi submetido a seleções para que se chegasse um quantitativo menor e mais qualificado para análise de seus aplicativos municipais de serviços. Para isso, foi atribuído um sistema de pontuação com os critérios:

**a) Integrar o topo do *ranking* geral do *Connected Smart Cities* de 2015 a 2021.**

**Critério de peso 3.**

Observou-se o fato das cidades integrarem, ou não, os melhores resultados em cada edição do CSC. Entre os anos de 2015 e 2017 o CSC divulgou a relação das 50 cidades com maiores pontuações. É válido registrar que em 2016 o Brasil sediou as Olimpíadas e que nesse ano também houve eleições municipais, o que certamente impactou no *ranking*. Em 2018 foram apresentadas as 10 primeiras, utilizando-se uma metodologia um pouco diferente dos anos anteriores, mas mantendo a essência dos indicadores. Já entre 2019 e 2021 o *ranking* foi ampliado, passando a apresentar as 100 cidades mais bem colocadas. Também há observações sobre esse período, posto que em 2020 foi lançada a ISO 37.122, que orienta o uso de indicadores para cidades inteligentes. Nesse mesmo ano teve início a pandemia de COVID-19, o que alterou radicalmente a dinâmica dos municípios.

Seguindo pelo aspecto metodológico, foi verificado se as cidades pré-selecionadas figuravam entre as principais na relação geral do CSC. A presença na lista configurou pontuação de peso 3 no cálculo de classificação, posto que são vários os indicadores que precisam apresentar bons resultados para tal e eles perpassam os diversos elementos que compõem o sistema urbano, fazendo jus a uma valoração maior.

- b) Integrar as melhores posições no indicador Urbanismo do CSC, entre 2015 e 2021.**

**Critério de peso 1.**

Entre os diversos grupos de indicadores que compõem o *ranking* CSC (chamados “setores”) foram escolhidos Urbanismo; Tecnologia e Inovação; e Governança; como os três que apresentam relação direta com a temática desta pesquisa. Foi atribuído peso 1 para cada um deles no cálculo.

- c) Integrar as melhores posições no indicador Tecnologia e Inovação do CSC, entre 2015 e 2021.**

**Critério de peso 1.**

- d) Integrar as melhores posições no indicador Governança do CSC, entre 2015 e 2021.**

**Critério de peso 1.**

- e) Integrar o topo da lista de IDH.**

**Critério de peso 1 (por posição).**

Este critério (IDH) atribui pontuação extra para as cidades com melhores classificações. Como foram 9 as cidades pré-selecionadas, elas foram elencadas do maior para o menor IDH e foi atribuída uma pontuação de 9 para a melhor colocada, 8 para a segunda melhor, 7 para a terceira e assim sucessivamente, considerando a distribuição de pontos proporcional à posição apresentada.

De acordo com os critérios, o cálculo para seleção das cidades ficou da seguinte forma: 3x (cada figuração no ranking geral do CSC) + 1x (cada figuração no indicador Urbanismo) + 1x (cada figuração no indicador Tecnologia e Inovação) + 1x (cada figuração no indicador Governança) + Pontuação do IDH.

Entende-se que não é um critério infalível, mas ele permite um recorte coerente o suficiente para subsidiar a escolha das cidades mais indicadas para a análise de seus aplicativos de serviços urbanos, considerando-as como cidades inteligentes e com capacidade de implementação de tecnologias. A partir desse universo foram obtidos os dados apresentados abaixo.



A Tabela 1 organiza as cidades pesquisadas de acordo com suas posições gerais no *ranking* CSC, considerando todas as edições já realizadas até meados de 2022.

**TABELA 1 - CIDADES E CLASSIFICAÇÃO GERAL NO CSC**

| Edição CSC | Belo Horizonte | Campinas | Curitiba | Florianópolis | Porto Alegre | Recife | Rio de Janeiro | São Paulo | Vitória |
|------------|----------------|----------|----------|---------------|--------------|--------|----------------|-----------|---------|
| CSC 2015   | 3º             | 21º      | 5º       | 8º            | 9º           | 10º    | 1º             | 2º        | 7º      |
| CSC 2016   | 5º             | 10º      | 3º       | 7º            | 11º          | 9º     | 2º             | 1º        | 6º      |
| CSC 2017   | 4º             | 8º       | 2º       | 6º            | 11º          | 10º    | 3º             | 1º        | 5º      |
| CSC 2018   | 7º             | 4º       | 1º       | 5º            | 8º           | *      | 6º             | 2º        | 3º      |
| CSC 2019   | 13º            | 1º       | 3º       | 7º            | 20º          | 23º    | 14º            | 2º        | 8º      |
| CSC 2020   | 10º            | 4º       | 3º       | 2º            | 9º           | 15º    | 12º            | 1º        | 5º      |
| CSC 2021   | 15º            | 8º       | 3º       | 2º            | 21º          | 26º    | 7º             | 1º        | 5º      |

Já a Tabela 2 exibe as cidades, em ordem alfabética, com a enumeração da quantidade de vezes em que elas figuraram entre as principais do *ranking*.

**TABELA 2 - APARIÇÕES NAS 7 EDIÇÕES DO RANKING CSC**

| CIDADE         | APARIÇÕES NO RANKING CSC |
|----------------|--------------------------|
| Belo Horizonte | 3                        |
| Campinas       | 3                        |
| Curitiba       | 7                        |
| Florianópolis  | 4                        |
| Porto Alegre   | 0                        |
| Recife         | 0                        |
| Rio de Janeiro | 4                        |
| São Paulo      | 7                        |
| Vitória        | 7                        |

A Tabela 3 mostra indicadores específicos, escolhidos pela ligação direta com a temática do trabalho. Também foi registrada a quantidade de vezes em que as cidades apareceram no *ranking*, porém em tais indicadores (e não nas posições gerais).

**TABELA 3 – TOTAL DE FIGURAÇÕES NOS INDICADORES ESPECÍFICOS CSC**

| CIDADE         | URBANISMO | TEC. E INOVAÇÃO | GOVERNANÇA |
|----------------|-----------|-----------------|------------|
| Belo Horizonte | 3         | 7               | 4          |
| Campinas       | 3         | 7               | 3          |
| Curitiba       | 7         | 6               | 7          |
| Florianópolis  | 0         | 7               | 3          |
| Porto Alegre   | 0         | 7               | 4          |
| Recife         | 0         | 7               | 5          |
| Rio de Janeiro | 1         | 7               | 3          |
| São Paulo      | 7         | 7               | 6          |
| Vitória        | 1         | 5               | 6          |

A Tabela 4 elenca as cidades por pontuação no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

**TABELA 4 – PONTUAÇÃO POR INDICADORES DE IDH**

| CIDADE         | ANO  | IDH   | PONTUAÇÃO |
|----------------|------|-------|-----------|
| Florianópolis  | 2010 | 0,847 | 9         |
| Vitória        | 2010 | 0,845 | 8         |
| Curitiba       | 2010 | 0,823 | 7         |
| Belo Horizonte | 2010 | 0,810 | 6         |
| Campinas       | 2010 | 0,805 | 5         |
| São Paulo      | 2010 | 0,805 | 5         |
| Rio de Janeiro | 2010 | 0,799 | 4         |
| Recife         | 2010 | 0,772 | 3         |
| Porto Alegre   | 2010 | 0,805 | 2         |

Por fim, a Tabela 5 exibe a pontuação geral das cidades, de acordo com a metodologia apresentada.

**TABELA 5 – PONTUAÇÃO TOTAL**

| CIDADE           | PONTUAÇÃO CSC | PONTUAÇÃO IDH | TOTAL     |
|------------------|---------------|---------------|-----------|
| <b>Curitiba</b>  | 44            | 7             | <b>51</b> |
| <b>São Paulo</b> | 41            | 5             | <b>46</b> |
| <b>Vitória</b>   | 33            | 8             | <b>41</b> |
| Florianópolis    | 22            | 9             | 31        |
| Campinas         | 25            | 5             | 30        |
| Belo Horizonte   | 23            | 6             | 29        |
| Rio de Janeiro   | 23            | 4             | 27        |
| Porto Alegre     | 11            | 0             | 11        |
| Recife           | 12            | 0             | 12        |

De acordo com os critérios aplicados para seleção entre os 9 municípios iniciais, obtiveram maior pontuação, respectivamente: **Curitiba, São Paulo e Vitória**. Cabe observar o quanto essas cidades se destacaram pela pontuação com relação às demais. Também é válido observar que a soma do critério IDH não alterou as 3 primeiras colocações vindas do *ranking* CSC e que Curitiba, São Paulo e Vitória foram as únicas cidades, daquelas pré-selecionadas, que apareceram no topo da lista em todas as edições do CSC (entre as 10 primeiras posições). De tal modo, essas 3 cidades foram selecionadas para análise de seus aplicativos de serviços urbanos e para o benchmarking com o projeto proposto neste trabalho.

#### 4.2 – Aplicativos municipais de serviços

Os aplicativos foram analisados seguindo categorização prévia por funções fundamentais em dois perfis de critérios. O primeiro é anterior à instalação e ao uso, no qual foram consideradas apenas as características informadas na loja de aplicativos. Já o segundo envolve as funcionalidades e a operação do software, conforme apresentado adiante. Desse modo, trabalhou-se com os aplicativos: **Curitiba 156, SP156 e Vitória Online** (Figura 19) – todos validados nos sites das respectivas prefeituras. As informações foram utilizadas para efetivação do benchmarking com o City 4C, proposto neste trabalho.

**FIGURA 19 – ÍCONES DOS APLICATIVOS DAS CIDADES SELECIONADAS**



Fonte: Google Play Store.

A busca foi feita com uso de smartphone na loja de aplicativos do sistema operacional Android, escolha justificada pelo seu amplo uso no país. Pesquisa realizada pela *Bain*

and Company, em parceria com a Google, concluiu que 9 em cada 10 smartphones no Brasil utilizam o sistema operacional Android (MOURA; CAMARGO, 2020).

Na Tabela 6 são encontrados dados apresentados pelas plataformas dos aplicativos, para comparação de características comuns. Tais dados foram coletados antes da instalação dos aplicativos.

**TABELA 6 – DADOS DOS APPS POR CIDADE – ANTES DA INSTALAÇÃO**

| Dados pré-instalação - Play Store        |                 |                 |                 |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| Cidade                                   | Curitiba        | São Paulo       | Vitória         |
| Sinopse                                  | Sim             | Sim             | Sim             |
| Downloads                                | Mais de 100 mil | Mais de 500 mil | Mais de 100 mil |
| População                                | 1.950 milhão    | 12.33 milhões   | 365.855 mil     |
| Atualização                              | out/22          | nov/22          | nov/22          |
| Total - avaliações                       | 1.629           | 4.440           | 2.060           |
| Estrelas - avaliação                     | 2.5             | 1.9             | 3.8             |
| Compartilha dados com terceiros          | Não             | Não             | Não             |
| Coleta dados pessoais                    | Sim             | Sim             | Sim             |
| Usuário pode solicitar exclusão de dados | Sim             | Não             | Não             |
| Dados criptografados                     | Sim             | Sim             | Não             |

O aplicativo da prefeitura de Vitória, o Vitória Online, aparece com o melhor desempenho pela análise dos dados da Play Store. Ele apresenta a maior quantidade de downloads por proporção da população. Além disso, possui a melhor avaliação e o número também se torna mais expressivo ao se ponderar com a população do município. Porém, o Vitória Online não criptografa os dados e o usuário não consegue solicitar a exclusão deles.

No extremo oposto figura o aplicativo da prefeitura de São Paulo, o SP156, com a pior avaliação e um número baixo de downloads com relação à população. Isso demonstra um engajamento deficiente para o uso da plataforma. Também aparece com destaque negativo o fato do usuário não conseguir a exclusão dos seus dados. Já o aplicativo de Curitiba, o Curitiba 156, apareceu como o mais equilibrado nos quesitos descritos, com bom engajamento, mas com avaliação ruim. Todos os aplicativos tiveram atualização recentemente (há dois meses ou menos).

Na segunda fase da análise foram adotados critérios relacionados à operação do aplicativo e suas especificações nos tópicos que seguem.

A Tabela 7 registra as características dos aplicativos, organizadas por temáticas de uso, após sua instalação.

**TABELA 7 – CARACTERÍSTICAS DOS APLICATIVOS APÓS INSTALAÇÃO**

| Dados pós-instalação                                 |              |       |                |
|--|--------------|-------|----------------|
| Funcionalidades                                      | Curitiba 156 | SP156 | Vitória Online |
| Anexar arquivo como documento (pdf, word,            | Não          | Sim   | Não            |
| Anexar arquivo de imagem                             | Sim          | Sim   | Sim            |
| Anexar arquivo de vídeo com áudio                    | Não          | Sim   | Sim            |
| Anexar arquivo de vídeo sem áudio                    | Não          | Sim   | Não            |
| Campo para informações adicionais                    | Sim          | Sim   | Sim            |
| Capacidade própria de geração de foto                | Não          | Sim   | Sim            |
| Capacidade própria de geração de vídeo               | Não          | Não   | Sim            |
| Edição de solicitações                               | Não          | Sim   | Não            |
| Exclusão de solicitações                             | Não          | Sim   | Não            |
| Exigência de cadastro prévio                         | Sim          | Sim   | Sim            |
| Exigência de login                                   | Sim          | Sim   | Sim            |
| Geolocalização pela rede com complemento             | Sim          | Sim   | Não            |
| Geolocalização pela rede sem complemento             | Não          | Não   | Não            |
| Gravação de áudio                                    | Não          | Não   | Não            |
| Identificação por dados do smartphone na rede        | Não          | Não   | Não            |
| Informações em formulário                            | Sim          | Sim   | Sim            |
| Login pelo gov.br                                    | Não          | Sim   | Não            |
| Login por CPF ou outro documento                     | Sim          | Não   | Não            |
| Login por e-mail                                     | Sim          | Não   | Sim            |
| Mais de um formulário                                | Sim          | Sim   | Sim            |
| Medição sonora no vídeo                              | Não          | Não   | Não            |
| Mínimo de cliques ou ações até o envio da informação | 5            | 7     | 6              |
| Monitorar o andamento do processo                    | Sim          | Sim   | Sim            |
| Serviço identificado por palavras-chave              | Não          | Sim   | Não            |
| Streaming - transmissão de vídeo                     | Não          | Não   | Não            |

#### 4.2.1 – Curitiba 156

**Considerações gerais:** O aplicativo Curitiba 156, da Prefeitura de Curitiba, apresenta facilidade para navegação, com boas informações para o usuário nesse sentido e construção objetiva. Exige cadastro prévio, o que desencoraja o uso em situações mais urgentes ou por pessoas com menos traquejo para tecnologia, porém é algo simples de se fazer. Ele gera solicitações com o uso de formulários e oferece uma descrição do serviço quando o usuário seleciona o ícone para a demanda. Há a opção de detalhar o pedido com uso de campo de texto. Apresenta georreferenciamento, mas o usuário também tem a alternativa de digitar um endereço. São pelo menos 5

cliques ou ações até que se consiga registrar uma demanda. Foi usada como padrão a solicitação de limpeza de bocas de bueiro, presente em todos os aplicativos analisados e também serviço básico para evitar outros tipos de ocorrências, como alagamentos. Um recurso diferencial percebido foi um botão que, em tese, permite enviar solicitações e manter ocultos os dados do usuário, considerando que o aplicativo, em seus Termos de Uso, pode compartilhar dados pessoais.

Cabe ressaltar que a prefeitura de Curitiba utiliza outro aplicativo chamado Curitiba App, voltado para relacionamento com o cidadão. Mas quando o assunto é a solicitação de serviços urbanos ele simplesmente direciona para o atendimento do Curitiba 156, que segue ativo.

**Tipo de login:** por CPF ou com cadastro prévio no site da prefeitura.

**Verificação:** sim, feita por e-mail de confirmação.

**Uso de dados pessoais:** sim.

**Autoriza compartilhamento de dados pessoais:** sim.

**Complexidade para envio da solicitação de serviço:** média. Apesar dos muitos passos para se abrir uma demanda, o processo conta com explicações e boa organização de informações.

**Recursos para envio da solicitação:** campo para texto complementar, campo para endereço além do georreferenciamento, tirar foto ou escolher foto da galeria do celular.

**Monitoramento da solicitação:** sim, por número de protocolo.

**Gravação de vídeo:** não possui.

**Gravação de vídeo com aferição sonora (por decibelímetro integrado):** não possui.

**Referência de funções:** <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/aplicativo-curitiba-156-e-ferramenta-para-solicitar-atendimento/51451>.

As imagens que seguem mostram o aplicativo na loja Play Store da Google, antes de baixado, e em seguida tem-se o caminho percorrido para se abrir um pedido de serviço.

## FIGURA 20 - CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 - 1

Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.



### Sobre este app



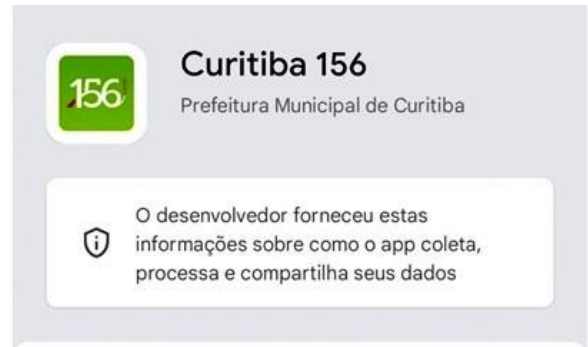
O Curitiba 156 é um canal de comunicação da Prefeitura Municipal de Curitiba.

Social

### Segurança dos dados



Sua segurança começa com o entendimento de como os desenvolvedores coletam e compartilham seus dados. As práticas de segurança e privacidade de dados podem variar de acordo com o uso, a região e a idade. O desenvolvedor forneceu as informações a seguir, que podem ser atualizadas ao longo do tempo.



### Segurança dos dados

Veja aqui mais informações oferecidas pelo desenvolvedor sobre os tipos de dados que o app coleta e compartilha, além das práticas de segurança dele. As práticas relacionadas a dados podem variar de acordo com a versão do app, o uso, a região e a idade. [Saiba mais](#)



### Os dados não são compartilhados com terceiros

O desenvolvedor afirma que este app não compartilha dados do usuário com outras empresas ou organizações. [Saiba mais](#) sobre como os desenvolvedores declaram o compartilhamento.

Fonte: Google Play Store.

## FIGURA 21 – CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 – 2

Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.



Fonte: Google Play Store.



## FIGURA 22 – CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 – 3

Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.

The screenshot displays the app's information page on the Google Play Store. It is divided into three main sections: 'Dados coletados' (Data collected), 'Práticas de segurança' (Security practices), and 'Notas e avaliações' (Ratings and reviews).

**Dados coletados** (Data collected): A section with a cloud icon indicating data collection. It lists 'Informações pessoais' (Personal information) which includes Name, Email address, Address, Phone number, and Other information.

**Práticas de segurança** (Security practices): A section with a lock icon. It states that data is encrypted in transit and transferred via a secure connection. It also mentions that users can request the deletion of their data.

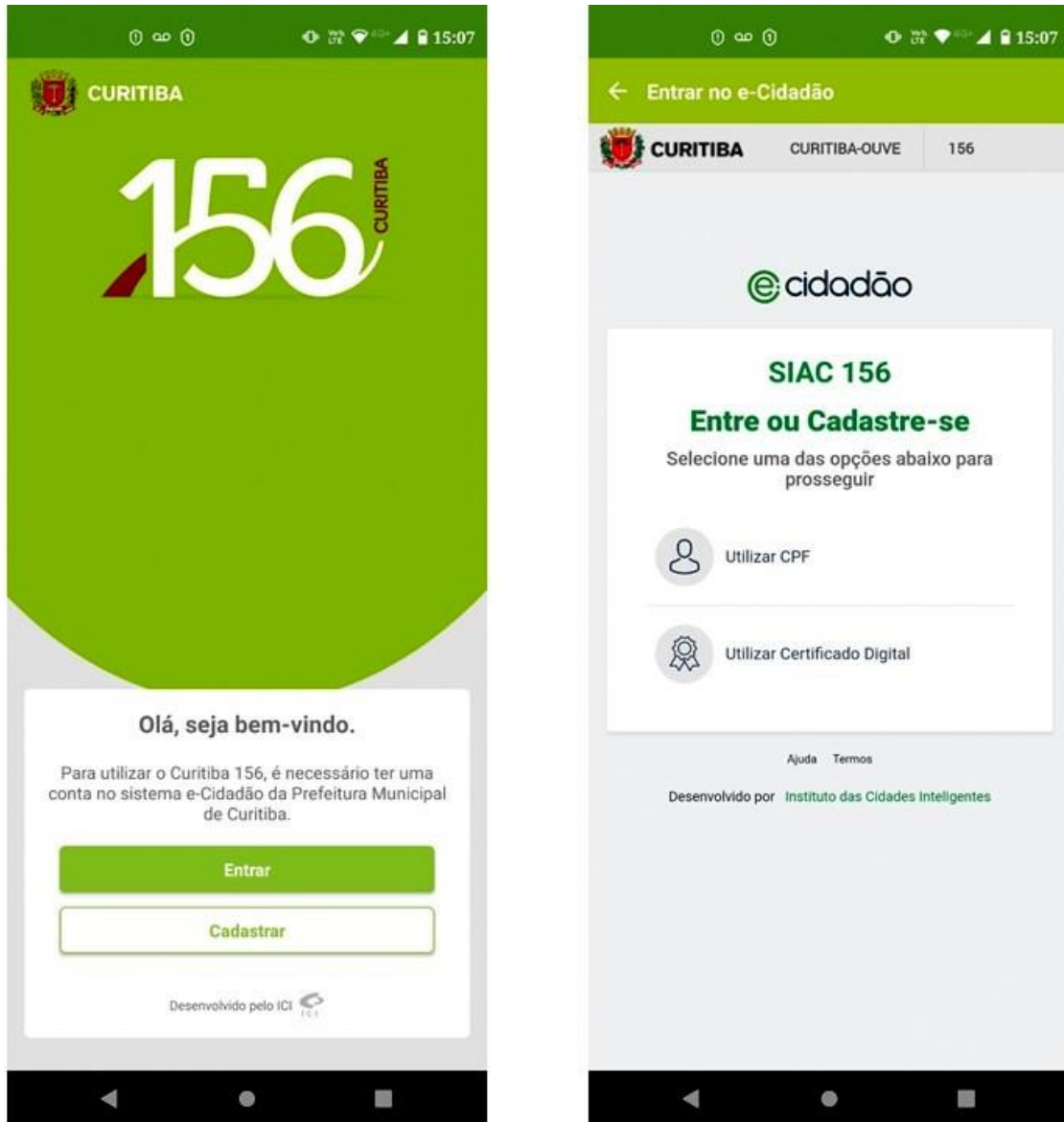
**Notas e avaliações** (Ratings and reviews): A section with a right-pointing arrow. It states that ratings and reviews are verified and sent by users with the same device type. The app has a rating of 2.5 stars from 1,629 reviews. A bar chart shows the distribution of ratings: 5 stars (approx. 25%), 4 stars (approx. 15%), 3 stars (approx. 10%), 2 stars (approx. 20%), and 1 star (approx. 30%).

At the bottom, there is a link to the developer's privacy policy for more information on data collection and sharing.

Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 23 – CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 – 4**

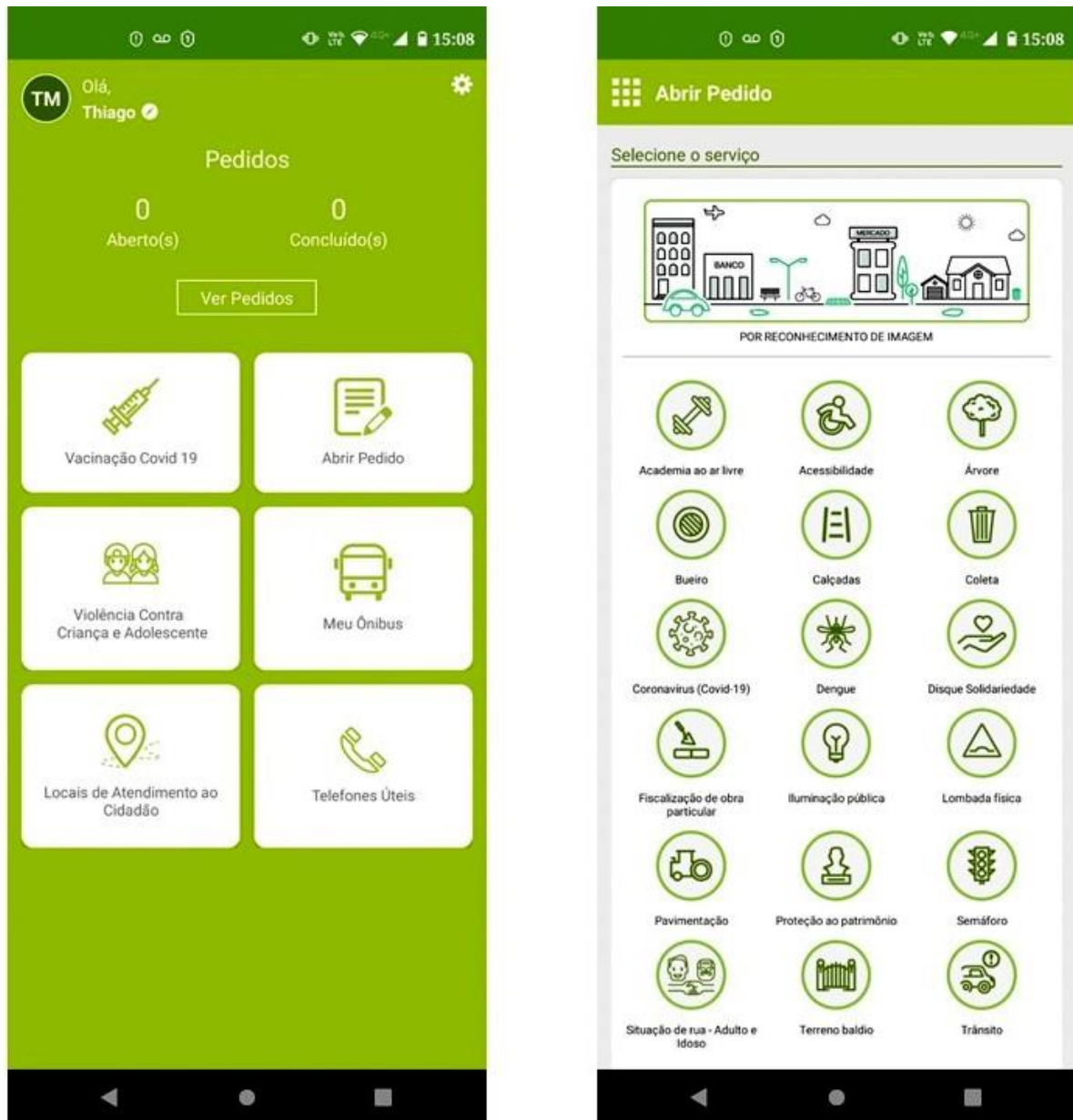
Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 24 – CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 – 5**

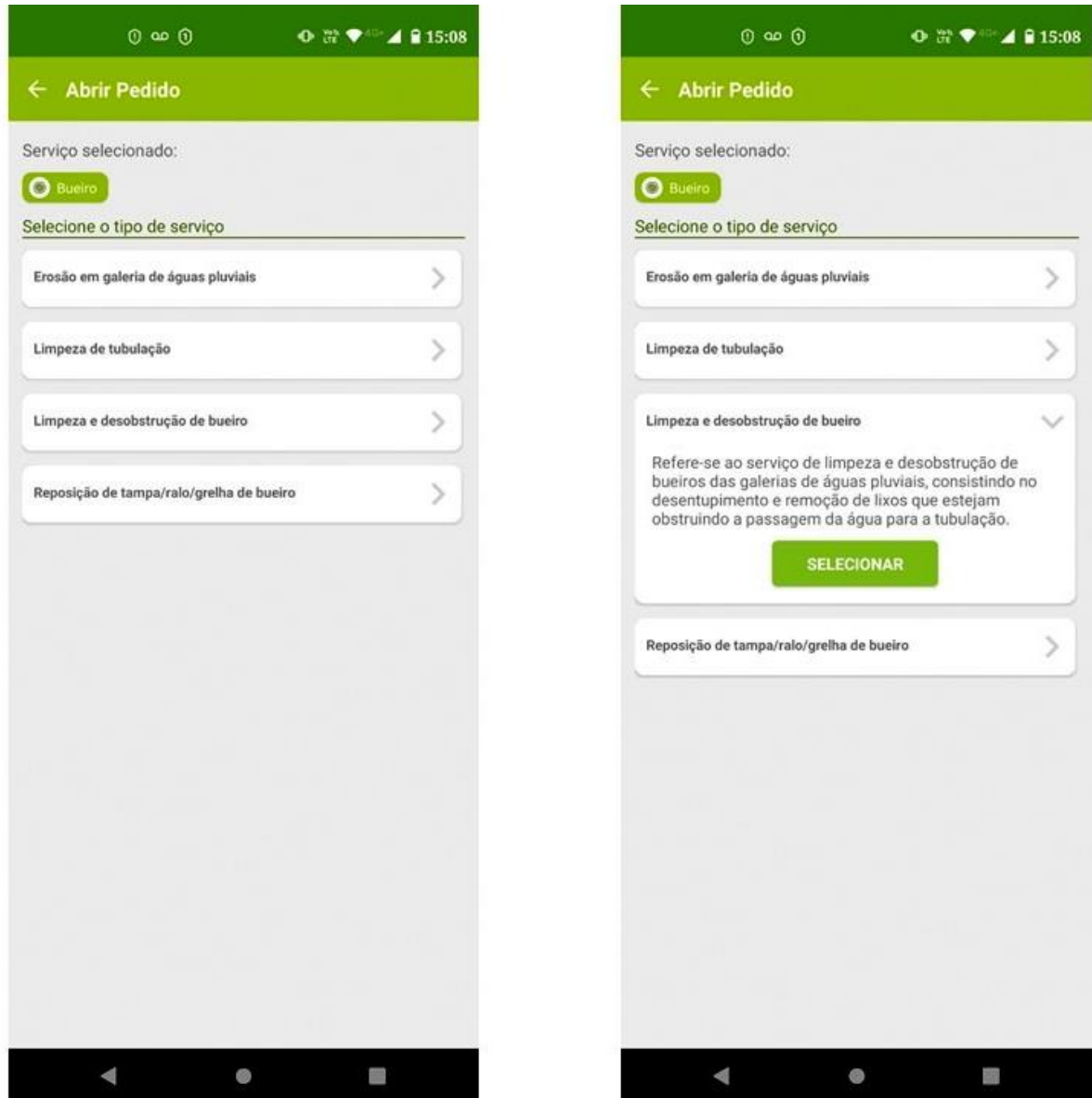
Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.



Fonte: Google Play Store.

## FIGURA 25 – CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 – 6

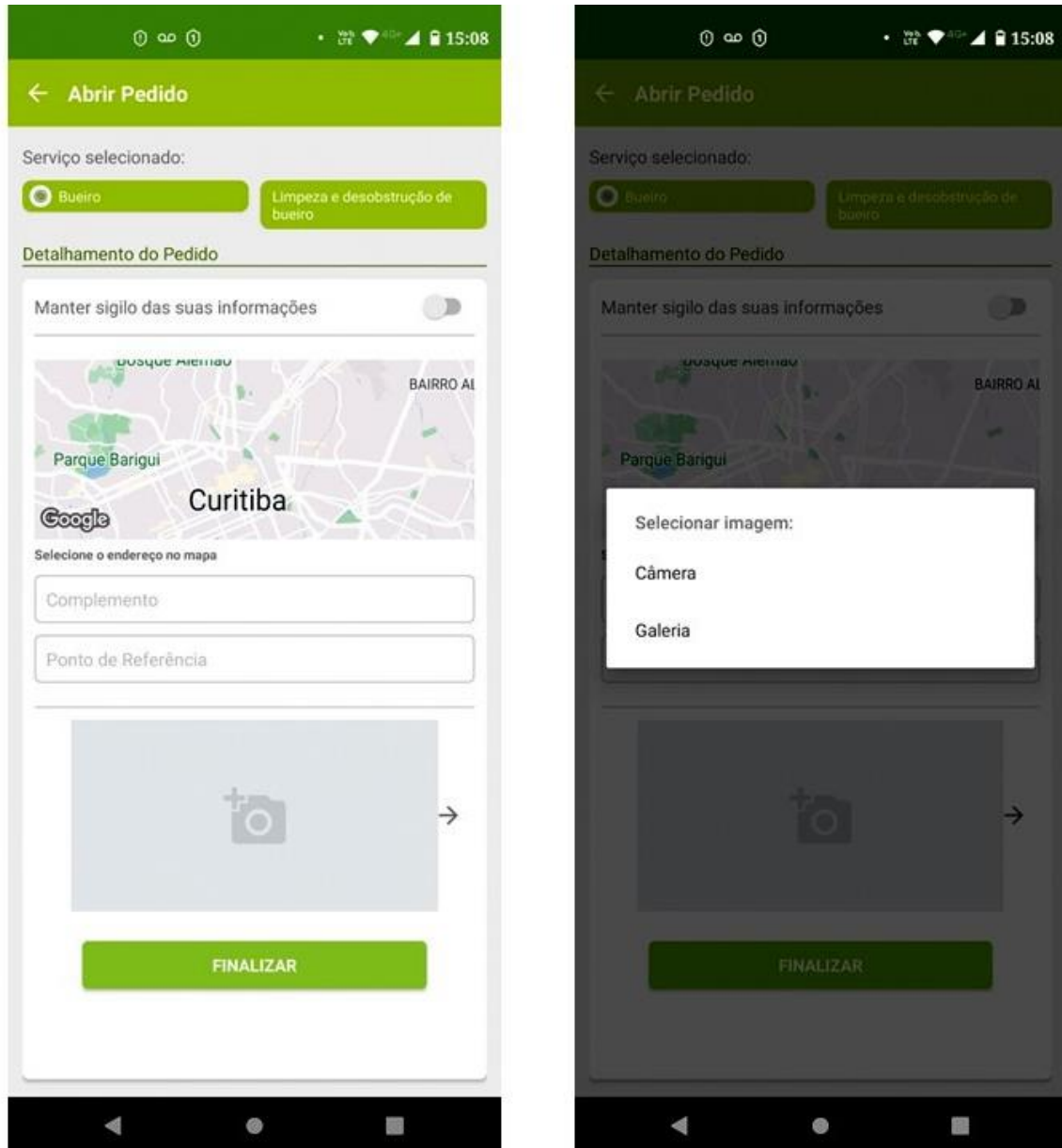
Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 26 – CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 – 7**

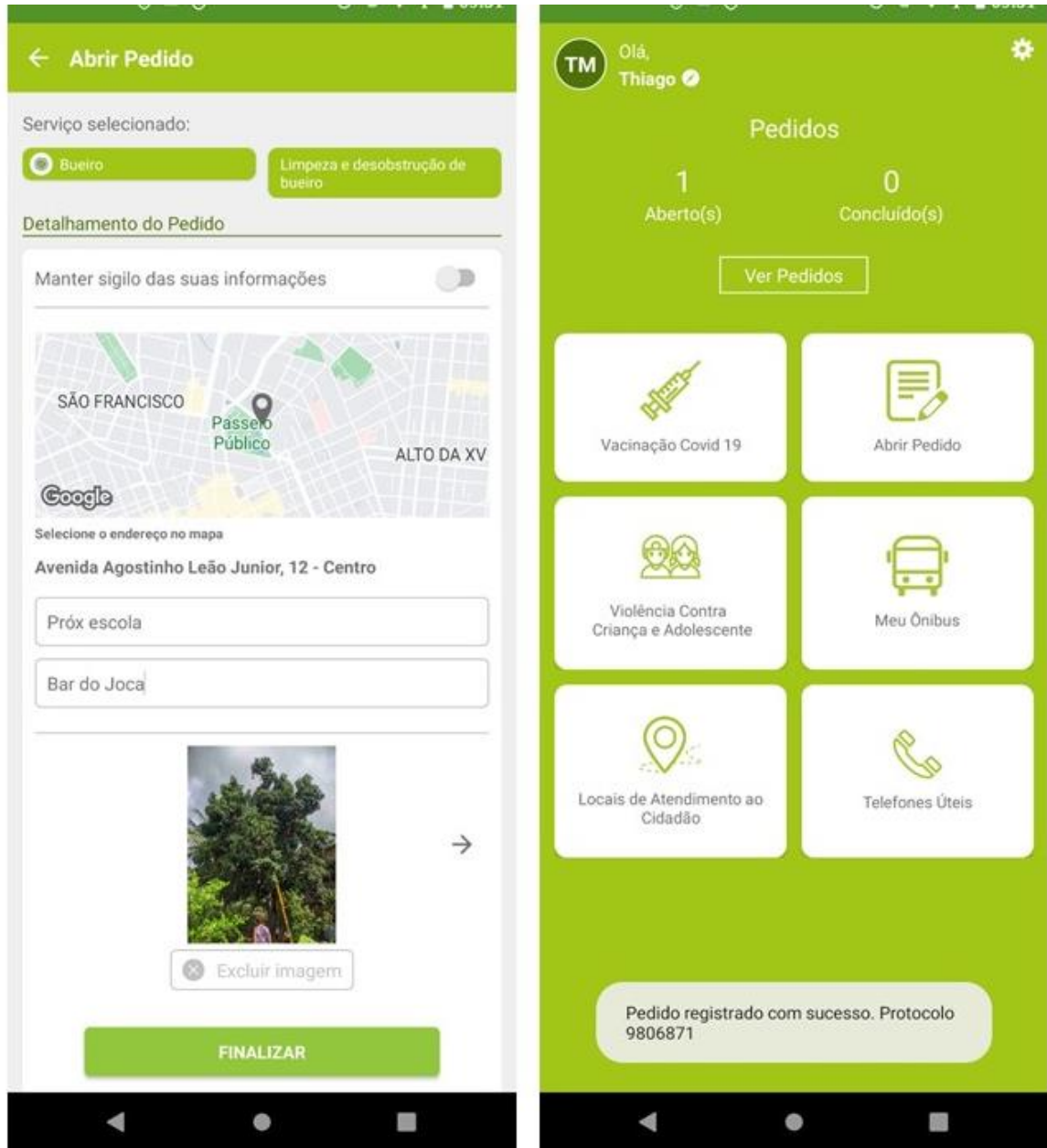
Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.



Fonte: Google Play Store.

## FIGURA 27 – CARACTERÍSTICAS CURITIBA 156 – 8

Telas e características durante instalação de uso do Curitiba 156.



Fonte: Google Play Store.

#### 4.2.2 – SP156

**Considerações gerais:** O aplicativo SP156, da Prefeitura de São Paulo, apresentou o pior resultado se comparado aos demais. Possui o menor volume de downloads na Play Store, considerando a proporção entre quantidade de downloads e população. O mesmo raciocínio se aplica às avaliações de usuários, quesito no qual já apresentava a pior avaliação sem se considerar o fator proporcional.

O sistema de cadastro exigido no primeiro acesso é moroso e demanda uso de página da internet (não apenas do aplicativo), pois pede acesso via login em portal do governo federal. Essa atitude pode ser considerada como uma tendência de se concentrar acessos já certificados pela plataforma federal, que conta com um sistema de validação bem robusto. Além disso a exigência serve aos interesses do governo federal, já que o cidadão precisa criar login e senha no portal dele, caso não tenha.

Na página de perguntas frequentes do site da Prefeitura de São Paulo, constam orientações que demonstram a deficiência de usabilidade: “Como posso fazer a minha solicitação? Se o Portal 156 for um canal de abertura, ao clicar em Solicitar, você poderá se cadastrar no portal ou, se já for previamente cadastrado, a preencher seus dados de acesso para que o sistema acesse os dados de seu cadastro para fazer uma solicitação. Em geral, os dados obrigatórios são nome completo, CPF, endereço e telefone. Além destes, cada serviço tem um formulário próprio com campos específicos que precisam ser preenchidos para que os órgãos da prefeitura possam tratar a solicitação em questão” (SÃO PAULO, 2022).

Outra questão é se o usuário não encontrar o serviço que deseja na lista de apenas 8 opções e clicar em “outros serviços” ele será direcionado para o site da prefeitura, que também apresenta navegação complexa. Como atenuante, pode-se argumentar que São Paulo é a quinta maior cidade do mundo (ONU, 2022) e isso, por si só, já representa um enorme desafio no que diz respeito às questões urbanas, o que reforça a necessidade de aplicação de inteligência e inovação também nos recursos de relacionamento com o cidadão, como é o caso do aplicativo SP156. Uma vantagem significativa é que, pelo site, alguns dos serviços podem ser solicitados em um modo anônimo, que não exige login. Também é digno de nota o site permitir que vários formatos de documentos sejam anexados à solicitação, desde que se respeite o limite de tamanho do arquivo (50Mb).

**Tipo de login:** com dados do Portal de Serviços e Informações do Brasil, identificado como “gov.br”.

**Verificação:** pela certificação do gov.br.

**Uso de dados pessoais:** sim.

**Autoriza compartilhamento de dados pessoais:** sim.

**Complexidade para envio de solicitação de serviço:** média, considerando as dificuldades de acesso ao aplicativo. Mas ultrapassada essa barreira, fica menos complexo.

**Recursos para envio da solicitação:** formulários, campos para complemento de informações por texto, aceitação de anexos variados.

**Monitoramento da solicitação:** sim, por número de protocolo.

**Gravação de vídeo:** não.

**Gravação de vídeo com aferição sonora (por decibelímetro integrado):** não.

**Referência de funções:** <https://sp156.prefeitura.sp.gov.br/portal/perguntas-frequentes>.

As imagens que seguem mostram o aplicativo na loja Play Store da Google, antes de baixado, e em seguida tem-se o caminho percorrido para se abrir um pedido de serviço.



**FIGURA 28 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP – 1**

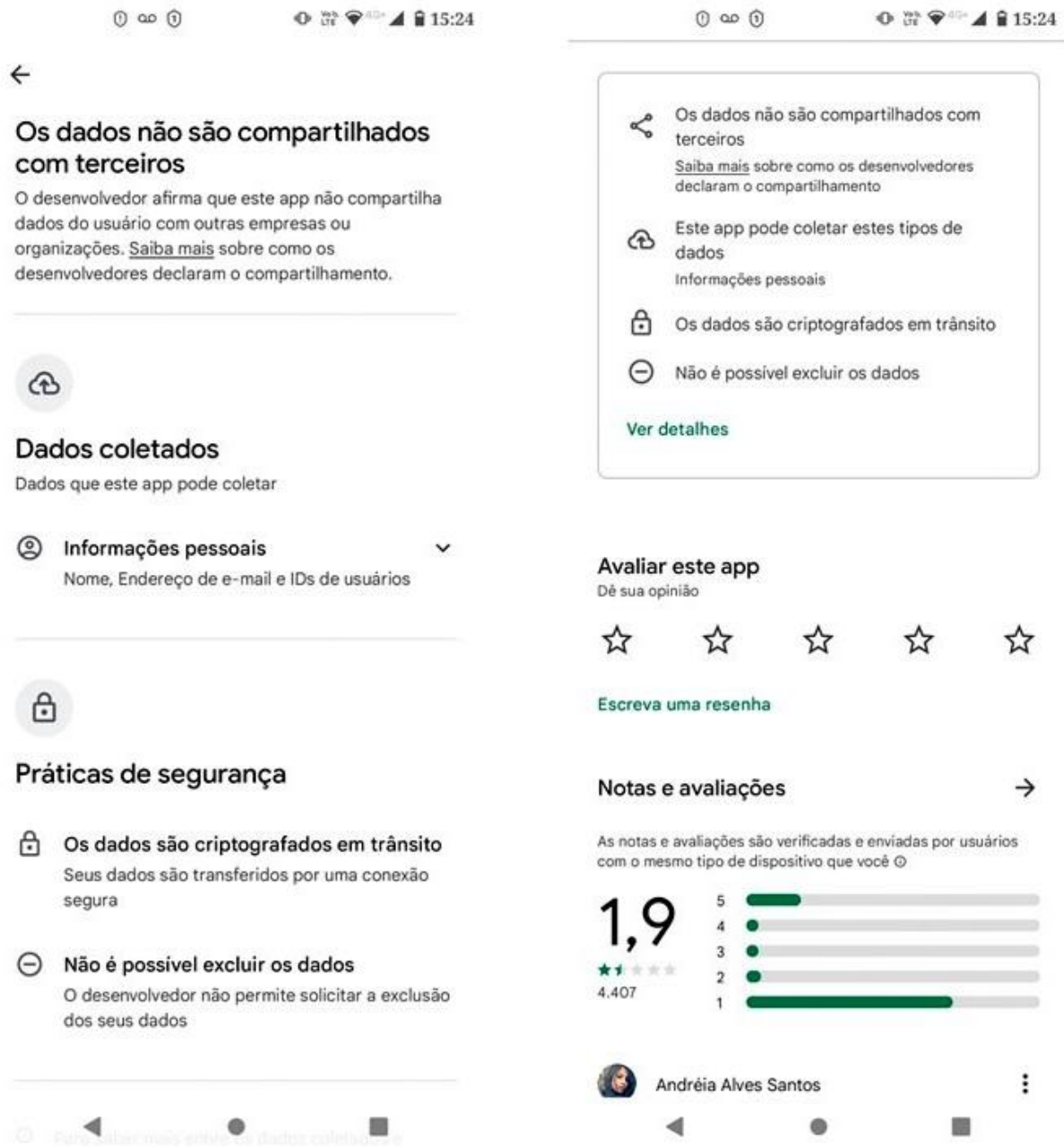
Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

## FIGURA 29 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP - 2

Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 30 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP - 3**

Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 31 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP - 4**

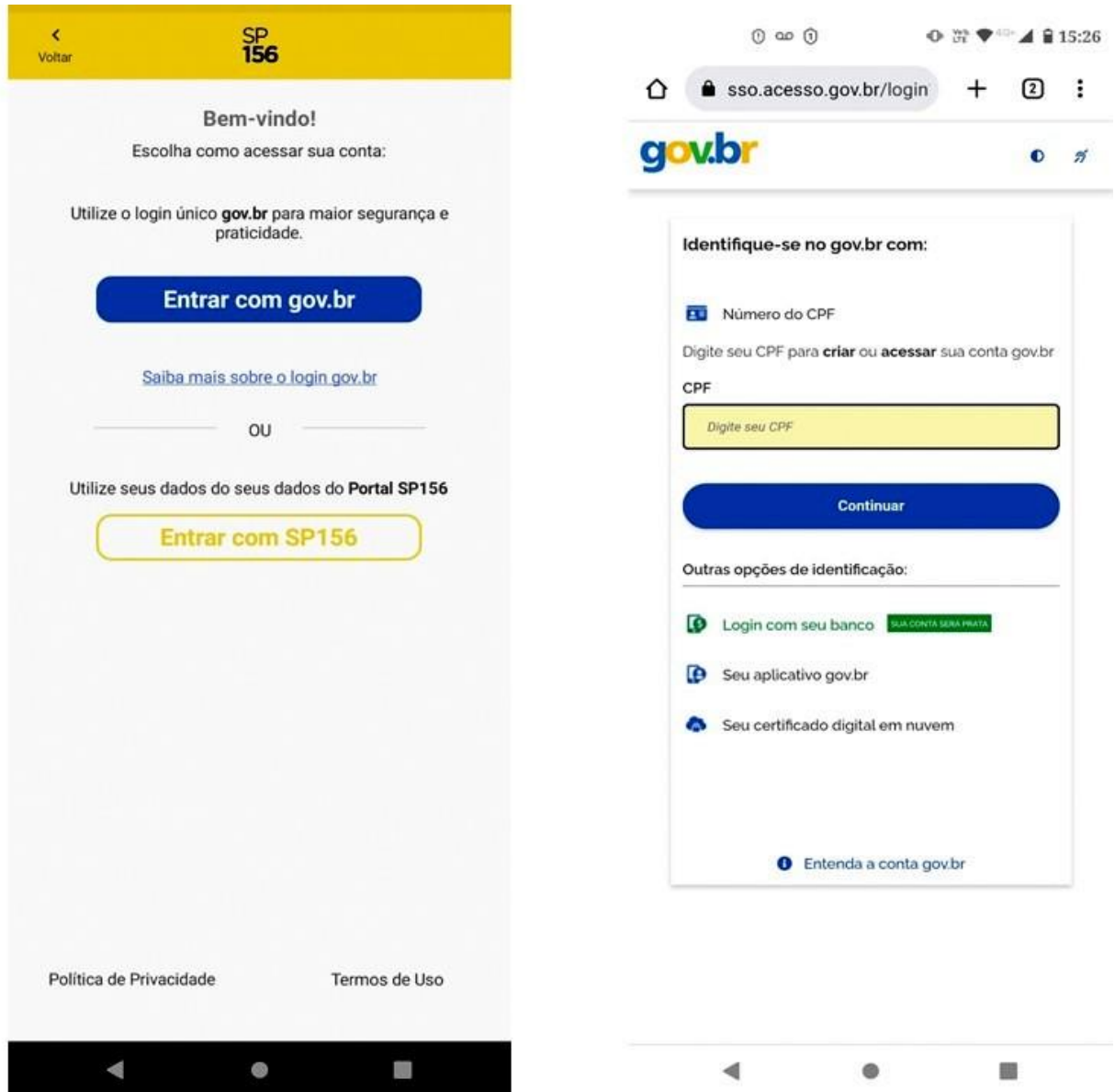
Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

## FIGURA 32 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP – 5

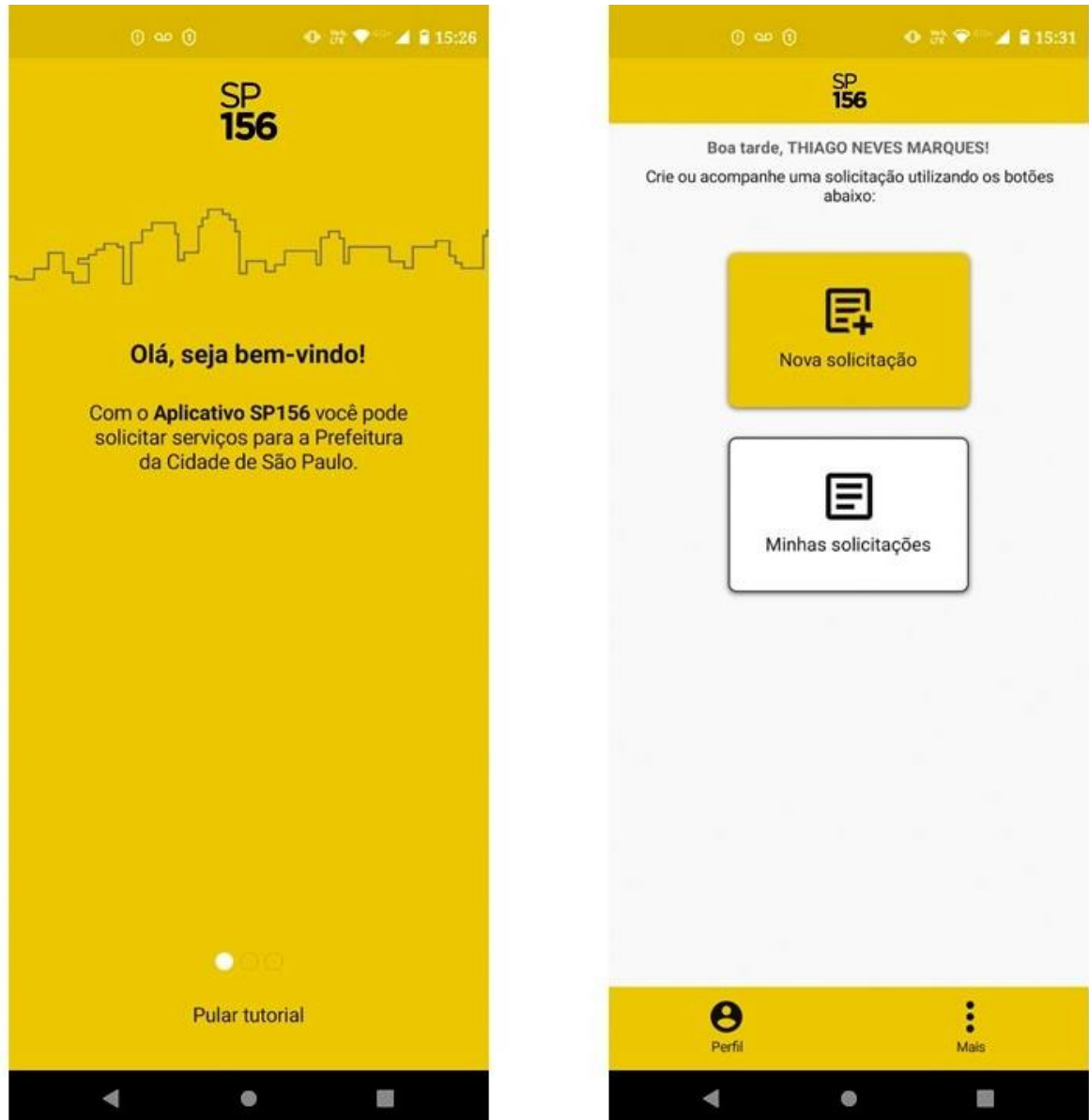
Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 33 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP - 6**

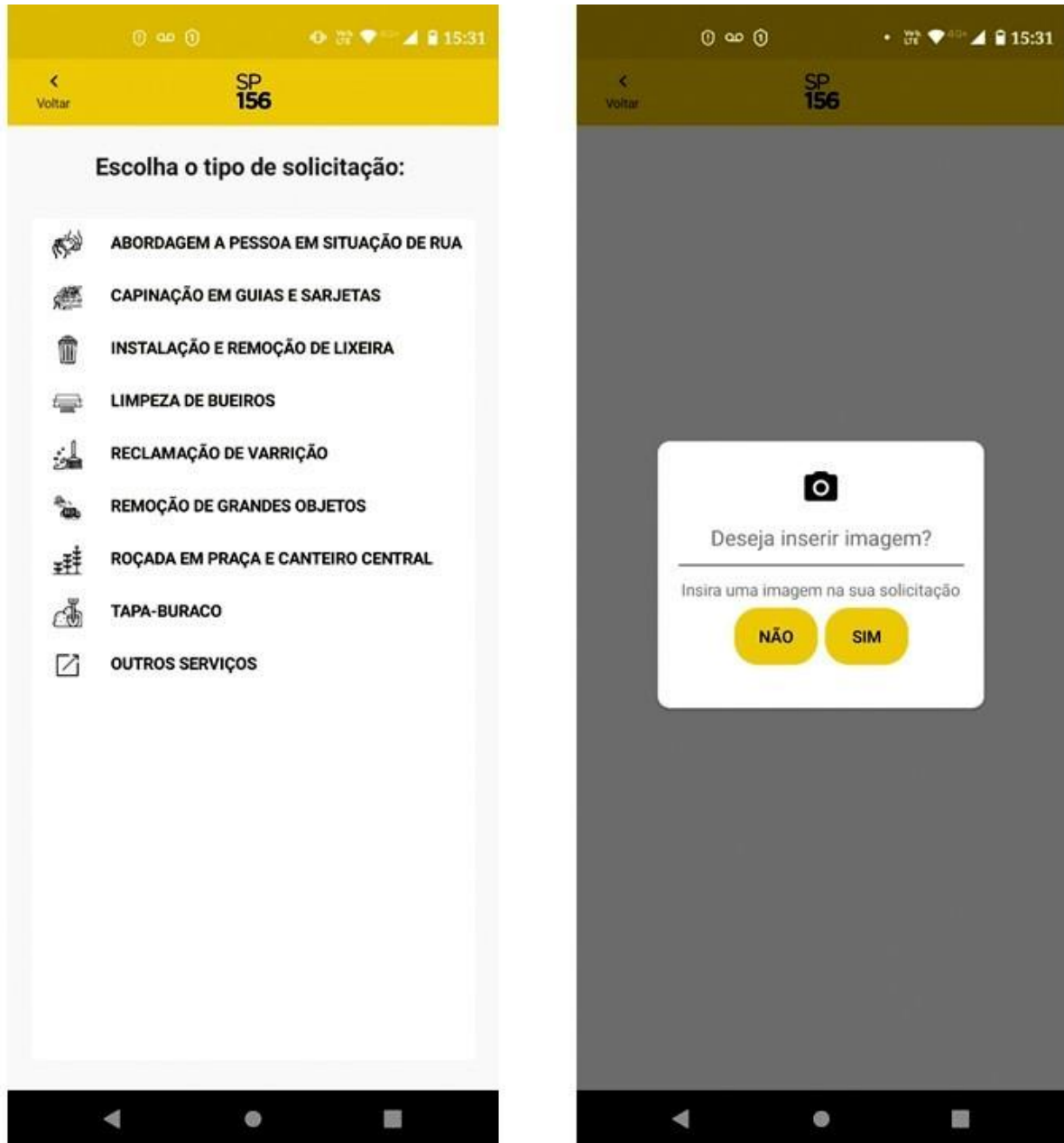
Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 34 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP – 7**

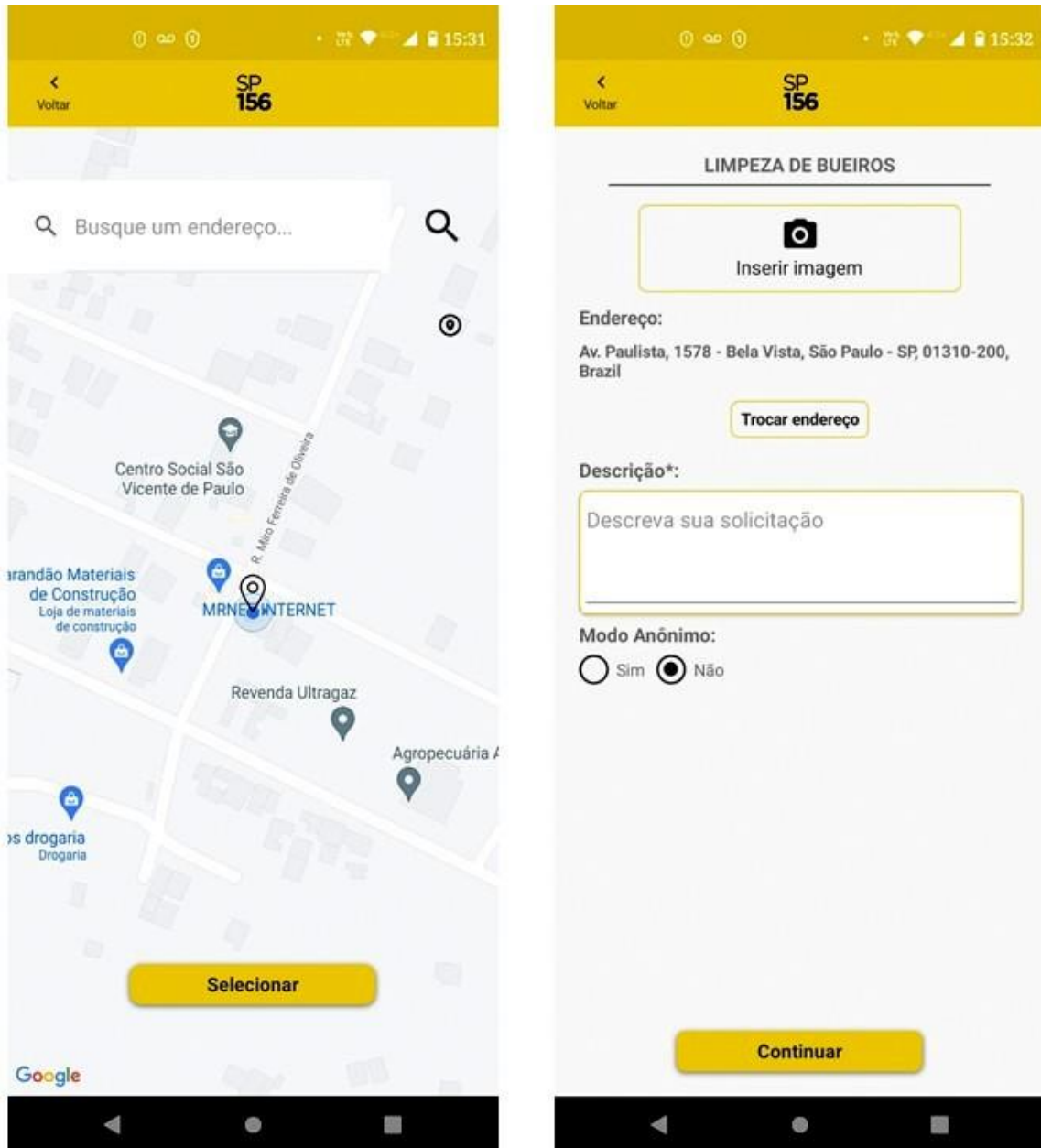
Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 35 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP – 8**

Características e telas do aplicativo SP156.

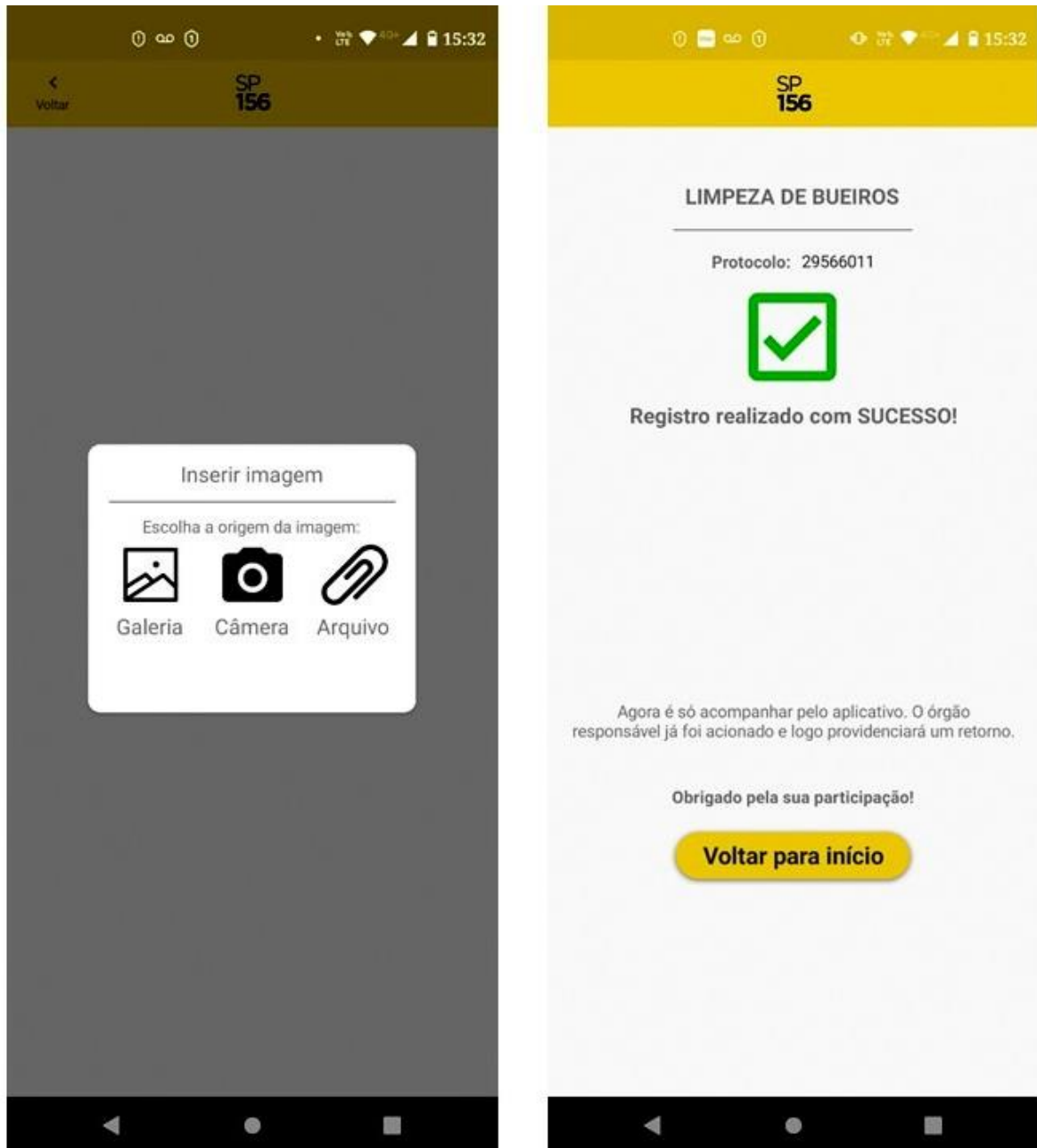


Fonte: Google Play Store.



**FIGURA 36 – CARACTERÍSTICAS SP156 APP – 9**

Características e telas do aplicativo SP156.



Fonte: Google Play Store.

### 4.2.3 – Vitória Online

**Considerações gerais:** O aplicativo Vitória Online, da Prefeitura de Vitória, apresentou as melhores estatísticas de download e avaliação dos usuários, principalmente se considerada a proporção populacional, pois foi a cidade com menor número de habitantes entre aquelas analisadas. A demanda por serviços é registrada por meio de um formulário pequeno, com possibilidade de se gerar e anexar foto e vídeo. O recurso de gravação de vídeo não funcionou, mesmo com várias tentativas e alterações de configuração do celular.

Há campo para complemento de informações por texto no qual é exibido um pedido para que o usuário seja objetivo no relato. Apesar da busca pela objetividade, a lista de serviços exibida é extensa. Mesmo apresentando possibilidade de busca por palavra-chave é possível que o usuário não conheça o suficiente sobre o serviço e precise navegar pelos tópicos, rolando a tela várias vezes. O georreferenciamento nas solicitações não é automático, mas é permitida a inclusão de endereço no formulário. Não há possibilidade de edição ou exclusão de uma solicitação realizada. Um destaque é que o Vitória Online foi o único que registrou não compartilhar dados pessoais dos usuários, entretanto não há criptografia no trânsito deles e também não é possível excluí-los.

**Tipo de login:** por e-mail e senha.

**Verificação:** não.

**Uso de dados pessoais:** sim.

**Autoriza compartilhamento de dados pessoais:** não.

**Complexidade para envio da solicitação de serviço:** média/baixa.

**Recursos para envio da solicitação:** campo para complemento por texto, envio de vídeos e fotos gerados pelo aplicativo.

**Monitoramento da solicitação:** sim, por número de protocolo.

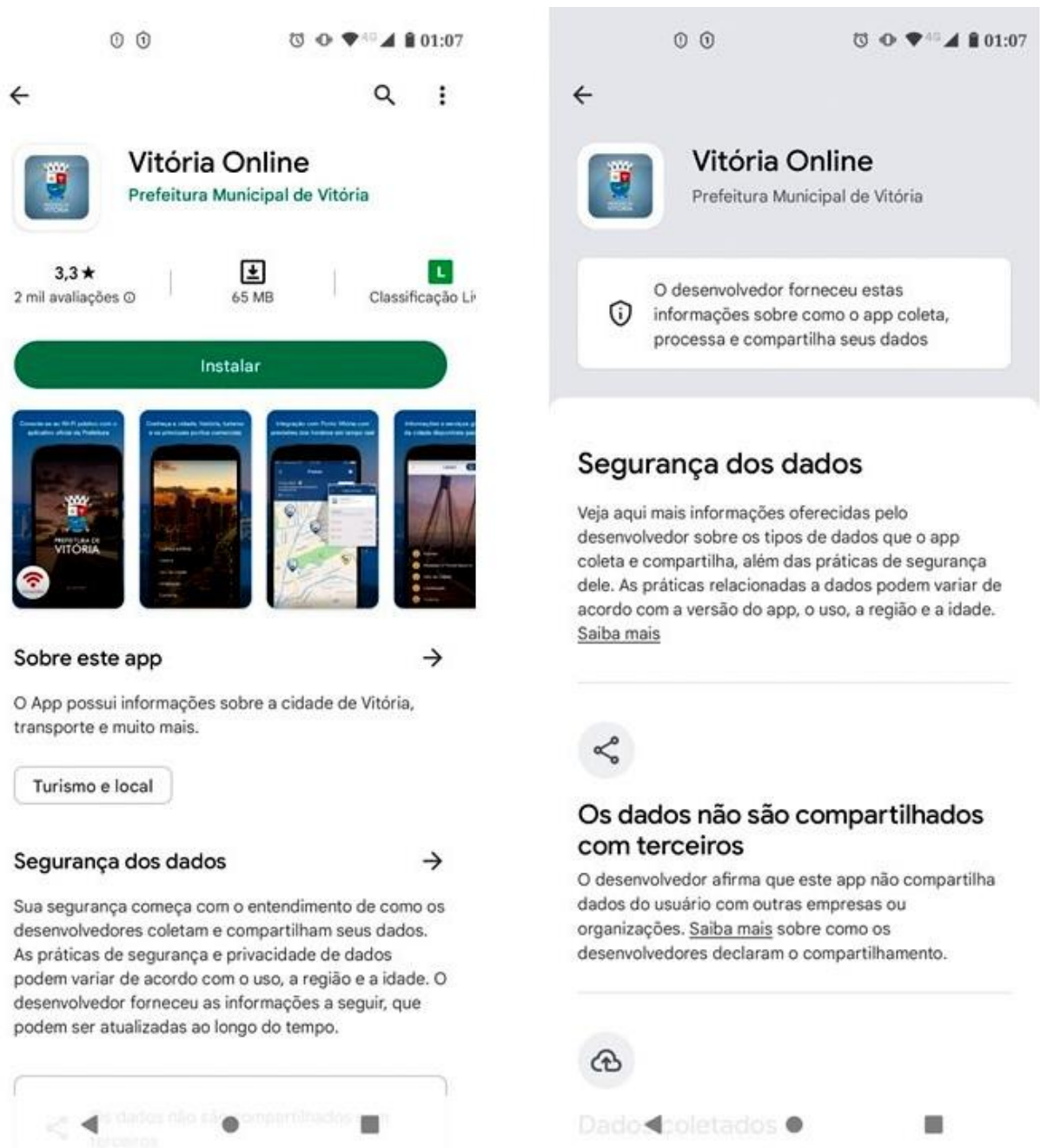
**Gravação de vídeo:** sim.

**Gravação de vídeo com aferição sonora (por decibelímetro integrado):** não.

**Referência de funções:** <https://portalservicos.vitoria.es.gov.br/Aplicativos/>.

## FIGURA 37 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 1

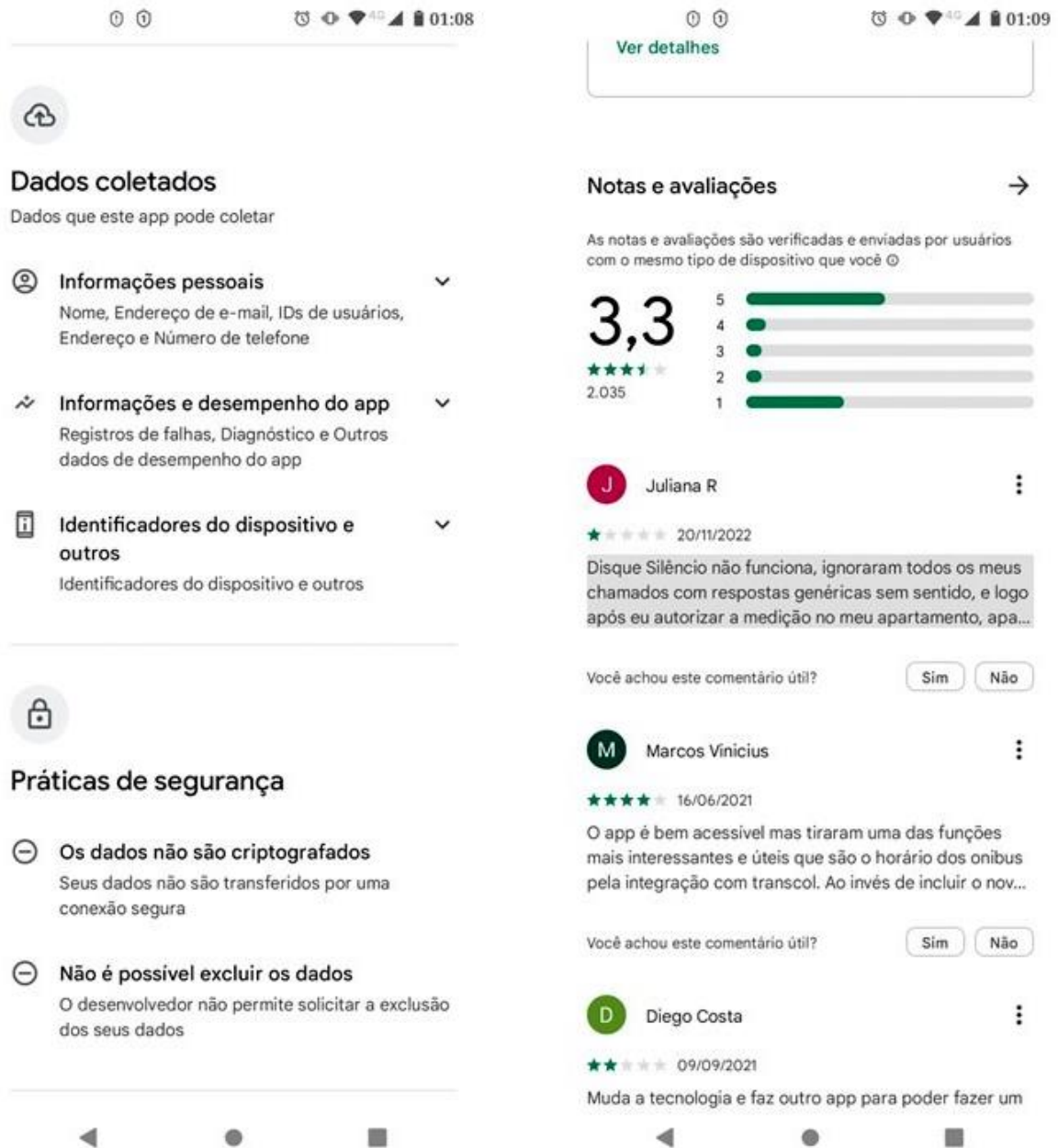
Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.



Fonte: Google Play Store.

## FIGURA 38 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 2

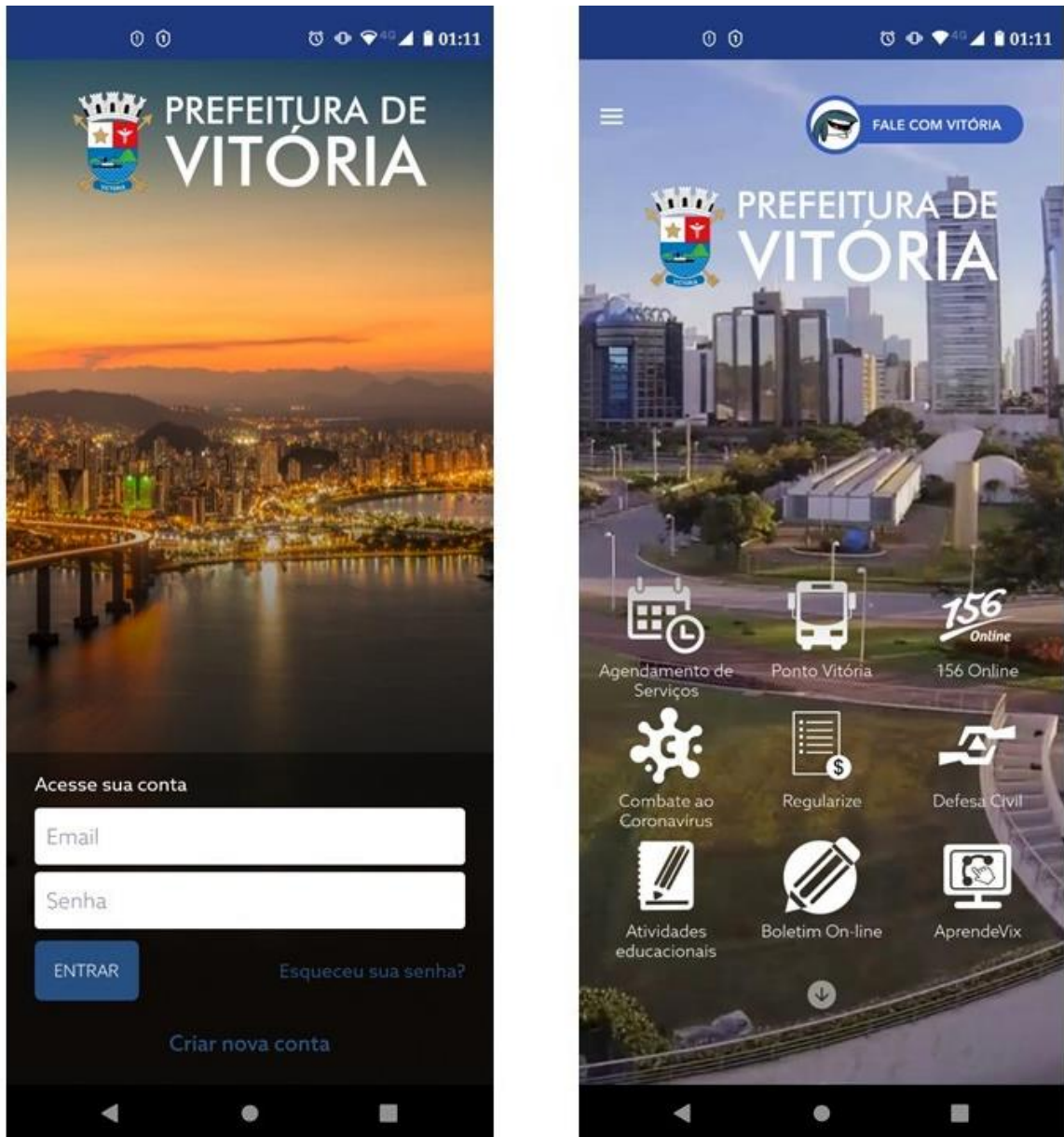
Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.



Fonte: Google Play Store.

### FIGURA 39 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 3

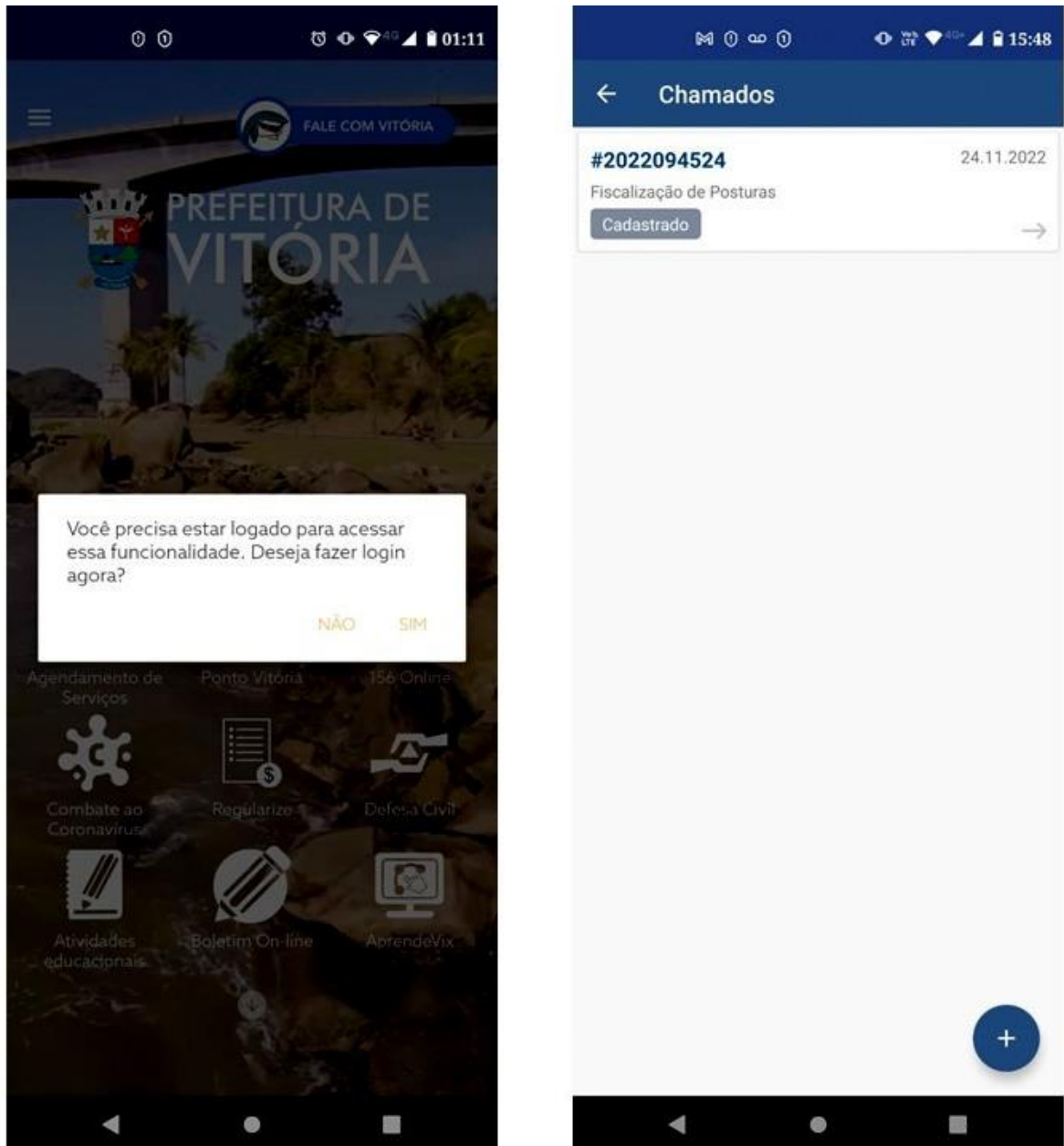
Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.



Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 40 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 4**

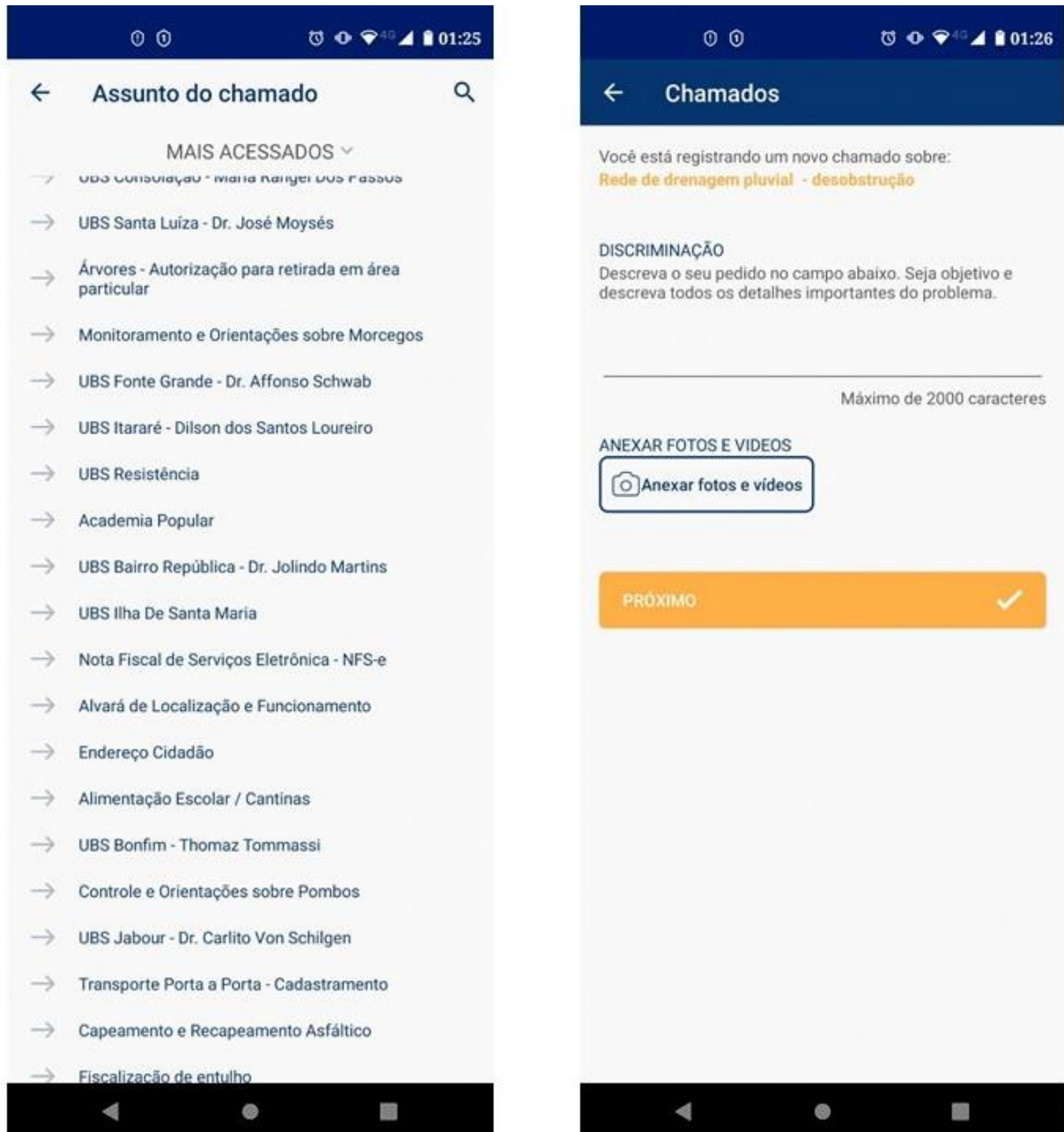
Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.



Fonte: Google Play Store.

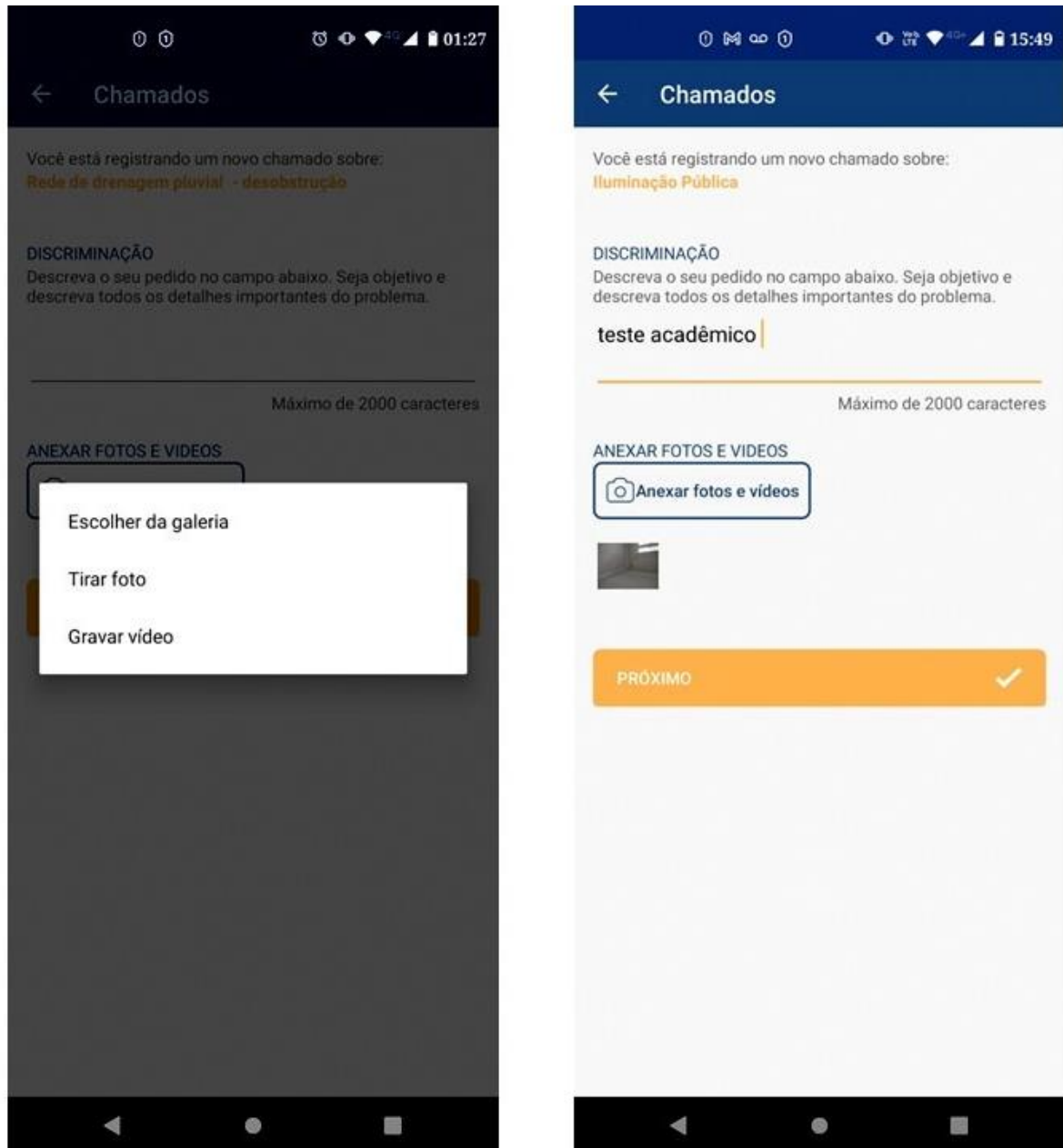
**FIGURA 41 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 5**

Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.



**FIGURA 42 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 6**

Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.



Fonte: Google Play Store.



**FIGURA 43 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 7**

Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.

0 0.0 0 Web LTE 4G+ 15:49

← Chamados

Você está registrando um novo chamado sobre:  
**Iluminação Pública**

Preencha o endereço referente ao chamado.

ARIOVALDO FAVALESSA

ESC GENERINO SODRÉ

200 Complemento

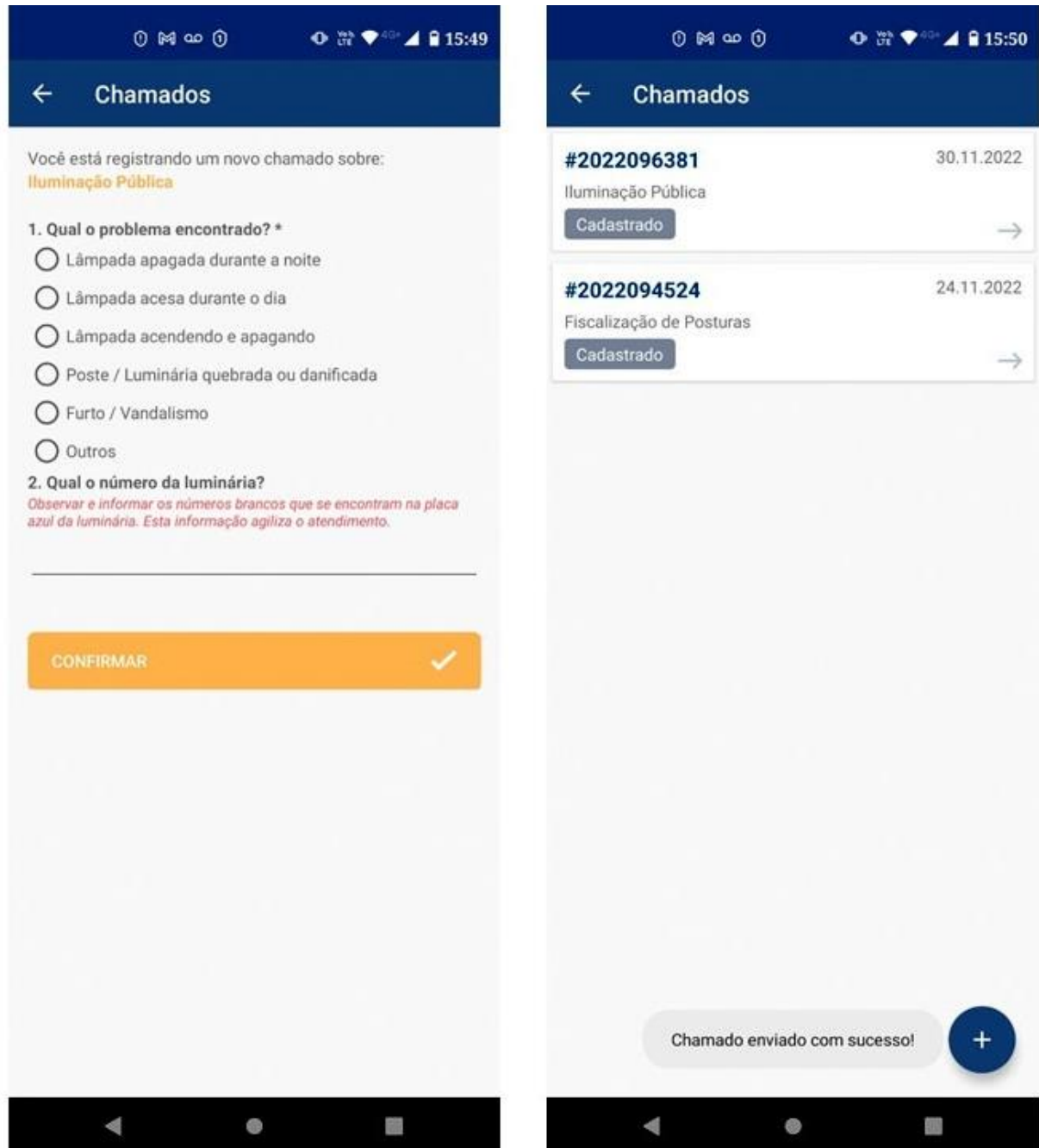
Px escola

PRÓXIMO ✓

Fonte: Google Play Store.

**FIGURA 44 – CARACTERÍSTICAS VITÓRIA ONLINE APP – 8**

Características e telas do aplicativo Vitória ONLINE.



Fonte: Google Play Store.

### 4.3 - Proposta do aplicativo City 4C

Os conceitos e argumentos escolhidos até este tópico culminaram na proposição de um projeto de software que subsidia a resolução de alguns dos problemas operacionais do contexto urbano, notadamente daqueles que dependem de informações acuradas. Fruto de experiência profissional e do sentimento real da “dor do cliente”, da lacuna de mercado, o software City 4C é apresentado como uma ferramenta tecnológica de apoio às Cidades Inteligentes e àquelas que intentam implementar perfis de inovação em sua gestão. Ele é capaz de atender a vários tipos de serviços urbanos, pois atua no seu elemento fundamental: a informação. São dois modos de operação: o modo Flagra (grava vídeo e áudio com medição) e o modo Live (transmissão ao vivo). Ambos com características de confiabilidade e praticidade.

**FIGURA 45 – IDEIAS DE LOGOTIPO CITY 4C – PROPOSTA VISUAL**



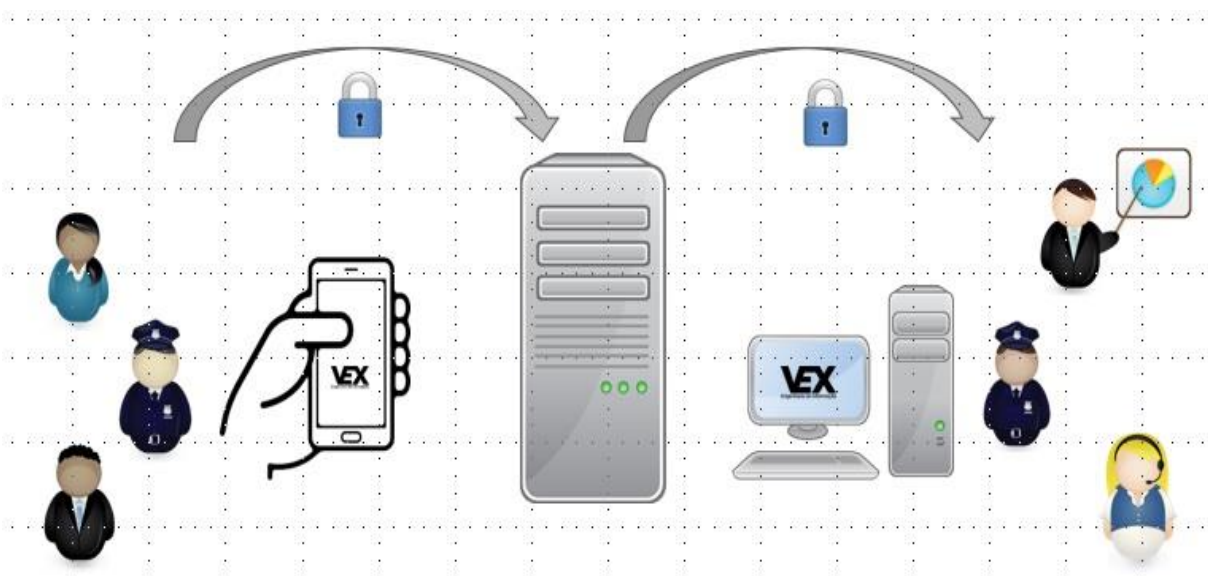
*Fonte: Produção própria.*

O nome aglutina elementos da proposta. O “4C” representa as 4 palavras, iniciadas com a letra C em português e em inglês, que traduzem o que uma cidade de fato inteligente, no contexto contemporâneo, deve ser: cidadã (orientada para os interesses dos cidadãos), conectada, colaborativa e competitiva. Esses títulos, apesar de parecerem audaciosos para um simples software, representam os interesses basais da centelha empreendedora – gerada no cerne do serviço público municipal, conforme descrito no tópico sobre “Motivação”.

Além disso, a pronúncia soa bem sob o ponto de vista do marketing e tem um duplo sentido em inglês, pois “City 4C” soa como e remete a “*City for see*”: cidade para ver (tradução livre). Ver, nesse caso, é o que o software proporciona, ao ajudar cada cidadão/usuário, ou agente público, a poder “se tornar” uma câmera de vigilância inteligente. A inteligência aqui vai além dos códigos da programação, pois representa a inteligência original, aquela que de fato vê e julga com interesse e sensibilidade. Por isso o título deste trabalho registra que é uma ferramenta para conectar as inteligências da cidade, das coisas e dos cidadãos.

Ressalta-se a relação entre a cidade, o cidadão e o governo. Neste sentido, o software City 4C oferece funcionalidades simples, mas de ampla aplicabilidade. Ele funciona como uma aplicação para celulares e computadores que são, respectivamente, emissores e receptores de informação. O aplicativo gera um pacote de dados cuja característica principal é a confiabilidade proporcionada pelo próprio modo de geração, que ainda apresenta elementos de *gamificação* ao se aproximar do perfil de jogos que são comuns em muitos aparelhos, tornando a atividade mais estimulante ou até prazerosa. Um dos objetivos do aplicativo é ser funcional sem ser burocrático, para incentivar o uso, aumentando a capilaridade dos olhares do poder público pela ótica do cidadão. Na Figura 46, tem-se o fluxo da informação desde o celular do usuário à recepção e análise de dados.

**FIGURA 46 – FLUXO DA INFORMAÇÃO NO CITY 4C – STARTUP VEX**



Já a Figura 47 mostra a ideia de tela inicial no celular, com os devidos botões e comandos.

**FIGURA 47 - TELA INICIAL DO CITY 4C NO CELULAR**



Fonte: Produção própria.

#### 4.3.1 Perguntas e respostas

O aplicativo, inicialmente, se destina ao uso em serviços urbanos e são dois modos de operação.

##### Modo 1: Flagra.

Neste perfil operacional, ele gera vídeos configuráveis entre 5 e 30 segundos, com áudio e aferição sonora por decibelímetro digital integrado. A configuração da duração do vídeo é realizada no primeiro acesso. Outras características são apresentadas no formato “perguntas e respostas”.

- Qual o diferencial do modo “Flagra” do City 4C com relação aos aplicativos municipais apresentados?

São duas as principais diferenças. A primeira diz respeito à confiabilidade dos dados gerados. O aplicativo gera o vídeo e o envia a um sistema sem armazenar na galeria do celular, portanto sem possibilidade de edição. Informações de interesse do receptor, como data e hora, local do evento/ocorrência, são fornecidas pela rede de conexão, também impedindo a geração de dados falsos. Não são solicitadas informações pessoais do usuário no momento: a identificação fornecida é a do aparelho telefônico, também enviada conforme a rede. O usuário tem a opção de adicionar uma palavra-chave, ou *tag*, para categorizar o que está informando, apresentada como opção em uma lista curta – sem obrigatoriedade. Portanto, o software gera um pacote de dados com todas as informações necessárias ao atendimento de uma situação-problema, ou a um evento que exija ação por parte do poder público.

Já a segunda característica é a medição sonora, que não é realizada por nenhum dos aplicativos de serviços pesquisados ou em outros de serviços urbanos disponíveis na loja do Android no Brasil. A medição sonora é realizada em todas as operações do aplicativo, em tempo real, e é plotada na tela onde o usuário visualiza o vídeo e também na tela de recebimento do sistema.

#### **- Para que serve essa medição sonora?**

A medição sonora indica o volume de ruídos percebidos no local, conforme padrão considerado saudável para os seres humanos. A legislação também estabelece o nível tolerável de ruídos em diversos ambientes e dá poder de ação para instituições públicas com base neles. Muitas situações problemáticas nascem de uma ocorrência simples, como uma perturbação do sossego, e evoluem para distúrbios generalizados, algazarras, produção de lixo, obstrução de via pública, brigas, vandalismo e, além disso, o simples incômodo ao cidadão.

Muito se tem falado sobre “conforto urbano” e bem-estar mental, principalmente após a pandemia de Covid-19. A medição sonora permite ao agente público saber com o que ele vai lidar e se preparar para isso. Também oferece ao cidadão uma forma de agir quando ele mesmo é atingido por situações como essa, podendo abrir uma denúncia muito mais afetiva. Outro ponto positivo é a possibilidade de autuação ou até mesmo de aplicação de multas por causa do excesso de volume. Existe lei para isso, o que falta são instrumentos para se certificar da questão e se registrar, com a

finalidade de produzir provas ou, na pior das hipóteses, gerar indicadores de que a situação ocorre e/ou é recorrente.

**- Então, entre os serviços urbanos, o aplicativo atende somente à perturbação do sossego?**

O aplicativo atende a qualquer tipo de situação que possa ser comunicada por imagem e som. Ou seja, praticamente qualquer tipo de situação. A comprovação pelo vídeo (sem edição, reitera-se) traz um alto grau de confiabilidade e um poder elevado de comunicar a situação-problema. O vídeo, com o som ambiente, transmite a real proporção do evento, pode mostrar a emoção envolvida na situação e possibilitar uma classificação adequada de prioridade de ação/atendimento pela instituição responsável, seja ela uma força policial, guardas municipais e patrimoniais.

Destaca-se o papel das fiscalizações: de posturas, de obras, de vigilância sanitária, de comércio irregular, de população em situação de rua, de animais em via pública, de lixo em local irregular, de eventos e mobilizações em via pública (que acarretam vários problemas) e diversos outros tipos. Cabe exemplificar: um fiscal que recebe uma denúncia e vai a um local, sem ter ferramentas adequadas para registrar a situação, tem pouco poder de ação. O vídeo pode se tornar uma prova em determinadas situações, conforme lei específica e respeitando a Lei Geral de Proteção de Dados.

**- Quais são os principais exemplos de uso?**

O aplicativo pode ser usado para a geração de ocorrências urbanas, como alagamentos (mostrando a real proporção e a velocidade do aumento no nível de água); bueiros sem tampa (em vias simples, apresentando risco para moradores e trânsito local; ou em vias de grande movimentação, apresentando um grave risco a motociclistas, veículos e pedestres); árvores caídas ou com risco de queda (também fornecendo uma real noção de risco); denúncia de comércio irregular (e os riscos que ele traz, como venda e receptação de ilícitos); fiscalização sanitária (com a possibilidade de se mostrar o problema); denúncia de situações fora do escopo geral de atendimento (quando não se sabe a quem recorrer) como ocorre nas quedas de cabos de telefonia ou de telecomunicações em geral (situação cada vez mais comum no cenário de expansão de redes) quando não há meios para saber qual é a empresa responsável; e diversos outros casos.

### **- Quais são as principais instituições de interesse?**

O aplicativo consegue atender à demanda por informações: da Polícia Militar, Polícia Civil, Corpo de Bombeiros, Guardas Municipais, instituições de fiscalização de trânsito e transporte, instituições de fiscalização sanitária, instituições de fiscalização de posturas municipais, companhia de água e esgoto, companhia de energia elétrica, companhia de gás, empresas de telecomunicações, empresas de eventos, empresas de segurança patrimonial, empresas de zeladoria e conservação, instituições públicas ou privadas que lidam com manutenção de diversos tipos, entre outras.

### **MODO 2: Live.**

O City 4C apresenta um modo de transmissão ao vivo, do celular para o sistema de controle, que pode estar instalado em uma delegacia, em um centro de operações urbanas, em uma prefeitura, em uma central de monitoramento, em qualquer lugar onde haja um computador com acesso à internet. O modo Live também conta com medição sonora em tempo real, trazendo os benefícios mencionados anteriormente.

É gerado um “pedido de Live” para o sistema, no qual o agente (responsável por monitorar o sistema) pode aceitar a transmissão ou mesmo solicitar que uma seja feita. O recurso atende a casos em que não há monitoramento por câmeras e é necessário acompanhar a situação em tempo real.

Isso ocorre em manifestações, situações de calamidade, ocorrências em locais ermos, entre outros. Onde houver um cidadão com o aplicativo funcional, haverá um ponto de transmissão de imagens. A Live também é georreferenciada e conta com o mesmo perfil de identificação do modo Flagra.

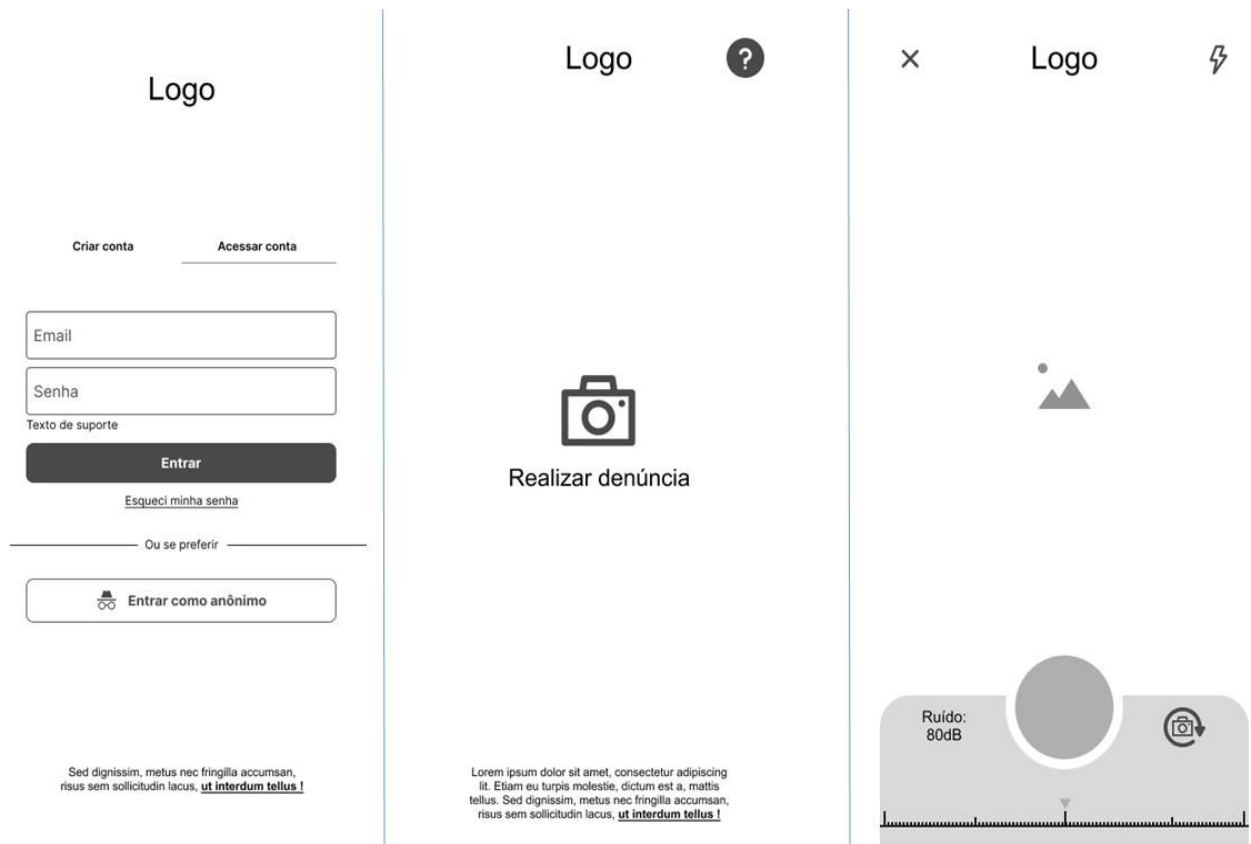


### 4.3.2 – Telas e comandos

Seguindo a linha proposta, o City 4C promove esta participação ativa de maneira simples, como indicado na sequência de figuras a seguir.

#### FIGURA 48 – TELAS CITY 4C - PRODUÇÃO DO MVP – FIGMA 1

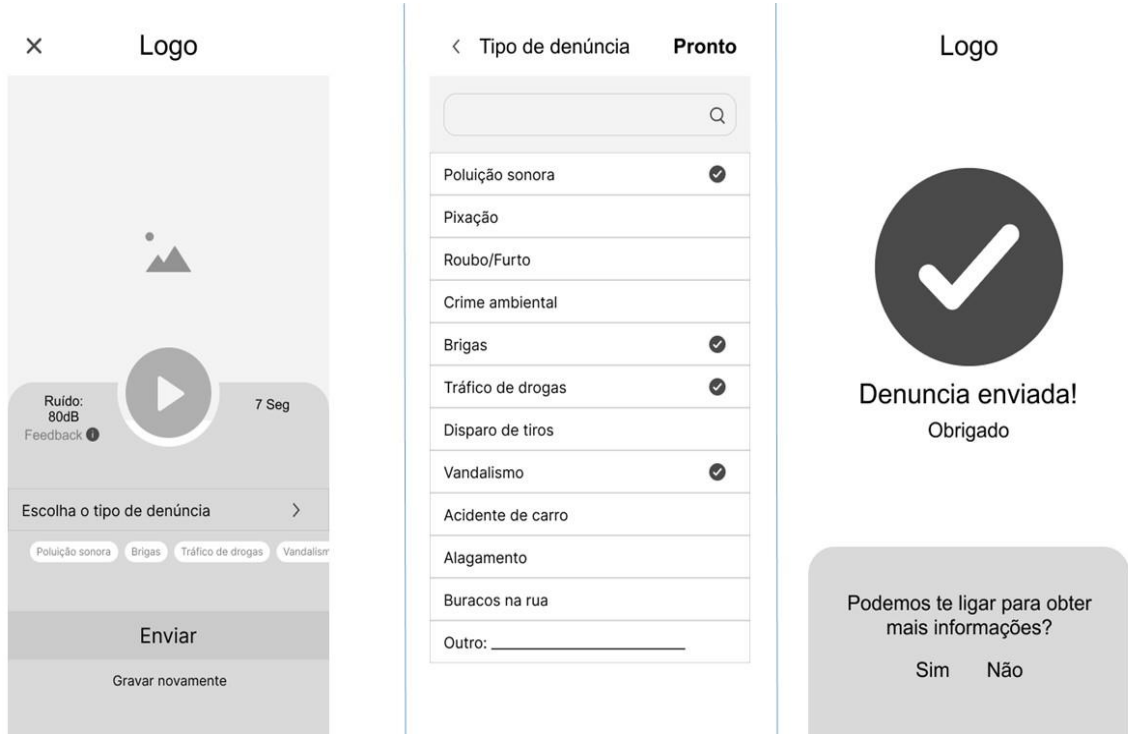
Tela de login e telas de operação.



Fonte: Produção própria.

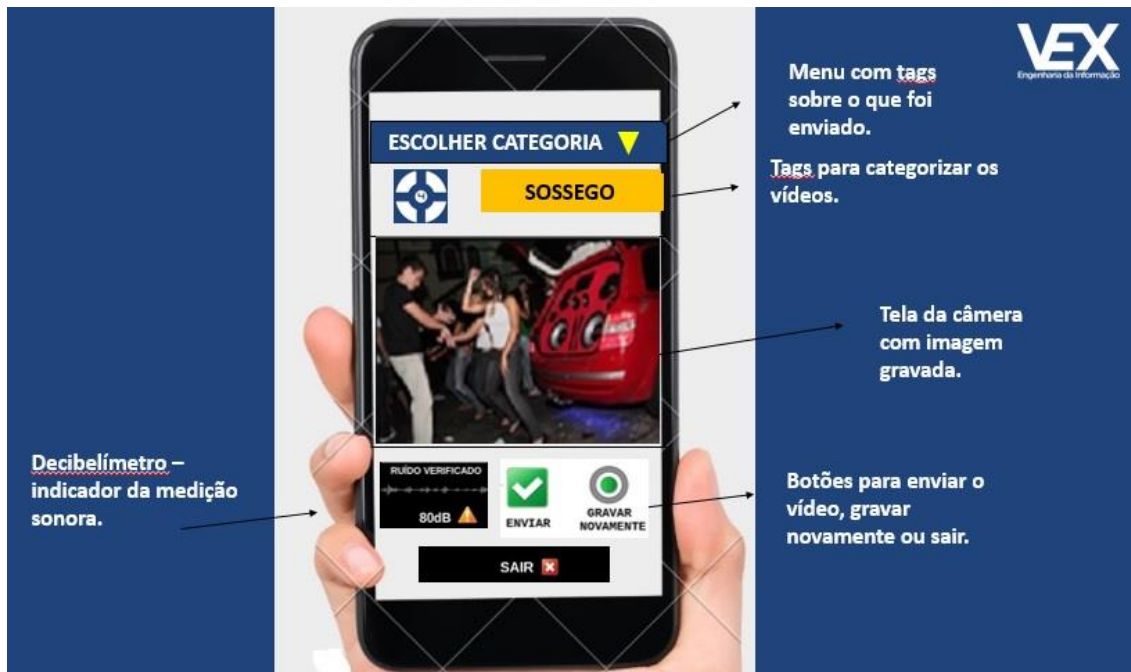
**FIGURA 49 – TELAS CITY 4C - PRODUÇÃO DO MVP – FIGMA 2**

Telas de geração de arquivo, seleção de “tag” (palavra-chave) e finalização.



Fonte: Produção própria.

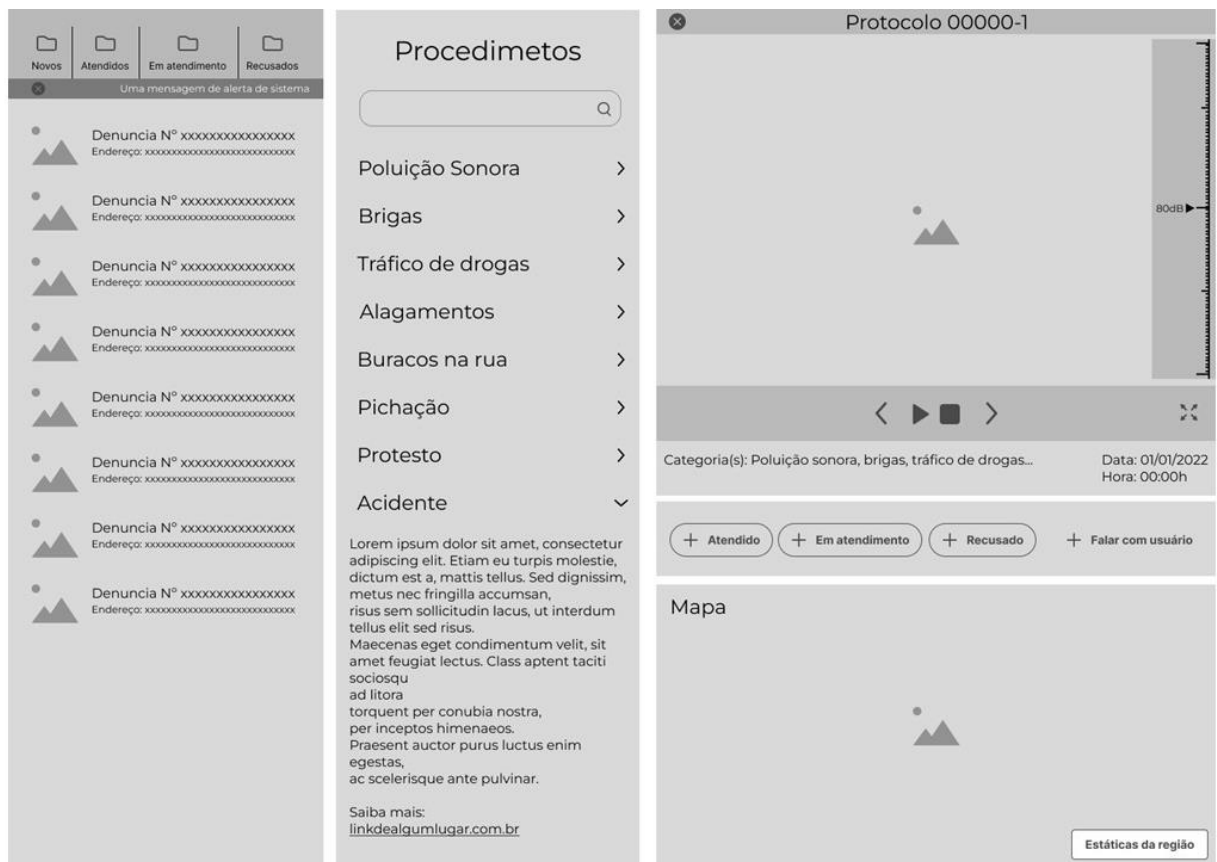
**FIGURA 50 - TELA - ILUSTRAÇÃO PRÁTICA**



Fonte: Produção própria.

A Figura 50 trouxe a tela exibida para efetivação da denúncia, com a gravação, a medição sonora, a localização e a palavra-chave de classificação da situação. Já a Figura 51 mostra a base das propostas de telas em desenvolvimento no projeto do City 4C.

## FIGURA 51 - TELAS - SISTEMA RECEPTOR DAS INFORMAÇÕES – MVP FIGMA



Fonte: Produção própria.

A Figura 52 mostra a tela de recepção das informações em um computador, que pode ser operado por pessoas da área de segurança ou por outras que tenham recebido treinamento sobre o software.

**FIGURA 52 - TELAS - RECEPTOR - ILUSTRAÇÃO PRÁTICA**



Fonte: Produção própria.

### 4.3.3 – Benchmarking

Os dados apresentados mostram as principais características e funcionalidades dos aplicativos de serviços urbanos adotados pelas cidades selecionadas como referência: Curitiba, São Paulo e Vitória. Algumas das inferências permitidas pelo perfil de informações disponibilizadas expõem São Paulo como um caso especial, dadas suas grandes proporções em termos urbanos e de população. Mesmo assim, a cidade foi acompanhada por outras duas muito menores, mas com indicadores próximos relacionados a Cidades Inteligentes.

A adoção de ferramentas como smartphones e aplicativos para relacionamento com o poder público se mostrou como parte das estratégias operacionais dos municípios, na tendência social de uso crescente desse tipo de recurso e do amadurecimento do m-Gov, seja pela expansão da infraestrutura ou pelo perfil cultural dos cidadãos. Não

obstante foram verificadas lacunas metodológicas, operacionais, e oportunidades de melhoria, o que evidencia que há espaço para inovação.

Mais que espaço, há demanda latente. E a percepção da demanda provocou o raciocínio para solução, o que tende a ser uma propulsão para o empreendedorismo. Nesse sentido, foi gerada uma ideia de software que pudesse atuar em certas nuances das lacunas percebidas. Ora apresentado como um aplicativo para celular, o software City 4C traz uma proposta de praticidade e confiabilidade na conexão de informações para registro de eventos que exigem atuação do poder público por meio dos serviços urbanos. Mas isso de uma forma diferente do que comumente é feito via aplicativos, como os 3 analisados neste trabalho, que foram escolhidos por ajudarem a representar o que temos em uso nas principais cidades inteligentes do país (estado da arte).

Portanto este tópico apresenta e defende a proposta do aplicativo City 4C, subsidiado por um benchmarking com aqueles já referidos. Apresentam-se as funcionalidades propostas, conforme experiência relatada na Motivação deste trabalho, e elas são relacionadas àquelas do Curitiba App, do SP156 e do Vitória Online. Ressaltam-se os diferenciais que tornam o City 4C uma ferramenta promissora para a operação de serviços urbanos, principalmente aqueles de caráter emergencial. Finalmente propõe-se evoluções do produto, com outras possibilidades de usos e adaptações.

**Tipo de login:** não exigido.

**Verificação:** automática, pelos dados da rede e do telefone, sem interferência do usuário.

**Uso de dados pessoais:** não.

**Autoriza compartilhamento de dados pessoais:** não.

**Complexidade para envio da solicitação de serviço:** baixa e *gamificada*.

**Recursos para envio da solicitação:** envio de vídeos com tempo configurável entre 5 e 30 segundos; com aferição sonora (via decibelímetro digital integrado); localização por georreferenciamento da rede; data, hora e identificação do aparelho telefônico pela rede; sem possibilidade de edição de dados.

**Monitoramento da solicitação:** sim, por protocolo.

**Gravação de vídeo:** sim.

**Gravação de vídeo com aferição sonora (por decibelímetro integrado):** sim.

O City 4C não trabalha com preenchimento de fichas ou formulários. A máxima que “uma imagem vale mais que mil palavras” é valorizada exponencialmente quando se utiliza um vídeo, com som e com informação sobre o volume desse som.

A ideia está em desenvolvimento e tem como uma das formas de validação sua participação em um programa de aceleração realizado pela Anprotec (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores) e pelo Sebrae, com MVP produzido.

## **5 CONCLUSÃO, REFLEXÕES E NOVAS ABORDAGENS**

Este trabalho se propôs a revisar a literatura sobre Cidades Inteligentes como ambientes para inovação em serviços urbanos, com a apresentação de um projeto de solução tecnológica aplicável. Considera-se que tal objetivo foi alcançado – com geração de *insights* sobre novas possibilidades -, levando-se em conta as tendências e os conceitos presentes no Capítulo 3. As Cidades Inteligentes são ambientes para vários tipos de inovação, em especial nos serviços urbanos pela sua variedade, quantidade e importância basal demonstrada pelos textos.

Tem-se que a participação cidadã é importante para uma Cidade Inteligente se desenvolver com aquele que é seu principal elemento. A qualidade de vida é temática tratada em várias referências empregadas, pois é o objetivo final de se estudar, se planejar, se construir ou se reconfigurar a cidade. Sobre isso, cabe propor o aprofundamento em um tópico crescente em percepção, principalmente nos grandes centros: o conforto urbano. O aplicativo City 4C, por trazer a aferição sonora como um dos elementos diferenciais, pode ser enquadrado como ferramenta desse escopo.

Pode-se considerar também que houve avanço no debate sobre a relação entre os temas supracitados e, com isso, foram identificadas possíveis lacunas de mercado e de produção acadêmica. Verificou-se limitação de literatura relacionando os temas entre si e também com respeito à definição clara do que são serviços urbanos. O tópico parece bem compreendido no senso comum e no operacional, pois é temática de secretarias municipais, mas carece de definição técnica ou acadêmica precisa. A

limitação dessa discussão acarreta na redução ou ausência de conteúdo bibliográfico sobre os serviços, seus temas e técnicas, principalmente para que se possa pensar em inovação – o que restringe o conhecimento à experiência prática de alguns profissionais.

Cabe explorar a atuação dos Centros de Operações, uma ferramenta de gestão integrada de cidades, grandes eventos e calamidades (com o que se chama de “comando e controle”). Podem-se citar dois de destaque: o Centro de Operações de Belo Horizonte – COP-BH, e o Centro de Operações do Rio de Janeiro – COR.

É possível ampliar os estudos sobre m-Gov, dadas a crescente influência e presença dos smartphones na vida das pessoas, como apresentado no decorrer desta pesquisa. Recomenda-se a temática dos serviços urbanos como fontes valiosas de *Big Data*, por oferecerem cenário real e histórico da cidade. Exemplo: histórico de manutenções viárias, histórico de ocorrências de população em situação de rua e a dinâmica de sua evolução, histórico de gestão de grandes eventos (comerciais ou calamitosos). Outro tópico são as potencialidades trazidas pelo advento do 5G para serviços e gestão do ambiente urbano. Cabe também indicar a temática de tecnologias habilitadoras acessíveis e com perfil durável, como as aplicações de rede LoRaWAN.

Considerou-se que o aplicativo City 4C, em proposta, pode ser uma ferramenta útil em vários dos perfis registrados, bem como fator de instrumentalização de agentes públicos ou cidadãos para a participação social. Ele se encontra em estágio de desenvolvimento de interfaces (UX) e fluxos, por uma empresa especializada, sob o custeio ao estilo *bootstrapping*. Como parte do programa de aceleração IdeiaZ, sob competências da Anprotec e do Sebrae, haverá possibilidade de angariar investimentos. Como avanços, pretende-se utilizar o MVP produzido para uso neste trabalho como instrumento de captação de recursos para o desenvolvimento completo do software. Há interesse de um grande centro urbano para implementação da Prova de Conceito, mas para isso é preciso que ele esteja operante. O programa IdeiaZ se encerra com uma rodada de negócios, com apresentação do *pitch* dos projetos, então haverá no mínimo uma oportunidade concreta para obtenção de recursos em curto prazo. As oportunidades são concretas e há abertura para parceria com a UFMG.

## REFERÊNCIAS

ABIKO, Alex. **Serviços Públicos Urbanos**. Escola Politécnica da USP – Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2011.

ABNT, 2020. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 37.122 – Indicadores para Cidades Inteligentes**.

ABNT, 2014. Associação Brasileira de Normas Técnicas **NBR ISO 18.091 – Sistemas de Gestão da Qualidade: Diretrizes para aplicação da ABNT NBR ISO 9001:2008 em prefeituras**.

ABREU, João Paulo Maciel de; MARCHIORI, Fernanda Fernandes. **Aprimoramentos sugeridos à ISO 37.120 Cidades e comunidades sustentáveis advindos do conceito de cidades inteligentes**. 2020.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/5rzCS5LpbKvZM5ysDLNpCfz/?lang=pt>

Acesso em: 03/11/2022.

ABU-SHANAB, Emad. **Mobile Government Services: Challenges and Opportunities**. Qatar University. 2014.

Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/281035100\\_Mobile\\_Government\\_Services\\_Challenges\\_and\\_Opportunities/link/568230c708ae051f9aec65d2/download](https://www.researchgate.net/publication/281035100_Mobile_Government_Services_Challenges_and_Opportunities/link/568230c708ae051f9aec65d2/download)

Acesso em: 10/11/2022.

ALVES, Maria Abadia; DIAS, Ricardo Cunha; SEIXAS, Paulo Castro. **Smart Cities no Brasil e em Portugal: o estado da arte**. Revista Brasileira de Gestão Urbana – Seção Temática: Compreendendo Cidades Inteligentes e Sustentáveis. 2019.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/urbe/a/N4qbCMYXsDhCX6fMGkK74vh/abstract/?lang=pt>

Acesso em: 10/11/2022.

AMAZON. **What is cloud computing?** 2022.

Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is-cloud-computing/>

Acesso em: 09/11/2022.



ANDRADE *et al.* **Princípios do Novo Urbanismo no desenvolvimento de bairros Sustentáveis brasileiros.** Revista de Arquitetura da IMED, v. 2, n.1, 2013, p. 90-96, ISSN 2318-1109. 2013.

Disponível em: <https://seer.atitus.edu.br/index.php/arqimed/article/view/500>

Acesso em: 03/11/2022.

ARBIX, Glauco Antônio Truzzi. **Inovar ou inovar: a indústria brasileira entre o passado e o futuro.** Universidade de São Paulo (USP). São Paulo. 2007.

BELL, 1974 *apud* GUILLE, 2008. **O que distingue a economia do conhecimento? Implicações para a educação.** 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742008000300004>.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/v3wpQZg4SqVy5RKn7DjgKGj/?lang=pt>

Acesso em: 12/11/2022.

BERST, J. **Four Steps to Smart City Success Viewpoint.** IEEE Electrification Magazine. Volume: 6, Issue: 2. 2018. <https://doi.org/10.1109/MELE.2018.2816849>.

Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8369458>

Acesso em: 16/11/2022.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Produto 8: Relatório do Plano de Ação Iniciativas e Projetos Mobilizadores.** Versão 1.1. 2017.

Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil>

Acesso em: 25/11/2022.

BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação.** Rev. Odontol. Univ. São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274. 2006.

Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1896>

Acesso em: 29/11/2022.

BORGES *apud* TREVISAN *et al.* **Satisfação dos Usuários de Serviços Públicos Municipais: Construção e Validação de um Instrumento.** Revista Ciências Administrativas, vol. 15, n. 1, p. 262-281. Fortaleza. 2009.

BOYATZIS *apud* COSTA; MOREIRA; SÁ. **Reflexões em torno de análise de dados. Metodologias de Investigação.** António Pedro Costa; António Moreira; Patrícia Sá. 2020.

Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/30773>

Acesso em: 30/11/2022.

BRASIL. **Constituição Federal 1988.** Constituição da República Federativa do Brasil, Senado Federal, Brasília. 2022.

BRASIL. **Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987cons.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm)

Acesso em: 16/11/2022.

BRASIL. **Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019.** Institui o Plano Nacional de Internet das Coisas e dispõe sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas.

Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/arquivosinternetdascoisas/d9854.pdf>

Acesso em: 28/11/2022.

COSTA, Antônio Pedro; MOREIRA, Antônio; Patrícia, SÁ. **Reflexões em torno de análise de dados Metodologias de Investigação.** 2020.

Disponível em: <https://ria.ua.pt/handle/10773/30773>

Acesso em: 30/11/2022.

CRETELLA JÚNIOR, José. **Enciclopédia Saraiva de Direito.** São Paulo, Editora Saraiva. 1977.

CRISTÓVAM, José Sérgio da Silva; SAIKALI, Lucas Bossoni; SOUSA, Thanderson Pereira de. **Governo Digital na Implementação de Serviços Públicos para a Concretização de Direitos Sociais no Brasil.** 2020.

Disponível em: 01/11/2022.

Acesso em: <http://dx.doi.org/10.5007/2177-7055.2020v43n89p209>

CSC, 2019. Connected Smart Cities. **Ranking Connected Smart Cities, Urban Systems 2015-2021**. 2019.

Disponível em: <https://blog.urbansystems.com.br/ranking-csc-2019/>

Acesso em: 27/10/2022.

CUNHA *et al.* Fundação Getúlio Vargas FGV. **Smart Cities – Transformação digital de cidades**. 2016.

Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18386>

Acesso em: 18/10/2022.

DAMERI, Renata Paola. **Searching for smart city definition: a comprehensive proposal**. International Journal of Computers & Technology. 2013.

<https://doi.org/10.24297/ijct.v11i5.1142>

Disponível em: <https://rajpub.com/index.php/ijct/article/view/1142ijct>.

Acesso em: 22/10/2022.

DRUKER, 1969 *apud* GUILLE, 2008. **O que distingue a economia do conhecimento? Implicações para a educação**. 2008.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742008000300004>.

Acesso em: 20/11/2022.

DUARTE, Flávio. **Planejamento urbano**. 1ª edição. Editora Intersaberes. Curitiba. 2012.

DUARTE, Fábio; FIRMINO, Rodrigo. **Da coisa ao objeto, do artefato à tecnologia ubíqua**. Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. 2011.

Disponível em: [http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542011000700011&lng=pt&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542011000700011&lng=pt&nrm=iso)

Acesso em: 21/11/2022.

ENDEAVOUR. **Conceito de Benchmarking**. 2018.

Disponível em: <https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/benchmarking/>

Acesso em: 20/11/2022.

FINGUERUT, Sílvia; FERNANDES, Janaína de Mendonça. **Cidades Inteligentes e Mobilidade Urbana** – Cadernos FGV Projetos. Planejando as cidades do século XXI. 2014.

FRANÇA *et al.* In MAGRANI, Eduardo. Fundação Getúlio Vargas FGV. **A Internet das Coisas**. p. 131. 2018.

Disponível em: <http://eduardomagrani.com/livro-internet-da-coisas-2018/>

Acesso em: 18/09/2022.

FRARE. Irineu; OSIAS, Cláudio de Souza. **O papel do planejamento estratégico na construção de cidades inteligentes**. p. 94-106. 2014.

GAETANI; Francisco; José Henrique, PAIM. **Os municípios vão às nuvens**. Fundação Getúlio Vargas FGV. FGV Editora. 2020.

Disponível em: <https://editora.fgv.br/produto/os-municipios-vao-as-nuvens-a-revolucao-digital-a-servico-do-desenvolvimento-local-3582>

Acesso em: 02/10/2022.

GALDINO, Natanael. **Big Data: Ferramentas e Aplicabilidade**. Congresso de Engenharia. 2016.

Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/472427.pdf>

Acesso em: 30/11/2022.

GARCIA *apud* GAETANI; PAIM. **Os municípios vão às nuvens**. Fundação Getúlio Vargas FGV. FGV Editora. 2020.

Disponível em: <https://editora.fgv.br/produto/os-municipios-vao-as-nuvens-a-revolucao-digital-a-servico-do-desenvolvimento-local-3582>

Acesso em: 02/10/2022.

GARTNER. **Government CIOs Must Resist Transformation Hype and Focus on Digital Optimization**. 2019.

Disponível em: <https://www.gartner.com/en/doc/government-cios-must-resist-transformation-hype-and-focus-on-digital-optimization>

Acesso em: 19/11/2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Editora Atlas. São Paulo. 2002.

GONÇALVES JÚNIOR *et al.* **O que é urbanismo**. Editora Brasiliense. São Paulo. 2017.

GUEDES *et al.*, 2021. **Smart Cities – Cidades Inteligentes nas Dimensões: Planejamento, Governança, Mobilidade, Educação e Saúde. Capítulo 1 – Governança e Planejamento**. Freitas Bastos Editora, 1<sup>o</sup> edição. 2021.

GUILE, David. **O que distingue a economia do conhecimento? Implicações para a educação**. 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742008000300004>.

Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/v3wpQZg4SqVy5RKn7DjgKGj/?lang=pt>

Acesso em: 20/11/2022.

HALL *et al.*, 2000. **The Vision of a Smart City. Conferência 2<sup>o</sup> Workshop Internacional de Tecnologia para Extensão da Vida**, Paris. 2000.

Disponível em: <https://www.osti.gov/biblio/773961/>

Acesso em: 10/10/2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua PNAD**. 2021.

Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/17270-pnad-continua.html?=&t=resultados>

Acesso em: 25/11/2022.

INTEL, 2014. **Guia de Planejamento - Introdução à Big Data**. Como avançar com uma implantação bem-sucedida.

Disponível em:

<https://www.intel.com.br/content/dam/www/public/lar/br/pt/documents/articles/e7-big-data-planning-guide-webready-por.pdf>

Acesso em: 03/11/2022.

ITU. International Telecommunication Union (ITU). **M-Government: Mobile Technologies for Responsive Governments and Connected Societies**. 2011.

Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264118706-en>.

Acesso em: 28/11/2022.

ITU. International Telecommunication Union (ITU). **ITU-T focus group on smart sustainable cities: smart sustainable cities: an analysis of definitions. Focus Group Technical Report**. 2014.

Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-T/.../ssc/.../TR-Definitions.docx>

Acesso em: 28/11/2022.

JOÃO; Belmiro do Nascimento; Crisomar Lobo, DE SOUZA; Francisco Antônio, SERRALVO. **Revisão sistemática de cidades inteligentes e internet das coisas como tópico de pesquisa**. Fundação Getúlio Vargas FGV - EBAPE BR, v. 17, nº 4. Rio de Janeiro. 2019.

KON, Fábio; SANTANA, Eduardo Felipe Zambom. **Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios**. São Paulo. 2016.

Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/6/6/17-1?inline=1#:~:text=Com%20o%20crescimento%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o,de%20vida%20de%20seus%20cidad%C3%A3os>.

Acesso em: 06/10/2022.

LARA, Rodrigo Diniz; GOSLING, Marlusa; RODRIGUES, Isabela França. **Mobile government: uma análise dos aplicativos estaduais como mediadores do relacionamento entre os cidadãos e os governos estaduais**. Revista do Serviço Público. Brasília. 2018.

LEITE, Carlos. **Cidades Inteligentes e Mobilidade Urbana – Cadernos FGV Projetos**. Inteligência Territorial: cidades inteligentes com urbanidade. 2014.

LIBELIUM, 2022. **IoT helps to reach Sustainable Development Goals 2030**.

Disponível em: <https://www.libelium.com/libeliumworld/iot-helps-to-reach-sustainable-development-goals-to-transform-our-world/>

Acesso em: 21/11/2022.

MACIEIRA *in* CUNHA *et al.* Fundação Getúlio Vargas FGV. **Smart Cities – Transformação digital de cidades**. 2016.

Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18386>

Acesso em: 18/10/2022.

MAGALHÃES, Marcos Thadeu Queiroz; CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **A nova agenda urbana e o Brasil: insumos para sua construção e desafios à sua implementação. Capítulo 7. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).** Brasília, 2018.

Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>.

Acesso em: 18/10/2022.

MAGUIRE; SOUZA *apud* COSTA; MOREIRA; SÁ. **Reflexões em torno de análise de dados Metodologias de Investigação.** 2020.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor** – Desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado. p. 71. Editora Schwarcz S.A. São Paulo. 2019.

MEDEIROS, Paulo Henrique Ramos; GUIMARÃES, Tomás de Aquino. **O estágio do governo eletrônico no Brasil em relação ao contexto mundial.** Revista do Serviço Público, ano 55. Brasília. 2004.

Disponível em:

<http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/handle/1/1475/2004%20Vol.55%2cn.1e2%20Medeiros%20e%20Guimar%C3%A3es.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23/11/2022.

MEIJER, Albert; BOLÍVAR, Manuel Pedro Rodríguez. **Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance.** International Review of Administrative Sciences, v. 82. 2015.

Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0020852314564308>.

Acesso em: 13/11/2022.

MIOTTI, Luiz Antônio; ORTH, Dora. **Gestão Urbana: perspectivas quanto à participação do gestor urbano nas decisões administrativas municipais.** REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, v. 2, n. 1. 2011. DOI: 10.5216/reec.v2i1.13422

Disponível em: <https://revistas.ufg.br/reec/article/view/13422>.

Acesso em: 13/11/2022.

MOURA, Lívia; CAMARGO, Gustavo. **Impacto econômico e social do Android no Brasil.** 2020.

Disponível em: <https://www.bain.com/pt-br/insights/economic-and-social-impact-of-android-in-brazil/>.

Acesso em: 16/11/2022.

NETO, Vicente Soares. **Cidades Inteligentes – Guia para Construção de Centros Urbanos Eficientes e Sustentáveis**. p. 30. Editora Érica. São Paulo. 2019.

OECD. **Manual de Oslo**. Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. Departamento Estatístico da Comunidade Europeia. 1997.

Disponível em: [http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf).

Acesso em: 05/11/2022.

OLIVEIRA, Álvaro; CAMPOLARGO, Margarida. 2015. **From smart cities to human smart cities**. System Sciences. Hawaii International Conference on IEEE. 2015.

Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7070095>

Acesso em: 08/11/2022.

OLIVEIRA, Pedro; PEDROSA, Isabel; BERNADINO, Jorge. **IoT nas Smart Cities: Revisão da literatura**. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação RISTI, nº E42. 2021.

Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8624573>.

Acesso em: 22/11/2022.

ONU, 2019. Organização das Nações Unidas. **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050**.

Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>.

Acesso em: 20/11/2022.

ONU, 2015. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**.

Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>.

Acesso em: 20/11/2022.

ONU, 2016. Organização das Nações Unidas. **Agência da ONU lança comunidade virtual para construção de cidades inteligentes**.

Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia-da-onu-lanca-comunidade-cirtual-paraconstrucao-de-cidades-inteligentes/>.

Acesso em: 20/11/2022.



ONU, 2022. Organização das Nações Unidas. **World Cities Report 2022**.

Disponível em: <https://unhabitat.org/wcr/>.

Acesso em: 20/11/2022.

ORACLE. **What is Big Data?** 2022.

Disponível em: <https://www.oracle.com/br/big-data/what-is-big-data/>.

Acesso em: 28/11/2022.

PARANAÍBA, Adriano; BULHÕES, Eliezé; BARROS, Bruna. **Projetos de smart cities na realidade dos municípios brasileiros**. Em GAETANI; Francisco; José Henrique, PAIM. Os municípios vão às nuvens. Fundação Getúlio Vargas FGV. FGV Editora. 2020.

Disponível em: <https://editora.fgv.br/produto/os-municipios-vaio-as-nuvens-a-revolucao-digital-a-servico-do-desenvolvimento-local-3582>

Acesso em: 02/10/2022.

PIEKAS *et al.* **Aspectos legais e percepções sobre as estratégias para cidades inteligentes e criativas: estudo da cidade de Chapecó (SC)**. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), 10(Supl. 1), 197-211. 2018.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/urbe/a/Rp3wJhpgZRPTdw4kLkcfhzD/abstract/?lang=pt>

Acesso em: 20/11/2022.

PIRES, Lilian Regina Gabriel. **Capítulo 5 – Cidade Inteligente e a Aparente Crise Regulatória. Em Smart Cities – Cidades Inteligentes nas Dimensões: Planejamento, Governança, Mobilidade, Educação e Saúde**. Freitas Bastos Editora, 1<sup>o</sup> edição. 2021.

RBCIH. Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas. **Brasil 2030: cidades inteligentes e humanas**. 2017.

Disponível em: <http://redebrasileira.org/brasil-2030>.

Acesso em: 10/11/2022.

ROMERO, Marta Adriano Bustos. **Frentes do urbano para a construção de indicadores de sustentabilidade intra-urbana**. Paranoá Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, (4), 47-62. 2007.

Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n4.2007.12103>.

Acesso em: 14/11/2022.

RUIZ, Isadora; TIGRE, Anja. **Smart Cities Além da Tecnologia: Gestão e Planejamento para a Inovação Urbana**. Cadernos FGV Projetos nº 24, Ano 9. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, Pedro Miguel Pereira *in* MAGRANI, Eduardo. Fundação Getúlio Vargas FGV. **A Internet das Coisas. Internet das coisas: o desafio da privacidade**. p. 44. 2018.

Disponível em: <http://eduardomagrani.com/livro-internet-da-coisas-2018/>.

Acesso em: 18/09/2022.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. **Portal de Serviços**. Informações sobre aplicativo SP156. Site institucional. 2022.

Disponível em: <https://sp156.prefeitura.sp.gov.br/portal/servicos>.

Acesso em: 27/11/2022.

SCHUMEPTER, Joseph *in* TIDD; BESSANT. **Gestão da Inovação**. p. 6. Editora Bookman. Porto Alegre. 2015.

SILVA, Christian Luiz (Org.). **Políticas Públicas e Desenvolvimento Local – Instrumentos e proposições de análise para o Brasil**. Editora Vozes. Petrópolis. 2012.

SIQUEIRA, Moema Miranda de. **Redes sociais na gestão de serviços urbanos**. RAP Revista De Administração Pública, v. 34, nº 6, p. 179 a 198. Rio de Janeiro. 2000.

Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6355>.

Acesso em: 10/10/2022.

SIQUEIRA; Moema Miranda de; CANÇADO, Vera Lúcia. **O desafio da efetividade na gestão de serviços urbanos**. Revista do Serviço Público, Ano 52, nº 4. 2001.

Disponível em: <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/issue/view/57>.

Acesso em: 18/10/2022.

SOUZA, Luciana Karine de. **Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática**. Arquivos Brasileiros de Psicologia. p. 51-67. Rio de Janeiro. 2019.

Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-52672019000200005](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-52672019000200005).

Acesso em: 21/11/2022.

STATISTA. Federica Laricchia. **Market share of mobile operating systems in Brazil from January 2019 to August 2022**. 2022.

Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/262167/market-share-held-by-mobile-operating-systems-in-brazil/>.

Acesso em: 22/11/2022.

STRUECKER, Denise Regina; HOFFMANN, Micheline Gaia. **Participação social nos serviços públicos: caracterização do estado da arte por meio da bibliometria e da revisão sistemática**. REGE - Revista de Gestão. FEA-USP. 2017.

Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rege/article/view/141786>.

Acesso em: 11/11/2022.

TIDD, Joe; BESSANT, John. **Gestão da Inovação**. Editora Bookman. Porto Alegre. 2015

TOTVS, 2022. **Computação em nuvem: o que é, aplicações, tipos e vantagens**.

Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/negocios/computacao-em-nuvem/>.

Acesso em: 30/11/2022.

TREVISAN *et al.* **Satisfação dos Usuários de Serviços Públicos Municipais: Construção e Validação de um Instrumento**. Revista Ciências Administrativas. Vol. 15, nº. 1, p. 262-281. Fortaleza. 2009.

Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rca/article/view/515/pdf>.

Acesso em: 14/11/2022.

ULTRAMARI, Clóvis. **Significados do urbanismo**. USP. 2009.  
<https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v0i25p166-184>.

Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/43614>.

Acesso em: 18/11/2022.

VERGARA, Alfonso. **Os Territórios Inteligentes**. p. 40-45 *in* Cidades Inteligentes e Mobilidade Urbana – Cadernos FGV Projetos. 2014.

WEISS, Marcos César; BERNARDES, Roberto Carlos; CONSONI, Flávia Luciane. **Cidades Inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre**. Revista Brasileira de Gestão Urbana. 2015.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/urbe/a/7PPdkzYV9xCL4kR4RbbPjMv/abstract/?lang=pt>.

Acesso em: 12/11/2022.

## ANEXO I

Certificado do Prêmio Inovar BH 2014.



**Gestão de Pessoas e Modernização Administrativa - Modalidade A**

**1.º lugar**

**Thiago Neves Marques**

PRESC - Portal de Referência em Serviços ao Cidadão:  
ferramenta para integrar informações aplicadas no atendimento ao público

Nosso reconhecimento pela criatividade e qualidade do projeto apresentado, que certamente contribui para a busca da excelência na administração pública municipal.



**ANEXO II**

Certificado de conclusão do processo de aceleração IdeiaZ, realizado por: Sebrae, Anprotec e Ministério da Economia.

**CERTIFICADO**

ideiaz

Certificamos que o projeto de negócio inovador

**CITY4C**

participou do Ciclo 4 do **Programa Ideiaz – Powered by InovAtiva**, realizado entre os dias 03/10/2022 e 09/12/2022 com carga horária de 33 horas, cumprindo adequadamente as atividades pactuadas junto ao mecanismo **START-UP**.

Realização:

MINISTÉRIO DA  
ECONOMIA 