

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
TELECOMUNICAÇÕES

Carolina Portela Costa Serra de Castro

Cidades inteligentes: definições, estudos de casos e
modelagem de iniciativa inteligente em Volta Redonda

Niterói – RJ

2018

Carolina Portela Costa Serra de Castro

Cidades inteligentes: definições, estudos de casos e modelagem de iniciativa inteligente
em Volta Redonda

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense,
como requisito parcial para obtenção do Grau de
Engenheiro de Telecomunicações.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Malcher Bastos

Niterói – RJ

2018

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE

C355c Castro, Carolina Portela Costa Serra de
Cidades inteligentes: definições, estudos de casos e
modelagem de iniciativa inteligente em Volta Redonda /
Carolina Portela Costa Serra de Castro ; Carlos Alberto
Malcher Bastos, orientador. Niterói, 2018.
73 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia
de Telecomunicações)-Universidade Federal Fluminense, Escola
de Engenharia, Niterói, 2018.

1. Cidades Inteligentes. 2. Modelagem. 3. Produção
intelectual. I. Título II. Malcher Bastos, Carlos Alberto,
orientador. III. Universidade Federal Fluminense. Escola de
Engenharia. Departamento de Engenharia de Telecomunicações.

CDD -

Bibliotecária responsável: Fabiana Menezes Santos da Silva - CRB7/5274

Carolina Portela Costa Serra de Castro

Cidades inteligentes: definições, estudos de casos e modelagem de iniciativa inteligente
em Volta Redonda

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal Fluminense,
como requisito parcial para obtenção do Grau de
Engenheiro de Telecomunicações.

Aprovada em 11 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

11/12/2018

Prof. Dr. Carlos Alberto Malcher Bastos - Orientador
Universidade Federal Fluminense - UFF

11/12/2018

Prof. Dr. Tadeu Nagashima Ferreira
Universidade Federal Fluminense - UFF

11/12/2018

Profa. Dra. Fernanda Gonçalves de Oliveira Passos
Universidade Federal Fluminense - UFF

Niterói – RJ

2018

Resumo

O trabalho a seguir trata do estudo de cidades inteligentes e suas iniciativas. Nele, é discutido o que torna uma cidade efetivamente inteligente, o que são cidades consideradas inteligentes e os projetos implementados que deram as concederam essa classificação. Paralelamente, é traçado o perfil de uma cidade estudo, Volta Redonda, onde são analisadas possíveis iniciativas que tornariam a cidade inteligente com base em suas características. Por fim, faz-se a modelagem de uma iniciativa implementada na cidade com o objetivo de melhorar seus processos de governança.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes. Volta Redonda. Modelagem.

Abstract

The following work addresses the study of smart cities and their initiatives. In this work, it is discussed what makes a city effectively smart, cities considered to be smart, and the implemented projects that have given them such classification. At the same time, the profile of a case study, Volta Redonda, is outlined, which analyzes possible initiatives that would make the city smart based on its characteristics. Finally, it is made the modeling of an initiative implemented in the city with the aim of improving its governance processes.

Keywords: Smart Cities. Volta Redonda. Modeling.

Para minha vó-bisa, Maria Alice Portela. Todas as Barbies, os abraços e os terços deram resultado. Meu coração é seu.

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por ter colocado minha mãe, Cláudia Regina, na minha vida. Sem ela não teria chegado onde cheguei.

Mãe, te amo (às vezes, quase sempre).

Agradeço ao meu pai, Carlos Eduardo, pelos conselhos e pela paciência.

Agradeço à minha tia, Carla Regina, pelos mimos e mais mimos.

Agradeço à Mel, por ser a cachorra mais linda do mundo e minha musa inspiradora.

Agradeço aos meus queridos amigos e colegas de turma por todo o apoio durante esses anos.

Brenda, Cássio, Franciele, Gustavo, Lorraine, Lucas, Luisa, Paula, Roberto, Ruan, Diogo, Thiago Chequer, Thiago Cunha, Renato, Henrique e Nicollas: A UFF não teria sido a mesma sem vocês. Não sei se teria aguentado.

Raiane, Lucas, Vitor e Orlando: Obrigada pela parceria dos últimos anos.

Bruno: Você é top.

Alessandra, Alexia, André, Anninha, Bruna, Bia, Camara, Freitas, Tuzinho, Palmito, Lívia, Pinheiro, Valladares, Quilelli, Sousa, Tati, Montes, Thais e Marina: Obrigada por sempre estarem presentes. Na alegria e na tristeza. Na saúde e na doença. Até que a morte nos separe.

Agradeço também aos mestres que tanto contribuíram para minha jornada, em especial Alexandre de la Vega, meu eterno tutor do PET-Tele, e meu orientador Carlos Alberto Malcher, por me guiar com tanta paciência e sabedoria nessa jornada.

Derramei inúmeras lágrimas ao longo dos últimos anos, mas sempre que caio lembro que cobra rasteja.

Lista de Figuras

2.1	Componentes fundamentais de uma Cidade Inteligente	4
5.1	Localização geográfica da cidade de Volta Redonda	34
5.2	Evolução demográfica da cidade de Volta Redonda	34
5.3	Concentração das 100 melhores cidades para se investir no Brasil por região	39
5.4	Comparação de indicadores econômicos e sociais	39
5.5	Pilares do Desenvolvimento sustentável de acordo com a Agenda 2030 . . .	41
6.1	Modelo básico de retroalimentação entre as entidades da cidade	47
6.2	Comparação de técnicas de modelagem de processos	49
6.3	Componentes de modelagem	50
6.4	Modelagem do Processo de Legislação Participativa - Criação de lei pelo cidadão	52
6.5	Modelagem do Processo de Legislação Participativa - Criação de lei pela CAU	53

Lista de Tabelas

2.1	Modelo Referência Conceitual de Cidades Inteligentes	8
4.1	Índice de Cidades Inteligentes 2017 - Conduzido por Juniper Research . . .	17
4.2	Indicadores do Crescimento da Cidade	24
4.3	Objetivos do <i>Seoul Master Plan</i> ao longo dos anos	28
5.1	Níveis de Proficiência dos Alunos do 9 Ano de Escolaridade das Redes Públicas de Ensino do município de Volta Redonda, em Língua Portuguesa 2009-2013	37
5.2	Níveis de Proficiência dos Alunos do 9 Ano de Escolaridade das Redes Públicas de Ensino do município de Volta Redonda, em Matemática 2009- 2013	37
5.3	Classificação de Melhores e Piores Cidades em Relação a Bem-Estar de Acordo com o Observatório das Metrôpoles	43

Sumário

Resumo	iv
Abstract	v
Agradecimentos	vii
Lista de Figuras	viii
Lista de Tabelas	ix
1 Introdução	1
2 Definição de Cidade Inteligente	3
2.1 Tridimensional: Tecnologia, Pessoas e Instituições	3
2.2 Desenvolvimento da Comunidade	6
2.3 Modelo em Camadas	7
2.4 Comparação	9
3 Pilares de uma Cidade Inteligente	10
3.1 Pessoas	10
3.2 Economia	11
3.3 Mobilidade	12
3.4 Sustentabilidade	13
3.5 Vivência	14
3.6 Governança	15
4 Estudo de Casos	16
4.1 Singapura	17

	xi
4.1.1 Iniciativas	19
4.1.2 Comparação com modelos de cidade inteligente	20
4.2 Londres	20
4.2.1 Iniciativas	22
4.2.2 Comparação com modelos de cidade inteligente	23
4.3 Nova York	24
4.3.1 Iniciativas	25
4.3.2 Comparação com Modelos de cidade inteligente	26
4.4 Seul	27
4.4.1 Iniciativas	29
4.4.2 Comparação com modelos de cidade inteligente	30
4.5 Berlim	30
4.5.1 Iniciativas	32
4.5.2 Comparação com modelos	32
5 Cidade de Estudo: Volta Redonda	33
5.1 Possíveis Iniciativas	36
6 Modelagem de Processos: Legislação Participativa	45
7 Conclusão	54
Referências Bibliográficas	55

Capítulo 1

Introdução

No mundo de hoje, a busca por uma melhor qualidade de vida é constante entre os brasileiros [1]. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), qualidade de vida é a percepção do indivíduo de sua posição na vida no contexto da cultura e sistema de valores nos quais ele vive e em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações. Esse conceito está diretamente atrelado ao ambiente em que o indivíduo está inserido.

O processo de urbanização no Brasil iniciou-se baseado no êxodo rural, consequência da substituição do homem pela máquina como mão de obra rural. Essa migração se deu devido a busca de empregos, melhores salários e melhor qualidade de vida. Atualmente, o Brasil tem mais de 80% de sua população vivendo em áreas urbanas.[2]

Com o aumento da população e a urbanização desordenada, torna-se cada vez mais difícil para o poder público administrar recursos e agir perante a situações emergenciais. Assim, é necessário procurar soluções para problemas como acúmulo de detritos, mobilidade urbana precária, poluição do ar e da água e aumento da criminalidade.

O termo cidade inteligente surgiu na década de 90 [3], época na qual começaram debates mais aprofundados acerca da escassez de recursos naturais e quando vários tipos de tecnologia começaram a se popularizar. As denominadas cidades inteligentes seriam cidades que buscam melhorar seu relacionamento com a natureza e aumentar o bem-estar de população investindo em novas tecnologias e projetos.

Esses investimentos se dão em diversas áreas, incluindo transportes, educação e saúde, e muitas vezes envolvem a criação de banco de dados para armazenar e analisar dados que possam ajudar o governo a administrar melhor a área. Apesar de muitos verem as cidades inteligentes como centros tecnológicos, isso não significa necessariamente que a

tecnologia é o agente principal de inteligência. O foco das cidades inteligentes é a melhor relação do morador com o ambiente em que está inserido.

Esse trabalho tem como principal objetivo estudar as bases de uma cidade inteligente, de forma que seja possível mapear quais as iniciativas e os investimentos necessários para tornar uma cidade mais inteligente e, conseqüentemente, melhor para seus habitantes e turistas. Além disso, serão analisadas cidades modelo, as quais já tem iniciativas e projetos bem consolidados, para que possamos comparar com a realidade da cidade de estudo, Volta Redonda.

A partir da análise dos pilares de uma cidade inteligente e do estudos de casos, será possível indicar pontos onde Volta Redonda deverá investir para tornar a cidade inteligente. Em adição, será feita uma modelagem de processos de forma a mapear uma possível iniciativa para a cidade.

Capítulo 2

Definição de Cidade Inteligente

O conceito de cidades inteligentes é relativamente vago. Isso não apenas dificulta a análise de objetos de estudo, mas também permite que cidades não verdadeiramente inteligentes se apropriem do termo, de forma a atrair atenção de turistas ou influenciar moradores.

Nessa pesquisa, pode-se encontrar definições como “O conceito de *smart cities*, ou cidades inteligentes, se define pelo uso da tecnologia para melhorar a infraestrutura urbana e tornar os centros urbanos mais eficientes e melhores de se viver”[4] e “Para uma cidade ser considerada realmente inteligente é preciso ter visão holística e uma gestão integrada e interdependente de todos os recursos envolvidos”[5]. Essas explicações, apesar de estarem relacionadas ao conceito, não oferecem ideias claras e sólidas de como uma cidade inteligente deve se comportar para ser merecedora de tal título.

Para fins de precisão, serão analisados os conceitos de alguns autores sobre o assunto e, por fim, serão estabelecidos os pilares do que será considerado uma cidade inteligente para a análise das iniciativas de cidades modelo para esse trabalho. Estudar as cidades com base em conceitos bem estabelecidos retorna conclusões mais precisas e confiáveis.

2.1 Tridimensional: Tecnologia, Pessoas e Instituições

Os autores Taewoo Nam e Theresa A. Pardo, em seu artigo *Conceptualizing Smart City With Dimensions of Technology, People, and Institutions* [102], analisam e comparam características de cidades consideradas inteligentes. Uma característica comum entre todas

essas cidades é que seu crescimento acelerado levou a escassez de recursos e problemas de infraestrutura.

A pesquisa desses autores procura responder quais são as características de uma cidade inteligente, que aspectos levam a população a rotular uma cidade como inteligente, quais as diferenças de cidades inteligentes para outras cidades e o que leva ao sucesso da iniciativa de cidades inteligentes.

O conceito de inteligência, nesse caso, tem seu significado baseado em ser voltado para o usuário, utilizar conhecimento para crescer, além de fazer uso de tecnologia para alcançar seus objetivos. Todas essas ideias têm como objetivo principal fazer a cidade crescer de forma estratégica, aproveitando seus recursos e integrando o morador com o ambiente onde vive.

Os autores se basearam nas cidades premiadas pelo *Intelligent Community Forum* (ICF), que anualmente elege cidades para receberem o prêmio “*Smart21 Communities of the Year*”. A premiação é feita com base em questionários “*Intelligent Community Index*” submetidos por comunidades do mundo todo[6].

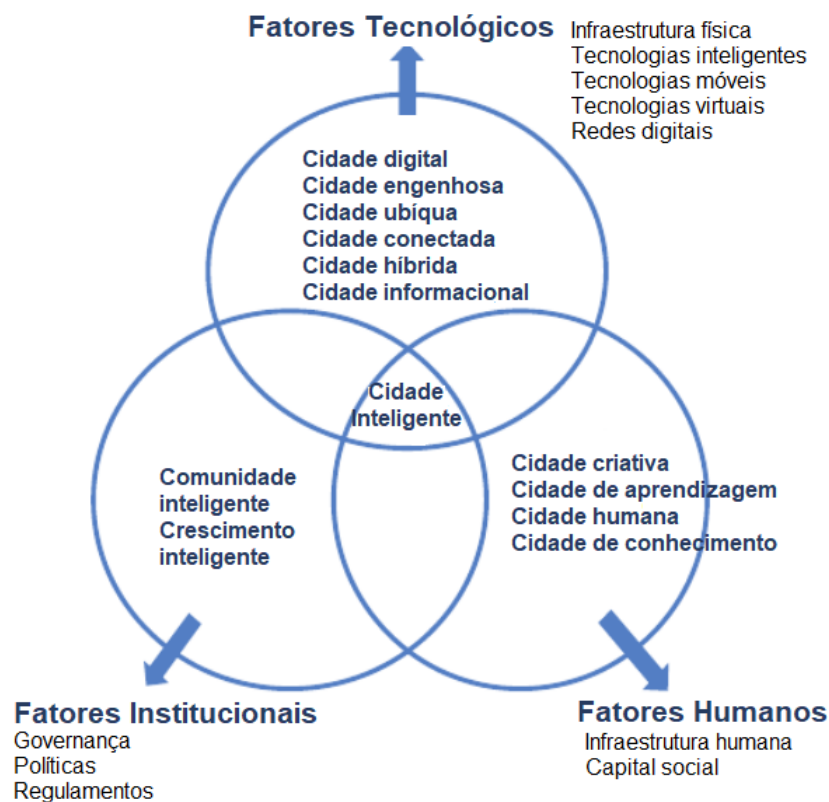


Figura 2.1: Componentes fundamentais de uma Cidade Inteligente

As características de uma cidade inteligente foram divididas em três tópicos: tec-

nologia, pessoas e comunidade (como podem ser vistos na figura 2.1), os quais se inter-relacionam entre si. No âmbito tecnológico, a cidade inteligente surge como uma fusão de conhecimento e tecnologia. Por exemplo, uma cidade que conta apenas com o emprego de tecnologias, mas não as utiliza de maneira estratégica é apenas uma cidade digital. Toda cidade inteligente é digital, mas nem toda cidade digital é inteligente. É necessário a colaboração da população para que a cidade se torne inteligente.

Uma cidade inteligente necessariamente deve ser uma cidade híbrida, no sentido em que os habitantes e lugares físicos são interconectados por uma rede virtual. Assim, a cidade é constituída simultaneamente de uma camada real e uma camada virtual. Uma evolução de cidade digital é a cidade ubíqua, cujo objetivo é criar um ambiente onde o cidadão possa ter acesso a diversos tipos de serviço em lugares e por meios diferentes. Em uma cidade informacional, a população pode dividir informações sobre a comunidade em plataformas abertas.

A tecnologia deve ser aplicada de forma integrada, levando informações em tempo real do que está acontecendo no ambiente para o habitante. Para isso deve-se investir em uma infraestrutura específica que facilite que os serviços tecnológicos sejam entregues com qualidade.

No âmbito humano, as cidades inteligentes devem ser baseadas em criatividade, diversidade, infraestrutura social e educação. Indivíduos com maior nível de educação tendem a migrar para cidades inteligentes devido a melhor qualidade de vida, diminuindo a força de trabalho e inovação de cidades que não possuem características inteligentes. Cidades de aprendizado se focam em formar uma massa trabalhadora mais educada e cidades de conhecimento encorajam a troca de conhecimento entre seus habitantes.

Problemas nas cidades devem ser abordados com soluções inteligentes. Uma cidade inteligente deve ser capaz de conectar sua comunidade para propor mudanças e inovações.

No âmbito institucional, deve-se perceber que as cidades inteligentes provêm de um crescimento inteligente. Esse conceito, também surgido nos anos 90, é uma forma de mitigar a falta de planejamento urbano que cerca o crescimento de diversas cidades. O suporte do governo é fundamental nesse caso, não apenas regulando leis, mas também se conectando com a população e empresas de forma a fomentar o progresso na região.

A utilização e integração de diversos tipos de tecnologia facilita a criação de um ambiente voltado à inovação e ao bem-estar da população. Deve haver um investimento

forte em educação e conscientização dos cidadãos sobre o meio que eles vivem de forma que eles possam melhorá-lo. O governo deve entrar como agente catalisador, facilitando a cooperação e a formação de parcerias entre diferentes empresas e setores.

Em suma, para os autores, uma cidade inteligente deve fazer uso de tecnologia para dar aos cidadãos os mais diversos tipos de informação. Os cidadãos devem ter o maior nível de escolaridade possível, de forma a produzir trabalhadores qualificados e o governo deve cuidar para criar uma infraestrutura que suporte o desenvolvimento da cidade.

2.2 Desenvolvimento da Comunidade

A autora Anastasia Stratigea, em seu artigo *The concept of "smart cities". Towards community development?* [103], fala da importância dos mecanismos de transmissão digital em banda larga e seu poder de conectar as comunidades, aumentando seu potencial de desenvolvimento. Isso acaba influenciando os governos a investirem nesse tipo de recurso, com o objetivo de aumentar a eficiência de processos econômicos, sociais e ambientais.

Com base em suas pesquisas, ela também concluiu que, apesar de muitos autores apresentarem diferenças em relação ao conceito de cidade inteligente, todas as definições incluíam aspectos de meios de comunicação (relacionados à tecnologia), processos de atuação de diferentes atores e metas a serem atingidas.

O objetivo de uma cidade inteligente é, através da integração de camadas físicas (capacidade humana), institucionais (difusão de informação e cooperação) e de infraestrutura digital, prover serviços de qualidade e inovadores para os habitantes e empresas. Isso inclui um ambiente urbano seguro, agradável e inclusivo.

O *Intelligent Community Forum* (ICF) define cinco fatores cruciais para a criação de comunidades inteligentes. Eles são: uso de infraestrutura de comunicação banda larga, educação e treinamento da força de trabalho local, inclusão digital, capacidade de inovação e divulgação das comunidades inteligentes como lugares vantajosos para se morar e trabalhar.

O termo "inteligente" se deve ao fato de aspectos de inovação serem baseados em tecnologia da comunicação e informação. Esses recursos podem ser utilizados em atividades relacionadas a economia, população, governança, entre outros.

Sistemas eficazes de tecnologia da informação permitem o processo de desenvolvi-

mento de comunidades. Isso é diretamente ligado a um dos principais objetivos de uma cidade inteligente, que deve buscar conceder habilidades e informação para que os cidadãos possam fazer mudanças na sua própria comunidade. O desenvolvimento da comunidade leva à construção de uma sociedade baseada em justiça, respeito, igualdade e cooperação.

Resumindo, a autora acredita que o principal fator para tornar uma cidade inteligente é a tecnologia. A inovação e os serviços de qualidade oferecidos a população só poderão ser alcançados com uma forte infraestrutura de telecomunicações e inclusão digital. Desta forma a cidade poderá se desenvolver de maneira inteligente.

2.3 Modelo em Camadas

O autor Sotiris Zygiaris, por sua vez, estabeleceu no artigo *Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems* [104] outras ideias de como deve ser uma cidade inteligente. Como as cidades têm características diferentes, logo o modelo deve ser aplicado de formas diferentes.

A organização das cidades inteligentes deve ser baseada em um modelo de referência construído em camadas, mostrado na tabela a seguir. Cada camada está interconectada e descreve as inovações estruturais e no ambiente urbano.

- **Camada 0:** A Cidade. Se relaciona com as questões políticas, sociais e econômicas. É importante que a cidade esteja pronta para absorver características inteligentes, seja em relação a população, economia e infraestrutura.
- **Camada 1:** A Cidade Verde. Se relaciona com questões ambientais. As cidades devem almejar ter futuros sustentáveis, o que está diretamente ligado com a capacidade da tecnologia criar um impacto ambiental positivo. Isso demanda uma série de políticas em relação a produção de CO₂, transportes e construções.
- **Camada 2:** Interconexão. Se relaciona com questões econômicas e técnicas. Não se deve dividir a cidade em zonas de forma que algumas partes fiquem excluídas das inovações. Deve haver uma rede de telecomunicações capaz de suportar a conexão em toda cidade, incluindo o desafio da cobertura total de banda larga.
- **Camada 3:** Instrumentação. A cidade requer interação em tempo real, o que requer uma série de sensores e outros aparelhos. Essa interação constante é importante

Tabela 2.1: Modelo Referência Conceitual de Cidades Inteligentes

Número da camada	Tipo da camada	Questão relacionada a camada
0	A Cidade	A cidade está pronta?
1	A Cidade Verde	Qual a pegada de CO2?
2	Interconexão	Economia banda-larga?
3	Instrumentação	Eventos em tempo real?
4	Integração	Espaço aberto e integrado?
5	Aplicação	Inteligencia artificial??
6	Inovação	Crescimento inteligente?

porque conecta o mundo real com o mundo virtual.

- **Camada 4:** Integração. As aplicações de uma cidade inteligente devem ser capazes de compartilhar dados entre si. Desta forma, é possível ter uma visão mais completa do que está acontecendo no ambiente. Para isso é necessária a implementação de plataformas abertas, tomando cuidado para manter a segurança dos dados.
- **Camada 5:** Aplicação. Aplicando novas tecnologias é possível contornar muitos problemas pelas quais as cidades passam, tanto sociais quanto ambientais. Essa camada tem sua base no conceito de sustentabilidade urbana. O planejamento deve ser feito de forma que as medidas tomadas impactem todo o terreno urbano e espalhem o conhecimento adquirido.
- **Camada 6:** Inovação. É necessário investir na qualidade dos serviços públicos e ser um lugar atrativo para empresas, de forma que a cidade possa implantar novas tecnologias que acelerem o caminho até a sustentabilidade. Além disso, cidades com populações mais educadas apresentam crescimento maior. Apesar de não haver

uma única forma para resolver as inúmeras questões urbanas, o conceito de cidades inteligentes está cada vez mais sedimentado como uma série de medidas para levar inovação às cidades.

2.4 Comparação

Os autores citados acima tem pontos de vista similares em diversos aspectos. Todos convergem em relação ao fato de que a cidade inteligente deve ter uma forte participação da população local e que as iniciativas devem tê-la como principal alvo. Além disso, os três artigos citam a tecnologia como o meio principal de adquirir características inteligentes, com o objetivo de aumentar a eficiência em diversos aspectos do funcionamento da cidade e afirmam que, para isso, é importante a integração de diferentes setores.

Apesar das semelhanças os autores divergem em alguns temas. Em seu modelo em camadas, Zygiaris cita como um dos principais indicadores de uma cidade inteligente a relação com questões ambientais, algo que não é aprofundado nos outros dois artigos analisados. Já os autores Nam e Pardo buscaram revisitar o motivo principal que levou as cidades a necessitarem de mudanças para crescerem de forma ordenada e, com base nisso, constroem seu modelo. O padrão sugerido por Stratigea aborda a tecnologia como base única para a inovação em uma cidade inteligente.

Pode-se notar que, entre as definições estudadas, o Modelo em Camadas é o mais abrangente, pois aprofunda-se em assuntos que não são tocados nas outras definições. O Modelo Tridimensional aborda as cidades de maneira mais simples e direta, enquanto o Modelo de Desenvolvimento da Comunidade foca principalmente no aspecto tecnológico, desconsiderando diversos outros aspectos.

Capítulo 3

Pilares de uma Cidade Inteligente

Analisando o que foi definido pelos autores no capítulo anterior, pode-se chegar a uma conclusão geral de quais são as principais estruturas de uma cidade inteligente. Essas estruturas foram resumidas pelos autores T. M. Vinod Khumar e Bharat Dahiya em seu livro "*Smart Economy in Smart Cities*", que é a compilação de uma pesquisa colaborativa internacional entre pesquisadores das cidades de Ottawa, Saint Louis, Stuttgart, Bologna, Cape Town, Nairobi, Dakar, Lagos, Nova Déli, Varanasi, Vujayawada, Kozhikode e Hong Kong. Esse modelo foi tratado de forma separada por se mostrar mais completo do que os anteriormente analisados. Os pilares definidos são: pessoas, economia, mobilidade, sustentabilidade, vivência e governança.

É imprescindível que haja investimento em todos esses aspectos, caso contrário a cidade não conseguirá atender todas as necessidades de seus habitantes, indústrias e natureza. Isso tornará a cidade pouco atrativa a futuros investimentos e moradores, fazendo com que não progrida.

3.1 Pessoas

Pessoas que compõe uma cidade inteligente se destacam naquilo que fazem profissionalmente e compõe uma população com índice de desenvolvimento humano (IDH) alto, além de serem criativos e possuírem uma perspectiva multicultural. Uma cidade inteligente integra suas universidades em todos os aspectos da vida da cidade, atrai capital humano de alto nível (trabalhadores do conhecimento) e mantém uma alta taxa de matrícula na pós-graduação e tem pessoas com alto nível de qualificações e especialização [7].

Conforme cidades aglomeram uma maior quantidade de pessoas, elas amplificam sua habilidade de prosperar tanto no meio econômico quanto do meio intelectual, mas isso também acarreta desafios. Inicialmente, algumas cidades inteligentes enfatizaram o investimento em tecnologia avançada em oposição às necessidades das pessoas e os obstáculos que enfrentam nas cidades. Como resultado, muitas ideias de cidades inteligentes não obtiveram êxito em suas iniciativas, o que resultou em altos custos e pouco retorno efetivo[8]. Cidades inteligentes devem aproveitar a infraestrutura de tecnologia para permitir maior colaboração entre as comunidades e entre cidadãos e prefeituras.

É necessário que as prefeituras invistam em treinamento para dar a todos os funcionários compreensão básica no gerenciamento de dados para que esses tenham a capacidade de interpretá-los e entender como e porque são coletados, de forma que nada seja mal entendido ou ignorado.

3.2 Economia

Uma cidade inteligente entende sua situação econômica e é impulsionada pela inovação e apoiada por universidades que se concentram na pesquisa de ponta, além de oferecer aos seus cidadãos diversas oportunidades econômicas. Deve pensar localmente, agir regionalmente e competir globalmente. Isso implica em fazer investimentos estratégicos em seus ativos estratégicos e desenvolver e suportar marcas nacionais convincentes. A cidade deve insistir no desenvolvimento econômico equilibrado e sustentável e no turismo [7].

O crescimento da economia compartilhada tem refletido diretamente na economia das cidades inteligentes. Nela, o papel do fornecedor do bem também é exercido pelo indivíduo por meio de trocas e empréstimos. Isso proporciona que os centros urbanos tenham mais integração social e economizem recursos. Esse fenômeno implica em novas formas de relação de consumo e utilização de produtos, causando mudanças também nos processos produtivos [10].

Outro componente importante da economia das cidades inteligentes são as parcerias público-privadas. Essas parcerias possibilitam financiabilidade para as inovações, já que aumentam as possibilidades de empréstimos além da verba pública. Além disso, torna-se mais fácil a integração tecnológica, que depende de certo conhecimento técnico (alço que o poder público não necessariamente tem), e o prazo para a implantação dos projetos é

menor, já que as empresas só começam a lucrar efetivamente quando começar a operar [11].

Orçamento participativo, que também tem sido aplicado, é um processo no qual os membros da comunidade decidem como será gasta a verba pública. Isso é feito a partir da votação de projetos propostos pelos próprios cidadãos, criados a partir de discussões e *brainstorms*. Os projetos que obtiverem o maior número de votos são implementados pelo governo e o monitoramento é feito pelo governo e pela população local [12].

O *crowdfunding* também pode ser utilizado por governos como uma forma de envolver os habitantes em decisões orçamentárias e angariar fundos para projetos. Ele funciona de forma que um grupo grande de pessoas financia projetos por meio de pequenas doações. Na prática isso tem sido implementado de forma que os governos financiam projetos com a verba pública se esses tiverem atingido sua meta de arrecadação no *crowdfunding* [8].

3.3 Mobilidade

A mobilidade inteligente deve incluir não apenas veículos, mas sim pessoas (capacidade de caminhar e andar em outros meios de transporte, como bicicletas), incluindo as que possuem necessidades especiais. A cidade deve ter a capacidade de gerenciar o fluxo de veículos, pedestres e o congestionamento de tráfego, além de ter opções de transporte equilibradas e contar com sistema de transporte rápido em massa (metrô ou monotrilho). Deve haver um sistema integrado de alta mobilidade ligando áreas residenciais, locais de trabalho e áreas de lazer[7].

A acessibilidade é alcançada por meio de aplicativos que ajudem o deficiente a se locomover com mais facilidade pela cidade [21]. Isso também implica em mudanças no design, infraestrutura e serviços diversos, como sinais de trânsito com autofalantes, ônibus com plataformas verticais e calçadas bem pavimentadas.

O cidadão pode contribuir para um sistema de transporte mais rápido e seguro com a ajuda de roteamento de tráfego inteligente. Isso pode ser feito com a ajuda de aplicativos que fornecem informações sobre o trânsito aos motoristas em tempo real. Além disso, a Internet contribui cada vez mais para a mitigação do tráfego: a dissociação do conceito de espaço de escritório estático e a crescente aceitação de iniciativas como o *homeoffice* diminuem o número de viagens necessárias [13]. Isso se aplica também para o lazer, com

a possibilidade de *delivery* de comida e compras online, por exemplo.

Para aqueles que ainda usam carros, estacionamentos inteligentes tem sido implementados de forma que sensores alertem motoristas em relação a próxima vaga livre. Garagens que estacionam os carros sem auxílio do motorista também são uma solução, pois conseguem organizar os veículos de forma que eles ocupem o mínimo espaço possível. Também estão sendo construídos estacionamentos verdes, que são autosustentáveis em termos de energia e recarregam carros elétricos [14].

Veículos autônomos também tem surgido no mercado e impactado as áreas de transporte público, táxis, correios, transporte de carga e entregas. Isso ocasiona mudanças não apenas na experiência do cliente, mas também nos modelos de negócios, devido a diminuição no valor dos produtos físicos [15].

Atualmente já existem mais de mil programas de compartilhamento de bicicletas [16]. Isso faz com que esse meio de transporte esteja disponível em diversos lugares e não necessariamente deva ser levado para onde quer que o usuário vá. O usuário aluga a bicicleta em um totem disponível em um ponto da cidade e pode retorná-la em outro ponto da cidade onde houver outro totem disponível. Essa iniciativa também já começa a ser replicada com carros.

3.4 Sustentabilidade

A natureza e o patrimônio natural (recursos naturais únicos, biodiversidade e meio ambiente) devem ser protegidos em uma cidade inteligente. Os recursos naturais devem ser gerenciados de forma eficiente e a cidade deve ser limpa e considerada verde. A cidade deve possuir um sistema integrado para gerenciar seus recursos hídricos, tratá-los e conservá-los. Além disso, a cidade deve ter um sistema de gestão para efluentes industriais, resíduos sólidos e para manter o ar limpo. Uma cidade inteligente pode criar um ambiente de baixo carbono com foco na eficiência energética, energia renovável e afins [7].

Atualmente muitas cidades fazem o uso das chamadas "licenças de poluição". O governo declara um teto total de toneladas de poluição que pode ser liberado pela indústria em certa área em torno da cidade. Uma vez que o limite é definido, o preço é determinado pela lei de oferta e demanda [17]. Isso não elimina completamente a poluição, mas a diminui consideravelmente uma vez que as empresas t' *amquepagarparaliberarpoluentes*.

Algumas cidades têm adotado projetos que incentivam os cidadãos a andarem ao invés de utilizar veículos como meio de transporte[8]. Estes se baseiam no fato de que andar é a forma mais sustentável de se locomover pela cidade, além de ser a forma mais eficiente e igualitária de utilizar o espaço.

Em relação à gestão de resíduos, programas de coleta seletiva e reciclagem são muito implementados. Isso é feito com base na conscientização da população sobre a importância de preservar o meio ambiente e traz benefícios como diminuição de proliferação de vetores e doenças, da contaminação de alimentos e dos gastos com limpeza urbana[18].

Com as cidades representando cerca de três quartos do consumo de energia mundial [19] o investimento em tecnologias para energia renovável tem crescido cada vez mais. Os setores que tem mais crescido são os de energia solar e eólica[20].

3.5 Vivência

Uma cidade inteligente deve ter valores fortes e compartilhados e celebrar a história, a cultura e a natureza locais. Também deve fornecer segurança e boa qualidade de vida a seus habitantes. Além disso, necessita possuir espaços públicos abertos acessíveis e de alta qualidade, assim como serviços públicos e comodidades. Artistas devem ser incentivados a melhorar e enriquecer a estética da vida cotidiana da cidade[7].

Redes inteligentes podem alimentar quiosques digitais interativos e aplicativos móveis, fornecendo informações em tempo real que ajudam moradores e visitantes a se conectarem enquanto munem a polícia local e os corpos de bombeiros com redes de resposta mais eficientes [22]. Além disso, a instalação de Wi-Fi ao longo da cidade gera conforto e facilidade para os cidadãos se conectarem.

A segurança em uma cidade inteligente deve se dar não apenas no meio físico, mas também no meio cibernético. Portões inteligentes na fronteira da cidade, controle no acesso de estradas e controle de turistas já são adotados em diversas cidades [23].

Espaços públicos têm sido revitalizados com o objetivo de tornar as cidades lugares mais movimentados e seguros. Esses espaços não apenas melhoram a qualidade de vida da população, mas também beneficiam comércios [25].

Em épocas de grandes festas comemorativas, as cidades inteligentes utilizam lugares públicos para complementar as celebrações. Isso é feito com a abertura de mercados

sazonais, onde há festivais e lugares para compras, e paradas. Os principais benefícios gerados são conectar os residentes locais e oferecer um espaço de serenidade num ambiente urbano caótico [24].

3.6 Governança

A governança de uma cidade inteligente deve envolver a prestação de contas, responsividade e transparência e usar *big data* e tecnologias geoespaciais. Uma cidade inteligente deve constantemente inovar a governança eletrônica para o benefício de todos os seus residentes e melhorar constantemente sua capacidade de fornecer serviços públicos de maneira eficiente e eficaz. Também deve haver a formulação participativa de políticas, planejamento, orçamento, implementação e monitoramento.

Um dos principais aspectos de uma governança inteligente é conectar departamentos do governo por estratégias digitais, de forma que as iniciativas não trabalhem com um governo descentralizado[26]. Encontrar sinergias entre departamentos, setores e até mesmo jurisdições pode alavancar o alcance de metas tecnológicas e de sustentabilidade simultaneamente.

A legislação também pode ser feita com o auxílio da população através de projetos de legislação participativa. Neles, habitantes podem colocar ideias de leis em um *website* fornecido pelo governo, onde outros cidadãos também podem dar *feedback*. Após esse processo, especialistas em legislação criam uma lei "rascunho" que é então colocada para voto popular. É necessário integrar esse processo com os processos legislativos já existentes [8].

No próximo capítulo será feito um estudo de casos com cidades já consideradas inteligentes. A partir dessa análise entenderemos melhor como deve se dar a aplicação de iniciativas inteligentes tanto na teoria quanto na prática.

Capítulo 4

Estudo de Casos

Cidades inteligentes requerem grandes investimentos para a implantação das iniciativas. Para que esses investimentos apresentem retorno, é necessário que sejam feitos de forma ampla, não apenas pontual. Ainda que diversas cidades instituem ações inteligentes, muitas delas não podem carregar o título de cidade pois as iniciativas implantadas se dão em um setor muito pequeno.

Para recompensar e debater sobre cidades inteligentes foram criados diversos fóruns e premiações. Entre eles estão o *Intelligent Communities Forum*[93], *Smart Cities Library*[94] e *Smart Cities World*[95]. Essas organizações se baseiam em resultados de pesquisas realizadas por empresas que atuam na área de forma a premiar e expôr inovações que estejam tornando a cidade mais atraente e a qualidade de vida nela melhor.

As cidades são classificadas com base em seu desempenho em relação a tópicos como custo de vida, vivência, oportunidades de trabalho, poluição e crime[27]. Outro tópico que também é levado em consideração é a "inteligência" da cidade, que faz alusão a quão bem o ecossistema urbano emprega recursos para beneficiar seus cidadãos. Isso é medido por índices de mobilidade, segurança pública, saúde e produtividade.

A empresa Juniper Research, que é especializada em identificar setores de mercado com alto crescimento no ecossistema digital[28], publicou o *Smart City Index 2017* na qual elege as 20 cidades mais inteligentes. A partir das cidades eleitas, será feito o estudo de casos para analisar como essas cidades empregam as iniciativas de inovação.

Para fins de análise nesse trabalho, foram escolhidas 5 cidades para serem estudadas. Dentre elas, as três primeiras colocadas no ranking, pela posição de destaque que ocupam, além das cidades Seul e Berlim, que ocupam o sexto e sétimo lugar. Idealmente

Tabela 4.1: Índice de Cidades Inteligentes 2017 - Conduzido por Juniper Research

Posição	Cidade	País
1	Singapura	Singapura
2	Londres	Reino Unido
3	Nova York	Estados Unidos
4	São Francisco	Estados Unidos
5	Chicago	Estados Unidos
6	Seul	Coréia do Sul
7	Berlim	Alemanha
8	Tóquio	Japão
9	Barcelona	Espanha
10	Melbourne	Austrália
11	Dubai	Emirados Árabes Unidos
12	Portland	Estados Unidos
13	Nice	França
14	San Diego	Estados Unidos
15	Rio de Janeiro	Brasil
16	Cidade do México	México
17	Wuxi	China
18	Yinchuan	China
19	Bhubaneswar	Índia
20	Hangzhou	China

seriam estudadas as cinco primeiras colocadas no índice, mas como as cidades que ocupam a terceira, quarta e quinta posições pertencem ao mesmo país, e conseqüentemente tem problemas similares, foram escolhidas as próximas colocadas (sétimo e oitavo lugares).

4.1 Singapura

Singapura apareceu pela primeira vez nos registros do matemático Ptolomeu no século II, sendo denominada de "Ilha no Final" por chineses em relatos do século III[29]. Em 1819, após diversas disputas internas pelo poder na cidade, foi estabelecido um entreposto

comercial britânico na cidade e assim surgiu a Singapura moderna. Foi criado um porto livre que começou a atrair comerciantes da região devido às baixas taxas.

Atualmente, Singapura é uma República Parlamentarista Constitucional, administrada pelo partido PAP desde sua criação[29]. É formada por um conjunto de ilhas, cuja área vem crescendo devido a aterramentos, e possui cerca de cinco milhões de habitantes. Sua língua principal é o inglês.

Singapura é moldada pela iniciativa *Smart Nation*[30], cujo objetivo principal é transformar a cidade através da tecnologia. As mudanças são executadas com base nos projetos *Digital Economy Framework for Action*[31], *Digital Government Blueprint* e *Digital Readiness Blueprint*.

Nos dias de hoje, Singapura têm a maior penetração de FTTH (*fiber to the home*) e é a localização número um para *start-ups* no sudeste da Ásia. Além disso, está em primeiro lugar em termos de velocidade 4G com sinal aberto e é considerada a terceira economia mais inovativa do mundo.

A meta da cidade é ser liderança em economia digital. Para isso são aplicadas iniciativas para digitalizar as indústrias com o objetivo de diminuir custos, aumentar a rapidez de transações e reduzir erros. O governo oferece apoio em cada parte dessa mudança e suporte para que as empresas explorem novas áreas de crescimento. As empresas também são incentivadas a aumentar sua competitividade no mercado internacional.

Para que isso se torne possível, o governo investe em desenvolvimento da população (com treinamento e reciclagem de profissionais), pesquisa e inovação, infraestrutura física e digital e legislação (privacidade de dados e cybersegurança).

Para viabilizar a adoção de tecnologias digitais em Singapura, o governo lançou Projetos Estratégicos Nacionais. Esses projetos são: *Digital National Identity* (para cidadãos e empresas fazerem transações digitais de forma segura), *e-Payments* (pagamentos online), *Smart Nation Sensor Platform*, *Smart Urban Mobility* e *Moments of Life* (agregação de serviços governamentais para os cidadãos). A partir deles são desenvolvidas diversas iniciativas.

4.1.1 Iniciativas

Moments of Life: Families

Essa iniciativa faz parte dos esforços do governo em prover uma experiência mais conveniente ao cidadão ao fazer transações com os serviços digitais do governo. Nela, foi lançado um aplicativo piloto no qual pais com filhos menores de seis anos não precisarão abordar diversas agências para preencher formulários necessários para as crianças[32].

Com ele é possível localizar e demonstrar interesse em vagas em escolas próximas, registrar o nascimento da criança e se candidatar para o esquema de bônus de bebê, monitorar registros de vacinação e consultas médicas e acessar informações sobre benefícios e eventos para a família.

Veículos de Autocondução

O governo lançou testes para mobilidade por demanda. Esses serviços funcionariam com uma frota de veículos autônomos que os cidadãos poderão reservar por meio de seus celulares[33]. Isso aumenta o conforto no deslocamento e a mobilidade de pessoas que tem dificuldade em utilizar o transporte público (como idosos e deficientes).

Projetos de ônibus autônomos também estão sendo desenvolvidos para serem utilizados em serviços agendados de viagens. Eles utilizarão coordenadas GPS e sensores para localização e serão alimentados por eletricidade, além de terem um *design* de baixo consumo de energia.

Além disso, foi desenvolvido um protótipo de dispositivo de mobilidade pessoal automático de quatro rodas. Seu objetivo principal é prover mobilidade para idosos e pessoas com deficiência como complemento do já existente sistema de transporte.

Pagamento de tarifas sem contato para transporte público

Com um chip NFC (*Near Field Communication*) usuários de celulares habilitados podem utilizá-los como forma de pagamento para ônibus, trens e táxis[34]. Isso torna as viagens mais rápidas e ainda evita o desperdício com o uso de cartões. Dispositivos como pulseiras e relógio eletrônicos também podem ser utilizados.

Foi desenvolvido um piloto em parceria com empresas do setor de pagamentos que possibilitará aos usuários do transporte público pagar as tarifas diretamente com cartões

de crédito ou débito.

Tecnologia de assistência para saúde

Serão usados robôs e análise de dados para melhorar a assistência a população[35]. Isso facilitará que pessoas com deficiência realizem tarefas e proverá independência para a população de idosos, além de prover rapidez no transporte de remédio, equipamentos e comida.

Um exemplo de robótica assistiva são robôs que usam tecnologia de sensores de movimento para ajudar idosos a se exercitarem de maneira correta e que faz fisioterapia e terapia cognitiva nos mesmos. Também podem ser desenvolvidas leitores de tela para a comunicação com deficientes visuais.

4.1.2 Comparação com modelos de cidade inteligente

A cidade de Singapura, sem dúvidas, tem seu desenvolvimento mais relacionado ao modelo de desenvolvimento da comunidade. Isso se dá devido aos grandes investimentos feitos pela cidade com o objetivo de fazer com que a tecnologia seja facilitadora de processos e deste modo traga benefícios para os cidadãos.

Como explicitado no modelo, a cidade investe em capacidade humana, a partir do desenvolvimento da população, cooperação entre órgãos e infraestrutura digital. Isso pode ser observado nos projetos desenvolvidos pela iniciativa *Smart Nation* que tem como prioridade trazer mudanças positivas para a sociedade com o auxílio da tecnologia.

Os aspectos inovadores da cidade estão diretamente relacionados a tecnologia da informação e comunicação. As iniciativas estudadas estão, em sua maioria, voltadas para serviços de digitalização, seja em aspectos de relacionamento da população com o governo e o sistema de saúde, seja em aspectos econômicos, que é o principal objetivo da cidade.

4.2 Londres

Londres surgiu no ano 43 d.C., fundada pelos romanos e batizada com o nome de Londinium[36]. Após o declínio do império romano, a cidade se tornou capital do reino de Essex e sede episcopal. No século X se tornou um importante centro comercial. A cidade

sofreu um grande crescimento urbano no século XVIII devido a Revolução Industrial, que atraiu muitos estrangeiros e habitantes da zona rural da Inglaterra.

Atualmente, Londres é a capital do Reino Unido e possui cerca de 8,6 milhões de habitantes[37]. A cidade tem quatro Patrimônios Mundiais[38]: Torre de Londres, Reais Jardins Botânicos de Kew, o local onde se localizam o Palácio e Abadia de Westminster e a Igreja de Santa Margarida e o Observatório Real de Greenwich.

O desenvolvimento da cidade é baseado no Plano de Londres. Pela legislação, é exigido que o prefeito publique uma Estratégia de Desenvolvimento Espacial, na qual é definido um plano de economia, ambiente, transporte e sociedade integrado para o desenvolvimento da cidade nas próximas décadas[39].

Primeiramente foi emitido o documento “Uma Cidade para todos os Londrinos”[40] que trata dos caminhos que a prefeitura vai tomar perante aos grandes desafios que enfrenta. Isso inclui o crescimento rápido e a diversidade da população, o aumento da desigualdade, mudanças na economia, a incerteza causada pela saída da União Europeia e os efeitos da mudança climática. Após análise das respostas recebidas, foi criado o Plano de Londres.

Essa estratégia deve ser fundamentada em princípios determinados pelo órgão Grande Autoridade de Londres. O prefeito deve criá-la tendo em mente que deve haver igualdade e oportunidade para todos, ser promovida a saúde, atingir desenvolvimento sustentável no Reino Unido, atentar às consequências da mudança climática, encorajar o uso do rio Tâmesa e os recursos disponíveis para implementar as mudanças.

Uma das principais partes do Plano de Londres é planejar para o crescimento positivo. Isso é refletido na criação de políticas relacionadas a comunidade, uso de terras, saúde, economia e eficiência.

Uma das metas é criar comunidades fortes e inclusivas. A diversidade é muito presente e a cidade, apesar de ser considerada rica, abriga parte das comunidades mais pobres do país. O objetivo principal é criar oportunidades que todos possam se beneficiar e oferecer serviços que acomodem a população. A cidade promove que espaços públicos sejam utilizados para que as pessoas tenham contato umas com as outras de maneira inclusiva e segura.

Conforme a população cresce, há o aumento de pressão pelo uso do espaço e para acomodar as pessoas e proteger a natureza. É necessário um planejamento que inclua um

uso mais eficiente das terras. A prefeitura incentiva aumentar a densidade de ocupação em lugares que são bem conectados. Isso também inclui planejar para que os cidadãos usem meios de transporte mais sustentáveis.

A desigualdade em termos de saúde na cidade é grande. Devido a esse problema, foram desenvolvidos projetos com objetivo de fazer os cidadãos se exercitarem mais com o suporte do espaço público da cidade. Além disso, o governo deseja investir em iniciativas que regenerem as partes da cidade mais afetadas pela desigualdade.

A economia da cidade corresponde a mais de um quinto do rendimento econômico do país. É necessário que haja investimento no cidadão, para que ele seja bem sucedido no mercado de trabalho, na infraestrutura, para que os serviços digitais sejam suportados, e nos transportes, para que as pessoas possam se mover com eficiência.

O foco no crescimento positivo também envolve que a cidade se torne resiliente e responsável em relação a seu impacto ambiental. As casas devem ser protegidas contra ondas e calor, enchentes e incêndios. A cidade procura aumentar a eficiência energética e criar ambientes seguros em caso de emergências ambientais e terrorismo.

4.2.1 Iniciativas

Transporte Verde

A cidade tem a intenção de que em 2041 80% das viagens sejam feitas a pé, de bicicleta ou por transporte público[41]. Além disso, quer assegurar que o sistema de transporte inteiro tenha emissão zero até 2050.

Para isso estão sendo feitos investimentos em Ruas Saudáveis, que focam em incentivar o uso de bicicletas, transporte público e caminhadas e melhorar a segurança das ruas. As características de uma rua saudável são: pedestres de todas as idades, fácil de atravessar, tem sombra, abrigo e lugares para parar, não é barulhenta, as pessoas escolhem andar e andar de bicicleta e se sentem seguras e relaxadas, há coisas para ver e fazer e o ar é limpo. A frota de ônibus da cidade está sendo substituída por ônibus de baixa emissão e os novos táxis licenciados precisarão ter zero emissão. Além disso utilizar veículos antigos que liberam mais poluentes acarretará o pagamento de multas.

London DataStore

O London DataStore é um recurso de compartilhamento de dados aberto e gratuito[42]. É utilizado para que cidadãos, empresas, pesquisadores e desenvolvedores usem para planejar e operar a cidade de maneira melhor. Há dados sobre a localização de escolas, modelamento da cidade e mapas de infraestrutura. Mais de 400 aplicativos já foram criados com base em seus dados.

Sementes de Cultura

O programa foi desenvolvido para apoiar programas culturais criados pela comunidade[43]. Ele suporta organizações sem fins lucrativos e projetos de indivíduos que tenham pouco acesso a financiamento.

Programa de cuidado e acomodação especializada

O programa provê a pessoas idosas ou com deficiência casas acessíveis para que possam viver de maneira independente e com dignidade[44]. Isso possibilita que casas maiores fiquem livres para pessoas sem teto e diminui custos com assistência social e saúde.

Programa para mudança de desabrigados

O programa para mudança de desabrigados oferece financiamento para a criação e reforma de hostel que possam receber pessoas desabrigadas e moradores de rua[44].

4.2.2 Comparação com modelos de cidade inteligente

A plano de desenvolvimento londrino tem semelhanças com o modelo em camadas. Existem diversas iniciativas para preparar a cidade para absorver características inteligentes, em especial em relação a parte mais carente da população. O governo parece entender que a desigualdade é um dos maiores problemas na cidade e busca sanar isso, não apenas em termos financeiros, mas também em relação aos lugares onde a inovação chega.

Pode-se ver que Londres também busca ter uma boa relação com o meio ambiente, visando um futuro sustentável. Como é visto na camada 2 do modelo, a cidade tem feito o que é necessário para atingir o indicador de cidade verde, ao investir em políticas para

tornar o transporte local com zero emissão de carbono e fazer com que os cidadãos possam se locomover pela cidade de maneira mais sustentável (a pé ou de bicicleta).

4.3 Nova York

Nova York surgiu em 1624, mas só foi batizada com esse nome em 1674, quando passou para o poder dos ingleses após o tratado de Westminster[45]. A cidade se tornou um importante porto comercial e, devido a imigração, se tornou a maior cidade dos EUA em 1835.

Nos dias de hoje, a cidade é a mais populosa dos Estados Unidos, com cerca de 8,6 milhões de habitantes, e a terceira mais populosa da América [46]. É a cidade mais densamente povoada do país e se divide em cinco regiões administrativas: Bronx, Brooklyn, Manhattan, Queens e Staten Island.

A cidade é planejada conforme a estratégia OneNYC [47]. O objetivo desse documento é responder de forma positiva aos obstáculos impostos à cidade devido ao crescimento e a idade. Os principais desafios que a cidade encontra são crescimento da população e da desigualdade, desgaste de infraestrutura e mudança climática. Os indicadores de crescimento da cidade podem ser vistos com mais detalhes na tabela 4.2.

Tabela 4.2: Indicadores do Crescimento da Cidade

Indicador	Últimos dados	Dados anteriores
População	8.622.689 (2017)	8.615.426
Produto Interno Bruto	678.3 bilhões (2017)	674.5 bilhões (2015)
Número total de empregos	4.463 milhões (2018)	4.396 milhões (2017)

Um dos principais objetivos da cidade é que ela se torne mais igual e inclusiva, de forma que haja oportunidade para todos. Nova York tem investido em políticas para aumentar o número de empregos e o valor de salários, além de financiar casas e investir em diversidade cultural[48]. Seu objetivo é que tanto famílias quanto grandes negócios possam prosperar na área.

Com o aumento do número de pessoas na cidade, há problemas também de mobilidade, com ruas e calçadas congestionadas e meios de transporte público menos confiáveis em relação ao tempo. O governo tem investido em melhorar a infraestrutura para o trans-

porte de maneira multimodal, com mais barcas, onibus e sistema de compartilhamento de bicicletas[49].

Apesar de não ter um sistema de saúde público, a prefeitura desenvolveu iniciativas para abrir novas clínicas e melhorar a qualidade das já existentes[50]. Foram desenvolvidos programas para incentivar a população a aderir a planos de saúde e implementar a digitalização dos registros médicos de pacientes.

A cidade se comprometeu a se tornar a mais sustentável metrópole do mundo e liderar a luta contra a mudança climática[52]. Para isso, foram criados projetos para reduzir em 80% a emissão de gases de efeito estufa, atingir desperdício zero, investir em recuperação de terras contaminadas e garantir que todos os cidadãos tenham acesso a parques.

O governo tem se esforçado para garantir que a cidade esteja preparada para desastres naturais[53]. Existem mapas de evacuação para bairros e investimentos para tornar construções mais resistentes a ondas de calor. Há melhorias no sistema de telecomunicações e no tratamento de água.

A diversidade na cidade é apoiada e promovida de modo a refletir e servir melhor a população[55]. Com o gerenciamento da diversidade é possível aumentar a performance e organização do governo, de forma a trazer novas perspectivas perante a desafios encontrados. O plano OneNYC foca recursos em aumentar a participação de minorias na economia e política.

4.3.1 Iniciativas

LinkNYC

O plano considera a internet como um pré-requisito para a participação na vida social e economia da cidade[56]. Assim, foi lançado o programa LinkNYC, que conecta a população da cidade por uma rede de Wi-Fi municipal gratuita. A cidade também apoia a neutralidade da internet, ou seja, todo o tráfego é tratado igualmente.

Health Bucks

Esse programa provê cupons para cidadão de baixa renda comprarem frutas e vegetais em mercados locais[51]. Isso ocorre para mitigar as disparidades em relação ao acesso a comida nutritiva, aumentando as opções de comidas saudáveis para comunidades carentes.

Programa de Aceleração da Conservação e Eficiência

Esse programa se divide em projetos que diminuem o consumo de energia[58]. A economia pode ser atingida reduzindo a energia utilizada ou utilizando-a por menos horas por dia. Para isso está acontecendo a modernização de lâmpadas LED e o uso de controles inteligentes que regulam a intensidade da luz com base em sensores que captam a ocupação do ambiente.

Lixeiras BigBelly

As lixeiras BigBelly fazem parte do projeto de gerenciamento inteligente de lixo[58]. Elas são equipadas com sensores que monitoram o nível de lixo para que a coleta seja agendada com mais eficiência, além de terem um compactador de lixo movido a energia solar que permite à lixeira a reter mais lixo do que uma lixeira convencional.

BYTES of the BIG APPLE

Esse projeto corresponde a uma família de softwares, dados e mapas geográficos que disponibilizam informações coletadas pelo Departamento de Planejamento sobre a cidade de maneira gratuita[59].

4.3.2 Comparação com Modelos de cidade inteligente

O modelo mais compatível com o desenvolvimento de Nova York é o tridimensional. A cidade se orgulha de ser uma das mais diversas do mundo e seu principal objetivo é que haja oportunidades iguais para todos, de forma que, independentemente de sua origem, a população possa crescer e se desenvolver. Além disso, o investimento na saúde da população local também é uma forma de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

O governo também investe em iniciativas relacionadas a planejamento urbano, devido ao crescimento desordenado da cidade. Isso se reflete nas políticas relacionadas a desastres naturais, mudanças climáticas e tratamento de água.

Essas inovações são possíveis com o investimento feito em sistemas de telecomunicações. A população pode se conectar de maneira gratuita a internet em diversos pontos da cidade e ainda utilizar dados colhidos pelo governo para se planejar e até mesmo sugerir novas ideias a serem implantadas.

4.4 Seul

Seul foi fundada em 18 d.C, estrategicamente situada às margens do rio Han e recebeu o título de capital da Coréia durante a dinastia Joseon. A cidade, que já foi batizada diversas vezes (Wiryeseong, Hanyang, Hanseong), atualmente tem seu nome oriundo da palavra "capital" em coreano.

Durante a Guerra da Coréia, a cidade sofreu grandes danos devido a constante troca de poderes em seu território: ora era dominada pela Coréia do Norte, ora pela Coréia do Sul. Apesar dos prejuízos e com diversos locais em ruínas, a cidade recebeu diversos refugiados durante esse período, fazendo com que o tamanho de sua população crescesse drasticamente.

Atualmente, a população local compõe cerca de 20% da população total da Coréia, com 9,86 milhões de habitantes em 2015, mas já chegou a marca de 10 milhões de habitantes em anos anteriores. A cidade é dividida em distritos administrativos, denominados *gu*, que variam tanto em densidade populacional quanto em tamanho.

Além de capital, Seul também é o centro econômico do país, sendo sede principal de grandes empresas como Samsung, LG e Hyundai. As indústrias locais tem crescido no ramo de tecnologia da informação, aparelhos eletrônicos e montadoras.

O clima local é marcado pelas monções, caracterizadas pelos ventos sazonais asiáticos. A poluição do ar é um grande e recorrente problema na cidade: de acordo com *World Health Organization Global Urban Ambient Air Pollution Database*, a concentração de partículas de aerossol na atmosfera era cerca de 2,4 vezes maior que o recomendado em 2014[82].

Para guiar seu crescimento, a cidade conta com o *Urban Master Plan* (Plano Mestre Urbano), que direciona o desenvolvimento urbano durante os 20 anos seguintes. Esse plano foi imposto em 1981 e propõe políticas para um desenvolvimento sustentável e utilização de recursos limitados, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população local.

O plano compreende diversos aspectos da cidade, como meio ambiente, energia, transporte, infraestrutura, cultura e bem estar. Durante seu planejamento, são consultados especialistas nesses campos, os administradores da cidade e os cidadãos para decidir quais serão os objetivos a serem atingidos, como pode ser visto na tabela 4.3. Por lei, o prefeito da cidade deve revisar o plano e fazer mudanças para melhorá-lo a cada cinco anos.

Tabela 4.3: Objetivos do *Seoul Master Plan* ao longo dos anos

Plano	Plano Mestre para os anos 2000	Plano Mestre para 2011	Plano Mestre para 2020
Visão	Ser a capital das Coreias unificadas. Ser a cidade central da região do Pacífico. Ser uma cidade para pessoas.	Ser uma cidade ótima para se viver e orientada a pessoas.	Ser uma cidade internacional de natureza pessoas, história e tecnologia.
Núcleo do plano	Globalização, expansão, acesso a informação e qualidade de vida.	Orientada a cidadãos e pessoas	Cura e recuperação.

Atualmente, o governo tem trabalhado no *2030 Seoul Plan* (Plano de Seul 2030). Isso é necessário devido ao tempo para revisão do plano, além de que há uma demanda maior para a participação dos cidadãos devido às constantes mudanças na sociedade. Pra isso, o plano para 2030 (publicado em 2015) seguiu novas diretrizes, de forma a aumentar o envolvimento dos habitantes. O estágio de planejamento foi concebido de forma a permitir cidadãos e especialistas fazerem mudanças de maneira transparente, foi utilizada uma escrita de fácil compreensão e o plano em geral foi desenvolvido de forma que não fosse abstrato, ou seja, que fosse possível mensurar na prática as iniciativas implantadas[83].

A cidade cresceu muito nos últimos 60 anos, com uma grande modernização urbana, mas esse fenômeno também trouxe diversos problemas sociais. Uma das estratégias do plano está diretamente associada a aumentar a segurança da cidade, que sofre com um número elevado de homicídios e casos de assédio sexual. Para mitigar essa situação de insegurança, o governo tem como objetivo criar um planejamento de prevenção de crimes, revitalizar a comunidade e criar um consórcio entre cidadãos, governo, empresas e meio acadêmico para resolver esses problemas de maneira unificada[84].

Além disso, o plano também tem iniciativas relacionadas a reforma da cidade. Anteriormente, os planos de reforma haviam sido prejudicados devido a problemas de corrupção e conflitos civis[85]. Por causa dessa situação, o governo atual teve que consultar um comitê para analisar e resolver problemas causados pelas reformas antigas e ainda tem investido em fomentar o entusiasmo dos cidadãos sobre gestão pública, tornando as informações sobre o processo mais transparentes.

Existem também propostas para diminuir a dependência da cidade em energia nuclear, em vista ao desastre que ocorreu em Fukushima. O consumo de energia da cidade corresponde a 10% do consumo de energia do país inteiro, mas sua auto suficiência é de apenas 3%. Para mitigar essa situação estão sendo feitos investimentos em energia fotovoltaica e geotérmica[86].

4.4.1 Iniciativas

Eco-Mileage System (Sistema de Eco-Milhas)

O sistema de Eco-Milhas é um programa para economia de energia que incentiva cidadãos a economizarem eletricidade, água e gás urbano[87]. Isso é feito por meio de parcerias com marcas como Samsung, Hyundai e LG que oferecem seus produtos para que demonstrem conservação de energia acima da média, além de benefícios oferecidos pelo próprio governo, como recarga em vale-transporte, vale-presentes e pontos em cartões de crédito.

Projeto de Estacionamento Verde

Esse projeto foi criado para resolver o problema de estacionamento ilegal em áreas residenciais. Isso é feito de forma que sejam criados espaços de estacionamento em lugares reserva próximos a residências (onde não pode ser criado um estacionamento público com facilidade) com custo mais baixo. As casas que cederem seus espaços para o programa receberão subsídio financeiro do governo[88].

Aplicativo de Votação: m-Voting

Para incentivar os cidadãos a participarem no processo de criação de leis e outras decisões, foi criado um aplicativo para *smart-phones* que possibilita os usuários a votarem online em propostas desenvolvidas pelo poder legislativo[89]. Desta forma o processo de votação

se torna mais conveniente a partir do momento em que não é necessário que os cidadãos se desloquem para votar.

4.4.2 Comparação com modelos de cidade inteligente

Seoul tem seu desenvolvimento similar o proposto no modelo de camadas. A preocupação da cidade com aspectos relacionados as camadas verde e aplicação, como pode ser visto nas diversas iniciativas relacionadas a sustentabilidade que a cidade desenvolve, especialmente relacionadas ao consumo de energia.

A cidade também tem iniciativas relacionadas a infraestrutura, como é analisado na camada 0 - A Cidade, e segurança, além de programas anticorrupção. A população exerce grande papel na criação e escolha de novas iniciativas a serem implantadas de forma que estas realmente sejam condizentes com a realidade local.

4.5 Berlim

Berlim tem seus primeiros registros datados do séc. XIII, época na qual era situada no cruzamento entre duas rotas de comércio. Desde seu surgimento até os dias de hoje, a cidade foi capital de diversos governos, incluindo Reino da Prússia, Império Germânico, República de Weimar e Terceiro Reich. No início do séc. XX chegou a ser o terceiro maior município do mundo, conhecido por sua liderança em ramos como ciência, tecnologia e artes.

A cidade teve grande destaque durante a Segunda Guerra Mundial, quando se tornou campo de batalha. Ao fim da guerra, foi dividida em quatro setores, um para cada integrante da equipe vencedora: os Aliados. Os setores pertencentes a Estados Unidos, Reino Unido e França formaram a Berlim Ocidental e o setor pertencente a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas formou a Berlim Oriental.

Durante a Guerra Fria foi construído um muro que separava a parte oriental da parte ocidental de Berlim devido a constante tensão entre os responsáveis por ambas as partes. Com o fim da Guerra Fria, o Muro de Berlim foi demolido e a cidade unificada novamente, tornando-se a capital da República Federativa da Alemanha.

Atualmente, a cidade é a maior da Alemanha, tanto em tamanho quanto em densidade demográfica, e a segunda maior da Europa. Além disso, ela faz parte da região

metropolitana de Berlim-Brandenburg, que abriga, no total, cerca de seis milhões de habitantes[90].

O progresso da cidade nos dias de hoje é pautado no *Berlin Strategy - Urban Development Concept Berlin 2030* (Conceito de Desenvolvimento Urbano Berlim 2030)[91]. Esse plano tem como objetivo tratar as dinâmicas relacionadas a economia, sociedade, cultura e espaço modificando a cidade de forma a torná-la mais sustentável e atrativa. Isso é feito integrando o planejamento existente da cidade com estratégias de crescimento para o futuro.

Em relação a economia, governo pretende investir para que o crescimento da cidade continue estável e que o fato de um produto ser fabricado na cidade por si só seja um selo de qualidade reconhecido, tornando Berlim competitiva em nível internacional. Isso é feito com a promoção de medidas para criar novos empregos, como treinamento e suporte para start-ups, o estabelecimento de políticas que facilitem a entrada de trabalhadores imigrantes e empresas na cidade e o desenvolvimento de pontos de inovação ao redor da cidade.

Para isso, são feitos investimentos em educação, fator chave em relação a empregabilidade e integração de diferentes classes sociais. Todos os cidadãos devem desfrutar de acesso a educação independente de sua origem, de forma a terem as mesmas oportunidades. Desta forma, a cidade é beneficiada tendo uma grande diversidade de trabalhadores especializados. Esses investimentos incluem uma infraestrutura educacional de qualidade e a elevação do padrão de educação.

Esforços para que o crescimento da cidade ocorra de maneira sustentável também têm sido feitos. Além de planejar o crescimento do ambiente urbano com cautela e proteger recursos naturais relacionados ao solo, água e ar, também tem sido tomadas medidas para aumentar a eficiência energética de prédios antigos e a utilização de energias renováveis de forma a amenizar os efeitos da mudança climática.

Uma das metas da cidade está relacionada a melhorias na acessibilidade e mobilidade. Desta forma, estão sendo feitos investimentos para tornar o transporte público mais atrativo, expandindo o sistema conforme a demanda, aumentar o trânsito de pedestres e bicicletas e promover a utilização de combustíveis que não sejam de origem fóssil para reduzir os efeitos negativos do transporte nas pessoas e no clima[92].

4.5.1 Iniciativas

115 Citizens' Hotline

A linha direta dos cidadãos foi criada de forma a estabelecer o telefone 115 como contato para as agências de administração do governo, fazendo com que o cidadão tenha facilidade para acessar informação sobre serviços públicos. Caso a pessoa que liga não puder ser assistido imediatamente, o problema relatado é passado para a autoridade relevante por telefone ou e-mail.

ServiceCity Berlin 2016

Esse é um programa de modernização no qual o Senado de Berlim se comprometeu a tornar a administração da cidade mais inclusiva (aos cidadãos e negócios locais), transparente e eficiente. É proporcionado apoio financeiro para os esforços de modernização interna na administração. As prioridades são projetos de TI e *e-government* (governo eletrônico)[93].

4.5.2 Comparação com modelos

O desenvolvimento da cidade pode ser comparado ao que é discutido no modelo tridimensional. Berlim sofreu diversos traumas durante seu crescimento, o que fez com que o governo local tivesse que tomar medidas extremas para que a cidade se desenvolvesse da melhor forma após as guerras e divisões.

Um dos principais investimentos feitos em relação a população é a educação com crescente qualidade para que seja possível tornar os jovens profissionais capacitados e bem empregados. Dessa forma, Berlim foi capaz de se tornar um pólo tecnológico atrativo para grandes empresas, fomentando a inovação local.

Capítulo 5

Cidade de Estudo: Volta Redonda

Para aplicar os conceitos e iniciativas apresentados no capítulo 4, foi necessário escolher uma cidade que pudesse ser estudada e explorada conforme suas características. Volta Redonda foi escolhida por projetos em parceria com a Universidade Federal Fluminense e ser uma cidade com transparência em grande parte de sua organização, que pode ser estudada por informações disponíveis no *website* da prefeitura, o que facilita a aplicação em relação a outras cidades, além de possuir o terceiro maior IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) do Estado do Rio de Janeiro[60].

Volta Redonda foi fundada em 17 de julho de 1954, quando se emancipou da cidade de Barra Mansa. Isso foi possível com base no crescimento incomum da área devido a construção da usina da Companhia Siderúrgica Nacional[61]. Em 1993 a cidade enfrentou problemas econômicos devido a privatização da siderúrgica, os quais foram contornados com a reorientação da economia do município para o comércio e prestação de serviços. A cidade é atravessada pelo rio Paraíba do Sul, que é a principal fonte de abastecimento de água do município e que também deu origem ao nome da cidade, devido a uma de suas curvas. Na Figura 5.1 podemos ver a localização geográfica do município e como ele se localiza em relação aos demais municípios do estado.

Atualmente a cidade é dividida em sete setores (Leste, Sul, Centro-Sul, Oeste, Sudoeste, Norte e Contro-Norte) na organização do Plano Diretor, como objetivo de planejar com maior eficiência o desenvolvimento urbano. Como a cidade só possui um único distrito, nessa organização foram definidos cinquenta e um bairros oficiais e, dentro destes, bairros não oficiais.

De acordo com o último senso do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Esta-



Figura 5.1: Localização geográfica da cidade de Volta Redonda

tística), a população total do município é de 257.803 habitantes, sendo 99,95% habitantes da zona urbana e 0,05% habitantes da zona rural. A evolução demográfica da cidade ao longo dos últimos oitenta anos pode ser vista na Figura 5.2.

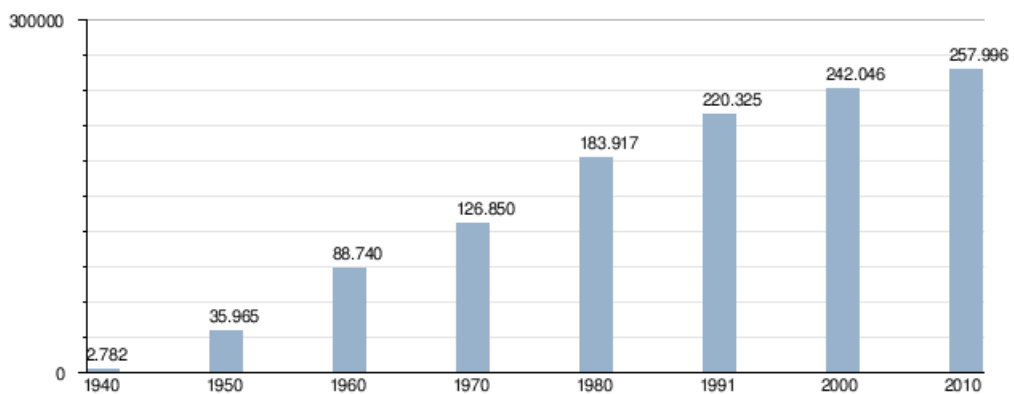


Figura 5.2: Evolução demográfica da cidade de Volta Redonda

O clima da cidade é marcado por verões quentes e chuvosos e invernos secos. No inverno, ocorre o fenômeno da inversão térmica, fazendo com que o ar frio permaneça em baixas altitudes. Isso acarreta a concentração de poluentes próxima ao solo [63] e é

prejudicial a saúde dos habitantes. Já em termos de relevo, a cidade é composta por áreas de planície aluvial e de "mar de morros". A ocupação habitacional é feita em sua maior parte nas áreas de planície.

No âmbito da economia, a cidade se destaca no setor secundário (transformação de bens e matérias primas). Além da CSN, o município também abriga a Usina de Oxigênio e Nitrogênio da White Martins, a Companhia Estanífera Brasileira (CEBRASPA), além de outras indústrias de menor porte. Apesar disso, não é considerada uma cidade operária, pois possui infraestrutura de comércio e serviços que atende cidades vizinhas. O jornal local, *Diário do Vale*, é o maior diário da região sul do Estado.

O transporte público da cidade é feito por quatro empresas de transporte coletivo, mas há um reordenamento em curso que visa modernizar a utilização do transporte em massa com o objetivo de diminuir o número de veículos nas ruas da cidade. Segundo o IBGE, em 2010 havia 2,61 habitantes por veículo e, em 2013, a cidade foi a única entre as quatro maiores da região a superar 1500 emplacamentos por ano.

Volta Redonda é cortada pela BR-116 e pela BR-393, além da RJ-153. A última é uma importante rodovia do estado, sendo responsável pelo escoamento da produção de leite das fazendas locais e de distritos vizinhos. O sistema rodoviário da cidade é baseado em vias radiais. O município não possui aeroportos.

Apesar de não ter o turismo como uma de suas atividades primárias, a cidade possui diversos pontos turísticos. Entre eles estão o Zoológico Municipal (único do interior do estado), a Fazenda Santa Cecília do Ingá, que produz mudas que recompõe área degradadas do município, a praça Aávio Gama, que possui jardins com estilos baseados em diferentes locais do mundo e o memorial 9 de Novembro, de autoria de Oscar Niemeyer em homenagem a três operários da CSN que morreram em decorrência de um conflito com as tropas do Exército.

A cidade possui 95% de suas ruas asfaltadas, com a maior malha urbana do interior do estado. Além disso, 100% dos domicílios tem atendimento de água potável, apesar de apenas 89,2% terem acesso a rede de esgoto e 90% a energia elétrica. Em comparação, a capital do Estado possui apenas 91,62% de domicílios com atendimento de água encanada e 83,11% da população com acesso a rede de esgoto.

A rede municipal de ensino conta com cerca de 115 estabelecimentos de ensino fundamental (públicos e particulares), sendo um deles a primeira escola pública municipal

da América Latina especializada em crianças com autismo [60], 27 estabelecimentos de ensino médio, 8 instituições profissionalizantes e 5 instituições de ensino superior.

Em relação a saúde, a cidade possui 72 postos de saúde, 2 hospitais públicos e 86 clínicas particulares, além de 2 Centros de Assistência Intermediária e 5 Centros de Especialidades médicas. Também existe o Programa Saúde da Família, no qual médico recém-formados prestam assistência a famílias de baixa renda visitando suas residências. Os idosos da cidade também contam com o programa Melhor Idade, onde tem acesso a viagens e atividades físicas.

No âmbito da segurança, a cidade conta com as sedes do 5º Comando de Policiamento de Área e do 28º Batalhão de Polícia Militar. O 5º CPA é a unidade responsável pela organização do policiamento em todas as cidades da região sul e centro-sul fluminense. Também está presente a delegacia da Polícia Federal cuja missão é reprimir a ação do crime organizado que usa a área como entrada de drogas e contrabando.

Além desses órgãos, o município se vale do Centro Integrado de Operações de Segurança Pública (CIOSP). Esse centro integra as ações de comando operacional das forças de segurança pública, recebendo as chamadas direcionadas a Polícia Militar, Defesa Civil, Guarda Municipal, Polícia Civil e Central de Ambulâncias e despachando as viaturas necessárias, as quais são monitoradas via GPS para agilizar o atendimento.

5.1 Possíveis Iniciativas

Estudando as iniciativas aplicadas nas cidades inteligentes, podemos criar um plano de iniciativas que possam ser implementadas na cidade de Volta Redonda com base em suas características e necessidades de sua população. É imprescindível que as ações implementadas na cidade reflitam a realidade da cidade, de forma que possam efetivamente melhorar a qualidade de vida dos habitantes e torná-la um espaço mais atrativo para turistas e moradores. Seguindo os pilares mencionados no capítulo 3, as ações devem focar nos âmbitos de Pessoas, Economia, Mobilidade, Sustentabilidade, Vivência e Governança.

No âmbito Pessoas, a cidade deve investir principalmente na educação. Desta forma o Estado possibilita que os habitantes locais se desenvolvam intelectualmente e consigam contribuir com ideias que tornem o lugar onde habitam cada vez melhor. Para ter uma cidade inteligente, os habitantes devem ter a capacidade de analisar a situação do meio

onde estão inseridos e poder questionar diversos tipos de situações de forma que assim surjam ideias inovadoras que possam ser colocadas em prática pelos governantes.

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a taxa de desemprego entre as pessoas de 25 a 64 anos de idade é três vezes maior entre os que não concluíram o ensino médio em comparação com os que concluíram [64]. Além disso, segundo a mesma pesquisa cerca de 17% dos que tem entre 25 a 34 anos não possui domínio de conteúdos de matemática e língua materna esperados para alguém que conclui o ensino médio, como pode ser visto nas tabelas 5.1 e 5.2.

Tabela 5.1: Níveis de Proficiência dos Alunos do 9 Ano de Escolaridade das Redes Públicas de Ensino do município de Volta Redonda, em Língua Portuguesa 2009-2013

Ano	Avançado	Proficiente	Básico	Insuficiente
2009	6%	29%	51%	14%
2011	7%	27%	53%	13%
2013	7%	29%	45%	19%

Tabela 5.2: Níveis de Proficiência dos Alunos do 9 Ano de Escolaridade das Redes Públicas de Ensino do município de Volta Redonda, em Matemática 2009-2013

Ano	Avançado	Proficiente	Básico	Insuficiente
2009	5%	19%	54%	22%
2011	5%	20%	59%	16%
2013	3%	21%	54%	22%

Em 2013, apenas 67,6% dos habitantes de Volta Redonda de 16 anos tinham pelo menos o ensino fundamental concluído [65]. Isso mostra que cerca de um terço dos jovens dessa idade pode ter abandonado a escola ou estar frequentando a mesma com uma grande distorção de série-idade. Também foi constatado que 1,5% da população entre quatro e quatorze anos sequer possui algum nível de escolarização.

Iniciativas que foquem no desenvolvimento dos habitantes, principalmente nos de comunidades mais carentes, devem ser adotadas de forma que todos tenham acesso às mesmas oportunidades e possam colaborar para melhorias na cidade. Diversos setores sociais e econômicos seriam beneficiados com o surgimento de cidadãos mais bem preparados, o que tornaria o investimento possivelmente alto justificável com base nos benefícios

trazidos por ele.

Também é imprescindível que sejam desenvolvidas políticas para aumentar a acessibilidade à educação para deficientes. Isso implica não apenas em infraestrutura adaptada, mas também professores preparados para transmitir conhecimento de maneira eficaz. De acordo com o censo do IBGE de 2010, dos 257.8803 habitantes de Volta Redonda, 55.730 tinham algum tipo de deficiência.

No quesito Economia, a cidade deve incentivar o crescimento de pequenas e médias empresas locais. Isso se baseia em forma de troca: o estado oferece trabalhadores qualificados, investindo em educação, enquanto as empresas oferecem empregos para a população. Dessa forma, se fortalece a economia local e aumenta-se o poder de compra dos habitantes.

É importante que o governo incentive o apoio das empresas entre si e a utilização de fornecedores locais em relação a compras e grandes eventos. Isso não apenas fomenta o empreendedorismo, mas também reduz o custo com transporte e armazenagem.

Com a presença de diversos empreendimentos é possível aumentar a arrecadação de impostos e fazer com que o dinheiro seja reinvestido para fazer melhorias na cidade de forma que ela se torne ainda mais atrativa.

Volta Redonda atualmente possui iniciativas que devem ser fomentadas e ampliadas, como o Festival de Economia Solidária[66]. Esse festival promove a comercialização de produtos de artesãos locais e de intervenções artísticas e culturais na cidade.

A empresa de consultoria Urban Systems realizou um estudo sobre as 100 melhores cidades no Brasil para se investir em negócios [67]. Entre os indicadores analisados estavam crescimento do produto interno bruto, PIB per capita, despesas com saúde, percentual de trabalhadores com curso superior e o crescimento de empregos formais.

A partir desse estudo foi constatado que as melhores cidades apresentam indicadores econômicos e sociais acima da média nacional, como mostrado na figura 5.4. A maioria dessas cidades está localizada na região sudeste, como podemos ver na figura 5.3. Apenas três das cidades listadas se encontram no estado do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro (oitavo lugar), Macaé (vigésimo-primeiro lugar) e Niterói (quadragésimo-nono lugar).

Para que a cidade se desenvolva economicamente é necessário que os gestores locais criem planos de metas e estratégias de longo prazo. Essas ações podem dar resultados significativos se forem gerenciadas por boas lideranças com a cobrança da população local.

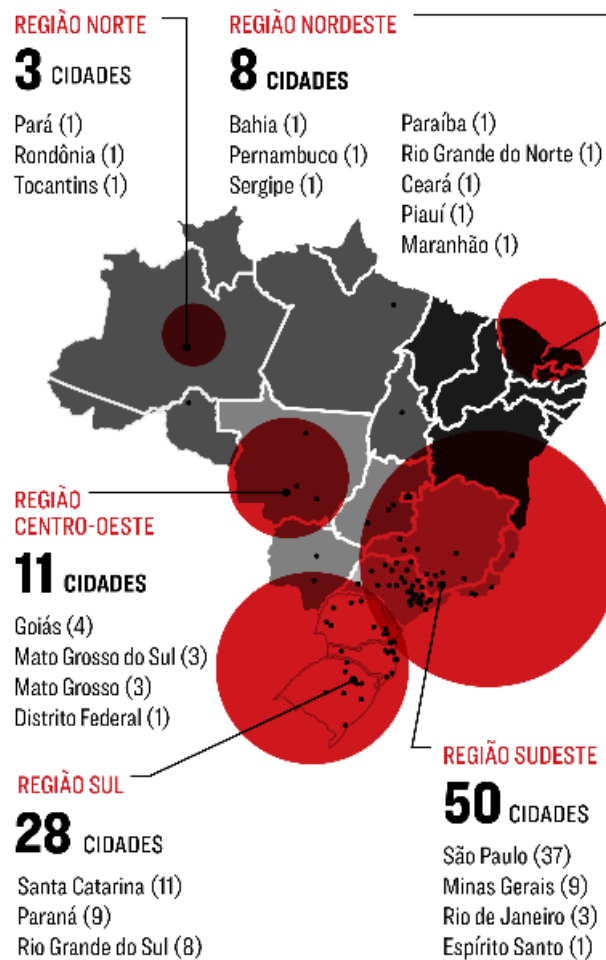


Figura 5.3: Concentração das 100 melhores cidades para se investir no Brasil por região

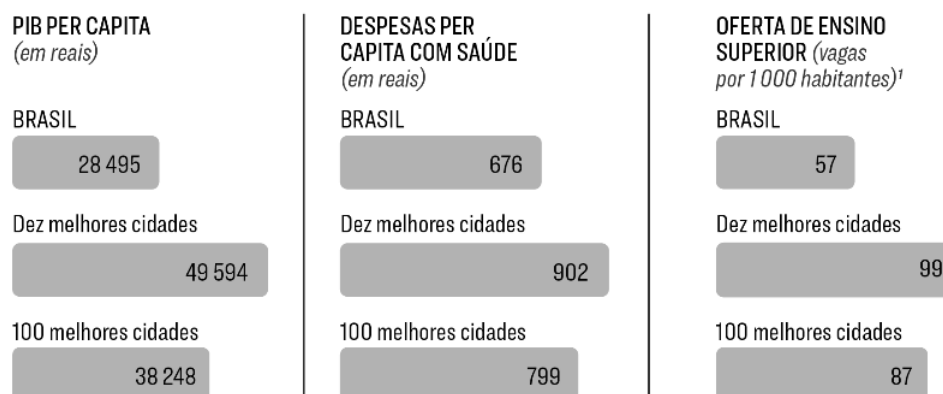


Figura 5.4: Comparação de indicadores econômicos e sociais

Para crescer de maneira organizada, é preciso que Volta Redonda siga os passos de grandes cidades que já aplicaram diversas iniciativas inteligentes, como Nova York, e estude formas de inovação que sejam compatíveis com sua realidade e que trarão benefícios

para seus habitantes.

Em relação ao âmbito mobilidade, é ideal que a cidade ofereça transporte público de qualidade de modo a gradativamente substituir grande parte da frota de carros particulares. Carros particulares, além de aumentarem a emissão de gases poluentes, o que já é um problema com o qual a cidade sofre, ainda ocupam mais espaço nas ruas, o que torna o trânsito mais intenso.

Na cidade, a frota de veículos cresceu 136% entre 2001 e 2015, enquanto o crescimento populacional foi de apenas 17,7%[68]. Isso demonstra que a população local não está satisfeita com o transporte público oferecido pelo governo. Atualmente, o município possui 43 linhas municipais, munidas de 200 veículos [69].

É essencial que a cidade também invista em políticas públicas para incentivar os cidadãos a usarem meios de transporte alternativos, como bicicletas ou até mesmo andar a pé. Para isso deve haver um trabalho de remodelamento da cidade, que além de construir ciclovias devem modernizar as áreas públicas de modo a promover que as pessoas possam andar nas ruas aproveitando de infraestrutura e segurança. Devem ser construídos e revitalizados parques e praças, que tornem o caminho do cidadão mais agradável.

Alterações viárias também devem ser feitas para que os moradores percam menos tempo no trânsito. Segundo pesquisas do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (Ibre/FGV), o tempo perdido pelos brasileiros no deslocamento para o trabalho nas regiões metropolitanas gera um custo adicional de cerca de 62,1 bilhões de reais por ano à economia[70]. Esse valor é oito vezes maior do que o investimento do país em mobilidade urbana.

Iniciativas como aumento dos valores cobrados por estacionamento, elevação de tributos sobre veículos individuais e combustíveis seriam formas eficazes, apesar de impopulares, de desestimular o cidadão a adquirir veículos particulares. Também é importante conscientizar a população de que o transporte público deve ser o meio de condução de preferência daqueles que buscam se locomover pela cidade.

O governo também deve investir em frotas de veículos movidos a energia elétrica, que não emitem gases poluentes. Carros movidos a combustíveis fósseis emitem diversos tipos de gases que afetam a qualidade do ar das cidades e, conseqüentemente, a saúde dos habitantes.

Em relação à sustentabilidade a cidade deve usar seus recursos de forma moderada

e evitar poluir o meio ambiente. Isso inclui políticas para uso de energia alternativa, reciclagem e até mesmo políticas para assistir populações vitimadas por desastres naturais. Deve haver mudanças para que as ações do ser humano sobre o meio em que vive não sejam prejudiciais para ambos.

O governo local deve buscar implementar políticas públicas que tenham como finalidade respeitar e preservar o meio ambiente. Deve ser feita gestão ambiental dos recursos naturais disponíveis e estudado o impacto ambiental causado pelos cidadãos e indústrias locais ao meio ambiente.

Atualmente, Volta Redonda tem o objetivo de aderir à Agenda 2030 das Nações Unidas[71]. A agenda é constituída por uma declaração com 17 objetivos de desenvolvimento sustentável e 169 metas, baseados nos pilares pessoas, planeta, prosperidade, parcerias e paz, que podemos ver com mais detalhes na Figura 5.5. Entre eles estão fome zero e agricultura sustentável, água potável e saneamento, energia acessível e limpa e consumo e produção responsáveis.



Figura 5.5: Pilares do Desenvolvimento sustentável de acordo com a Agenda 2030

Entre as metas a serem atingidas pela cidade se destacam a eficiência do uso de recursos energéticos e naturais, infraestrutura sustentável e acesso a serviços básicos. Áreas

sem acesso a saneamento básico, principalmente, prejudicam as iniciativas de sustentabilidade e a população local.

É primordial que a cidade destine corretamente seus resíduos, tanto líquidos quanto sólidos. Grande parte da poluição ocorre devido ao descarte indevido de lixo. Logo, é necessário conscientizar os cidadãos sobre a importância de ações que não prejudiquem o meio ambiente. Devem ser aplicadas punições severas a indústrias e empresas que façam o descarte de resíduos de maneira irresponsável.

Companhias locais podem tomar atitudes relacionadas à logística reversa, ou seja, recuperar materiais após o consumo, fazendo com que haja a possibilidade de reaproveitamento para fabricação de novos produtos[72]. Além de gerar lucro para os empresários, esse tipo de ação pode ser incentivado por meio de isenções fiscais do governo.

O governo deve promover campanhas e palestras de forma a informar os cidadãos a maneira correta de descartar seus resíduos. O descarte de eletrônicos que podem ser reaproveitados não deve se dar da mesma forma que o de restos de comida. Também devem ser oferecidos serviços como coleta de recicláveis e lixeiras de coleta seletiva pela cidade.

A cidade sofre com poluição atmosférica. Então é importante que sejam estabelecidos limites para os níveis de poluição de forma que os habitantes, a fauna e a flora local não sejam afetados. O ar deve ser monitorado constantemente e as áreas florestais devem ser ampliadas e protegidas, com o controle e a fiscalização de queimadas. A poluição do ar pode afetar o organismo dos seres humanos causando doenças no pulmão e no trato respiratório além de corroer diversos tipos de materiais a longo prazo[73].

No tópico de vivência, é necessário que o governo invista em iniciativas para manter seus habitantes contentes com o local onde vivem e, ao mesmo tempo, tornar a cidade atrativa para turistas. Isso fomenta a economia local, que conta com trabalhadores capacitados que não são atraídos por oportunidades em cidades com melhor infraestrutura e qualidade de vida e com visitantes que estimulam o crescimento do comércio.

É importante também que haja investimento em áreas relacionadas a saneamento básico, de forma que todos os habitantes da cidade tenham acesso à água própria para consumo e rede de esgoto, energia elétrica, programas de saúde e de educação de qualidade.

O INCT Observatório das Metrôpoles, em seu livro "Índice de Bem-Estar Urbano - IBEU" apresentou um novo instrumento para avaliação de políticas urbanas no país e

desenvolveu um ranking com as cem melhores e as 100 piores cidades do Brasil de acordo com seu quadro de bem-estar da população[74]. Nesse levantamento foram considerados cinco fatores de qualidade: mobilidade hurbana, condições ambientais e habitacionais, serviços coletivos urbanos e infraestrutura.

As dimensões do bem-estar urbano envolvem diversos fatores que se comunicam entre si de forma a caracterizar a cidade como um todo. Entre eles estão tempo de deslocamento casa-trabalho, arborização em torno dos domicílios, saneamento básico, espécie dos domicílios, coleta adequada de lixo, iluminação pública, pavimentação e rampa para cadeirantes. Na tabela abaixo podemos ver as cinco melhores e piores cidades do país classificadas de acordo com a pesquisa.

Tabela 5.3: Classificação de Melhores e Piores Cidades em Relação a Bem-Estar de Acordo com o Observatório das Metrôpoles

Melhores Cidades	Piores Cidades
Buritizal - SP	Turialvo - MA
Santa Salete - SP	Mirinzal - MA
Taquaral - SP	Campos Lindos - PA
Dirce Reis - SP	Chaves - PA
Santana da Ponte Pensa - SP	Mocajuba - PA

Outro fator que causa impacto na vivência das cidades é o custo de vida. Esse fator se refere à soma dos preços pagos pelos bens e serviços consumidos pela população[76]. Isso envolve fatores como preço de aluguel de imóveis, corridas de táxi, ingressos para o cinema, quilo de legumes, entre outros.

Em relação à governança, é necessário que o governo da cidade aproveite de forma correta o dinheiro arrecadado com a cobrança de impostos da população. Isso significa investir em políticas eficazes para melhorar a qualidade de vida da população e criar projetos que fomentem o surgimento de novas iniciativas que tornem a cidade um lugar melhor para se viver.

As cidades devem buscar se tornar lugares que valorizem não apenas o desenvolvimento econômico, mas também o desenvolvimento da população. Atualmente, as cidades brasileiras tem passado por diversos desafios em relação a esse tema, principalmente devido ao mau uso do dinheiro público.

Para o especialista em cidades e pesquisador do Núcleo de Estudos de Futuro da PUC-SP, Diego Conti, é necessário investir em transporte de qualidade e levar emprego às regiões periféricas, de forma a evitar grandes deslocamentos[77]. Além disso, destaca-se a importância em investimentos em uma estrutura básica envolvendo saneamento, educação e saúde.

Para desenvolver a cidade de forma que ela se torne inteligente é necessário desenvolver ferramentas que estimulem a interoperabilidade minimamente dentro dos sistemas urbanos[78]. Desta forma, é importante desenvolver uma plataforma de governança colaborativa que supere limites de partidos políticos e fragmentação setorial de órgãos.

Organizações não-governamentais também fomentam a governança colaborativa em diversas regiões do mundo. O programa UN Habitat tem como missão promover assentamentos humanos que sejam sustentáveis não apenas ambientalmente, mas também socialmente[78].

De acordo com o programa, pensamentos, políticas e abordagens em relação a urbanização devem mudar para que o crescimento das cidades gere oportunidades para todos. Caso contrário, uma cidade com infraestrutura inadequada pode levar a um crescimento exponencial de pobreza, falta de segurança, poluição e desastres naturais.

Além das áreas tradicionais, como planejamento e infraestrutura, o programa também julga ser necessário focar em legislação urbana e controle de riscos. Devem ser analisadas diversas características relacionadas a quem atua no processo de urbanização para que este possa ocorrer de maneira bem sucedida.

Capítulo 6

Modelagem de Processos: Legislação Participativa

Nesse capítulo será feita a modelagem de uma iniciativa que seguirá a tendência de cidades inteligentes já explicitada no pilar de governança: a Legislação Participativa. A governança no setor público corresponde à utilização de mecanismos de liderança, estratégia e controle para avaliar, direcionar e monitorar a atuação da gestão relacionada a condução de políticas públicas e prestação de serviços de interesse na sociedade.

Os modelos analisados no capítulo 2 estabelecem a participação do cidadão como imprescindível em uma cidade inteligente. Nam e Pardo determinam que o conceito de inteligência em uma cidade é baseado em integrar o morador com o ambiente onde vive, fazendo com que a comunidade possa ser conectada para sugerir mudanças. Já Stratigea acredita que o objetivo de uma cidade inteligente é proporcionar serviços com qualidade e inovação, baseados em tecnologia da comunicação e informação, para habitantes e empresas. Zygiaris indica, na camada 0 de seu modelo, que a população deve estar pronta para absorver características inteligentes para a cidade se tornar inteligente.

Dentre as cidades estudadas no capítulo 4, pôde ser visto que seus principais objetivos são fomentar a economia local e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. A legislação participativa atende diretamente a essas metas, pois possibilita que os cidadãos informem ao governo suas demandas conforme sua percepção da cidade a seu redor. Algumas das iniciativas exploradas nesse trabalho tratam diretamente o tema, como o aplicativo de votação *m-Voting*, de Seul, e a *115 Citizens' Hotline*, de Berlim.

Atualmente, no Brasil já existe a Comissão de Legislação Participativa (CLP)

na Câmara dos Deputados [100], por meio da qual os cidadãos têm acesso ao sistema de produção das normas que integram as leis do país. Apesar da iniciativa em âmbito federal, Volta Redonda não conta com projetos de legislação participativa, o que poderia ser vantajoso para a cidade visto que ela apresenta suas próprias questões e necessidades.

Para implantar uma iniciativa de Legislação Participativa em âmbito municipal será necessário ter a participação das secretarias municipais. Volta Redonda possui dezoito secretarias[101]:

- GEGOV - Gabinete de Estratégia Governamental
- GM - Guarda Municipal
- PGM - Procuradoria Geral do Município
- SECOM - Secretaria Municipal de Comunicação
- SEPLAG - Secretaria Municipal de Planejamento, Transparência e Modernização da Gestão
- SMA - Secretaria Municipal de Administração
- SMAC - Secretaria Municipal de Ação Comunitária
- SMC - Secretaria Municipal de Cultura
- SMDET - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo
- SME - Secretaria Municipal de Educação
- SMEL - Secretaria Municipal de Esporte e Lazer
- SMF - Secretaria Municipal de Fazenda
- SMI - Secretaria Municipal de Infraestrutura
- SMIDH - Secretaria Municipal de Políticas para Mulheres, Idosos e Direitos Humanos
- SMMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- SMS - Secretaria Municipal de Saúde

- STMU - Secretaria Municipal de Transportes e Mobilidade Urbana
- CGM - Controladoria Geral do Município

Além disso, a cidade também possui a Central de Atendimento Único (CAU), um órgão criado em 2018 cujo principal objetivo é melhorar o atendimento da população em relação aos serviços oferecidos pelo governo municipal. A central possui atendimento diferenciado em duas linhas: uma referente a informações, solicitações e reclamações, que são registradas e enviadas para as secretarias, e outra a emergências, que são direcionadas para o Centro Intregado de Operações de Segurança Pública (CIOSP).

Apesar de haver um órgão para receber as sugestões da população e registrá-las para futuras análises, não há retorno direto das secretarias ao reclamante. A legislação participativa seria introduzida na cidade de forma a estreitar a comunicação entre o governo, os cidadãos e as empresas locais, de modo que os problemas ocorridos no cotidiano da cidade se reflitam nas leis criadas.

É necessário que haja uma espécie de mecanismo de retroalimentação entre as entidades da cidade. Os cidadãos e negócios locais devem fazer sugestões com base em sua vivência, as secretarias devem gerar soluções e regulamentos a partir dessas demandas e apresentá-las ao prefeito o qual deve aprová-las e fazer com que sejam colocadas em prática. Isso pode ser visto na Figura 6.1.

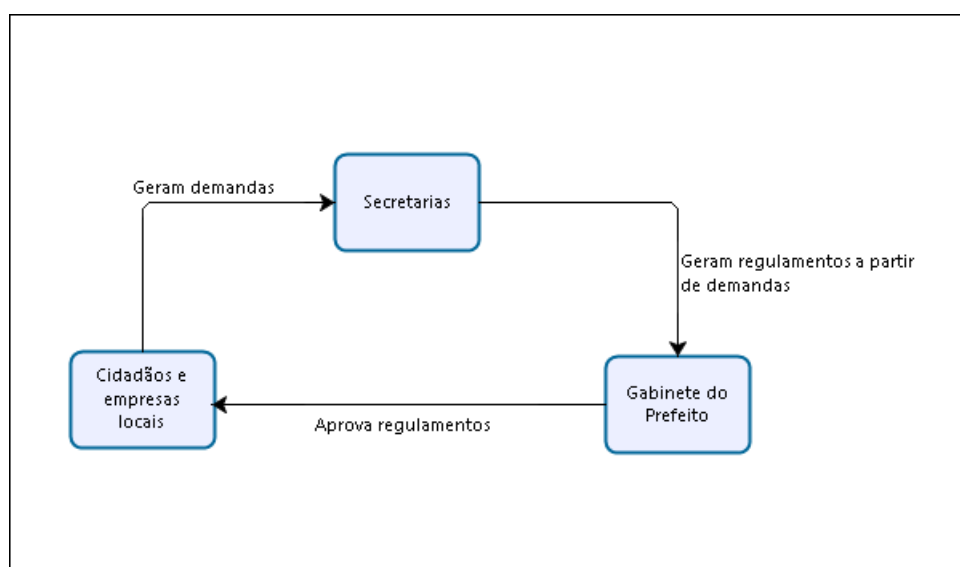


Figura 6.1: Modelo básico de retroalimentação entre as entidades da cidade

A legislação participativa ocorreria a partir de duas frentes: com base nas in-

formações coletadas pela CAU e nas ideias dos cidadãos. Para auxiliar na implementação da iniciativa em si será necessário aumentar as responsabilidades da CAU e criar uma plataforma para que os cidadãos possam registrar suas ideias. Seguindo a propensão à digitalização dos meios de comunicação, o ideal seria uma plataforma online, seja em forma de website ou aplicativo. Nela, os cidadãos se cadastrariam tanto para criar uma nova proposta de lei quanto para votá-la.

A aprovação final das propostas deve ser feita pela secretaria competente, conforme suas funções. É importante que as propostas de leis sejam não apenas interessantes para os cidadãos, mas também realizáveis em termos orçamentários e de planejamento do município a longo prazo.

Além da implementação da plataforma, deve ser criado um órgão de apoio que faça o direcionamento do sistema a partir de acontecimentos e auxilie o processo de decisão. Esse órgão deve ser ponto de conexão entre o cidadão que cria e/ou vota a lei e as secretarias, de forma que o fluxo do processo se dê de forma organizada.

Enquanto o trabalho da CAU atualmente se resume em atender e registrar ocorrências, este deve se estender de forma a abranger a classificação e análise de acontecimentos reincidentes de modo que possa criar relatórios sobre o que está ocorrendo na cidade. O órgão passaria a ter um papel ativo na criação de políticas a partir do momento em que fizesse um estudo aprofundado dos fatos que geram as ligações.

Para fazer com que as iniciativas pertinentes à realidade da cidade tenham um efeito positivo, é necessário implementá-las de maneira correta. Muitas vezes projetos com objetivos válidos não alcançam os resultados desejados porque não são implementados da melhor maneira. Esse tipo de erro não deve ocorrer em cidades inteligentes, pois todo o dinheiro investido, seja pelo governo ou por iniciativas privadas, deve trazer algum retorno em termos de melhorias para o local.

Desta forma, para implementar um projeto de maneira correta, deve-se fazer a modelagem do mesmo com o objetivo de estudar que tipos de ações devem ser feitas e como decisões devem ser tomadas. A modelagem de processos está relacionada com as possibilidades que cada processo traz, permitindo um conhecimento mais aprofundado em relação a seus resultados e facilitando a visualização de pontos eficientes[79]. Essa técnica tem como principal objetivo a otimização do processo.

Dentro da modelagem, é usada a técnica de melhoria contínua, que garante que

os processos estejam sendo realizados da maneira mais eficiente possível (usando menos recursos e gerando mais valor)[80]. Assim, pode ser observado quais atividades consistem em gargalos, atrasos e desperdícios, que atrapalham o andamento do processo e diminuem sua eficácia.

Na modelagem de processos é importante definir certos parâmetros:

- Fluxo: Sequência de tarefas por onde um processo pode passar;
- Evento: Mensagem, indicador ou notificação que significa que uma ocorrência aconteceu e foi registrada;
- Participante: Recurso envolvido em um processo (pessoas, sistemas, etc).

Existem diversas técnicas de modelagem de processos, mas a mais utilizada atualmente é a *Business Process Management Notation* (BPMN). Esse método permite descrever todos os passos dos processos no menor nível de granularidade, além de permitir descrever como serão as respostas para as ações. Como pode ser visto na Figura 6.2, a modelagem DFD (Diagrama de Fluxo de Dados) não possui indicação explícita de sequência[98], enquanto o *workflow* e o fluxograma tem a simbologia limitada e inadequada para diagramas de processos complexos.

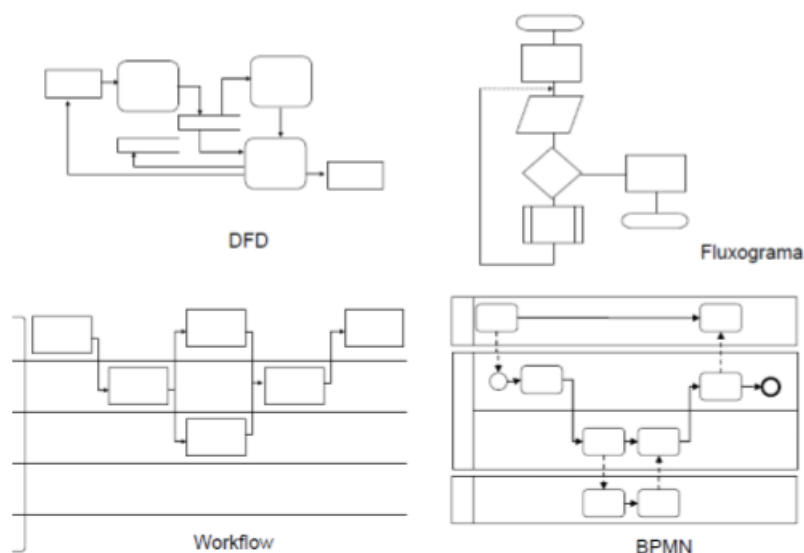


Figura 6.2: Comparação de técnicas de modelagem de processos

Os principais componentes a serem considerados em uma modelagem são: quem faz a atividade (participantes), como essa atividade é feita (tarefas e decisões) e quando essa

atividade é feita (fluxo), exemplificado na Figura 6.3. No fluxo do processo o tempo se dá no sentido da esquerda para a direita e é necessário mostrar a ordem cronológica.

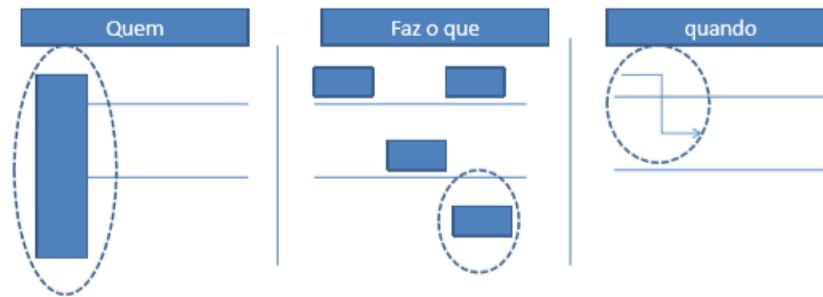


Figura 6.3: Componentes de modelagem

Para fins de modelagem, teremos 4 agentes de atuação: os cidadãos, que observam necessidades e seu dia a dia e as comunicam aos órgãos, os órgãos de apoio que amparam os procedimentos administrativos necessários para o bom funcionamento da iniciativa, as secretarias responsáveis, que selecionam e validam as leis votadas e o gabinete do prefeito que aprova essas leis. As figuras 6.4 e 6.5, que serão explicadas a seguir, demonstram a modelagem dos processos.

Seguindo a modelagem baseada na criação de lei pelo cidadão (Figura 6.4), podemos ter três situações após o cadastro de uma proposta de lei:

- Proposta cadastrada não recebe o número suficiente de votos, logo é descartada;
- Proposta cadastrada recebe o número suficiente de votos, mas não é considerada viável pela secretaria responsável, logo é descartada com justificativa para a população;
- Proposta cadastrada recebe o número suficiente de votos, é considerada viável pela secretaria responsável e, assim, pode se tornar uma lei municipal.

Seguindo a modelagem baseada na criação de lei pela CAU (Figura 6.5), a Central analisa quais sugestões e reclamações são mais pertinentes devido a incidência contínua ou gravidade. A partir disso um relatório é enviado para a secretaria responsável e esta decide quais são os assuntos prioritários a serem tratados na cidade. O prefeito analisa e valida esse relatório e munidas dessas informações as secretarias trabalham para criar um projeto de lei para ser colocado em prática.

Nesses processos podemos ver que tanto a participação da população quanto dos órgãos públicos é imprescindível. Para que uma iniciativa inteligente gere bons frutos é necessário esforço e investimento de múltiplas partes.

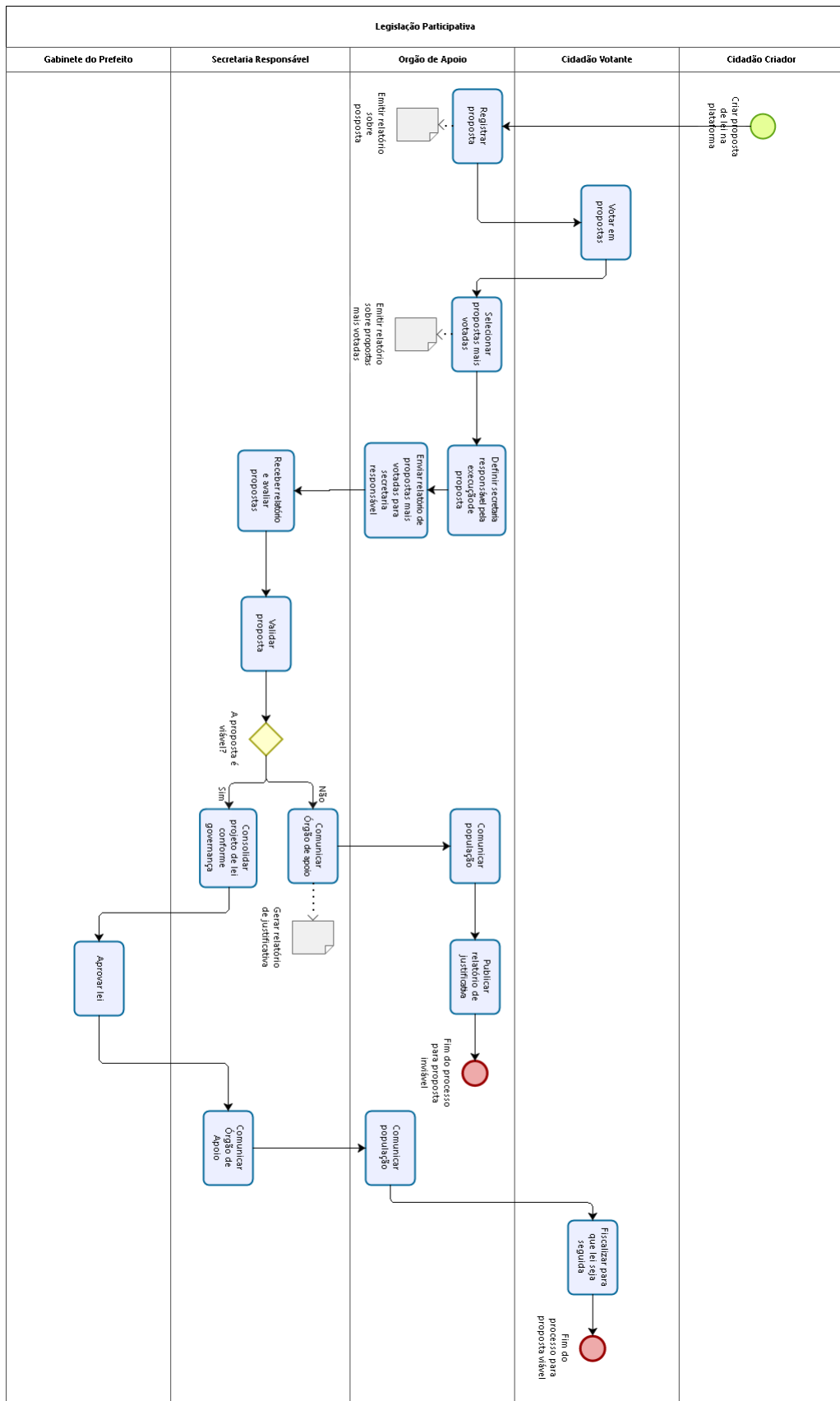


Figura 6.4: Modelagem do Processo de Legislação Participativa - Criação de lei pelo cidadão

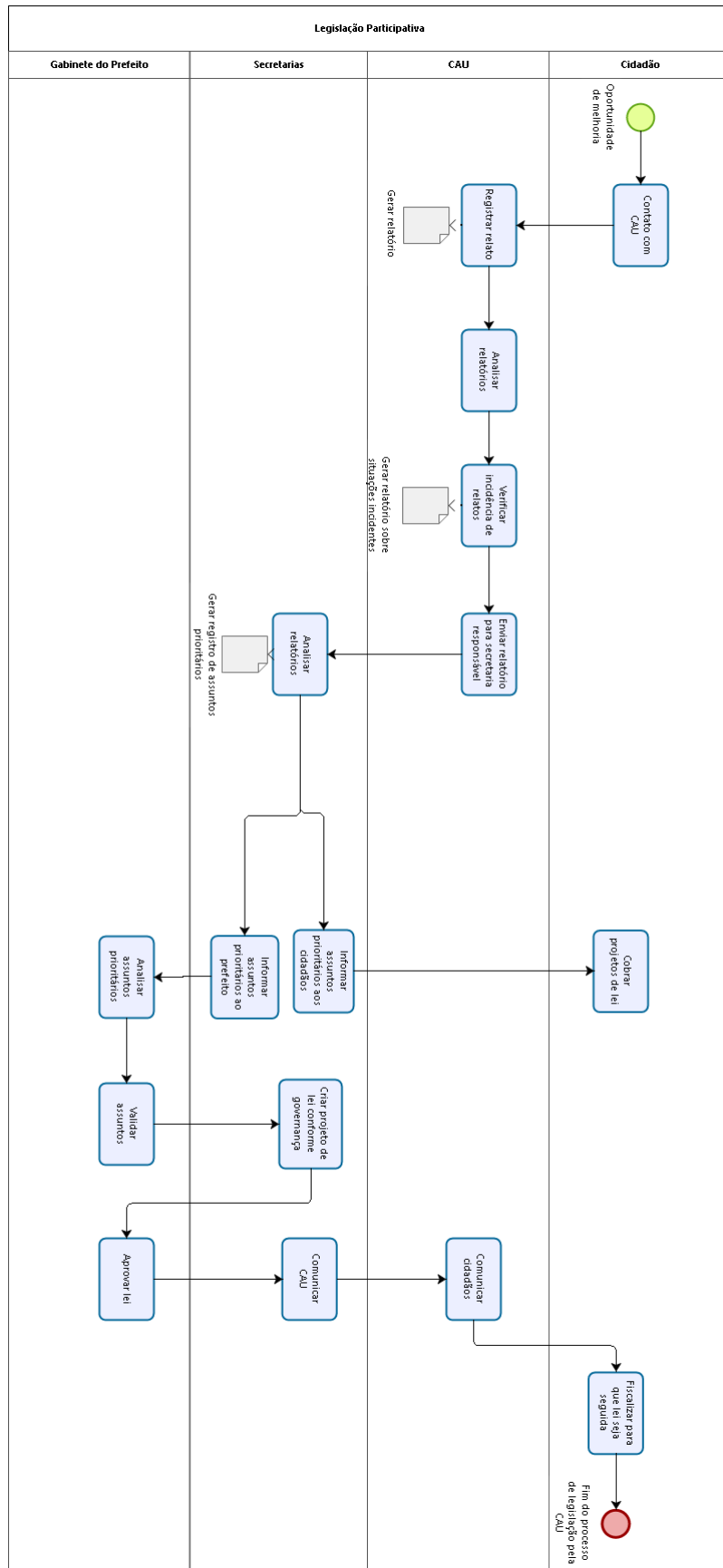


Figura 6.5: Modelagem do Processo de Legislação Participativa - Criação de lei pela CAU

Capítulo 7

Conclusão

Este trabalho teve como objetivo explorar conceitos de cidades inteligentes e como estes se aplicam em cidades reais. Com base no que foi estudado nesse trabalho, pode-se afirmar que não é simples tornar uma cidade inteligente. Apesar de diversas cidades oferecerem iniciativas inteligentes, estas não devem ganhar esse título com base em apenas um projeto.

Além disso, foi visto que, apesar das dificuldades, cidades de fato conseguem se tornar inteligentes a partir de inovação e construção de projetos criados com base nas necessidades da população. É possível tornar uma cidade como Volta Redonda inteligente a partir da análise de sua situação atual e das necessidades de seus cidadãos. Projetos de legislação participativa são úteis e válidos para entender melhor os problemas e necessidades da população em seu cotidiano.

Para que projetos alcancem resultados ótimos e tragam retorno para a população e para o governo, é necessário que sejam bem estruturados e planejados. Uma cidade só poderá ser considerada inteligente quando suas ações contribuam positivamente para os pilares pessoas, economia, mobilidade, sustentabilidade, vivência e governança.

Apesar de ser um conceito relativamente novo, cidades inteligentes é um tema pertinente devido a crescente urbanização das cidades. Cidades que crescem e se desenvolvem de maneira desestruturada estão fadadas a problemas em diversos aspectos e não são capazes de oferecer uma boa qualidade de vida a seus habitantes.

Com base neste trabalho, abrem-se perspectivas para trabalhos futuros relacionadas a modelagem de iniciativas relacionadas aos outros pilares de cidades inteligentes e até mesmo a criação de um aplicativo que aborde a iniciativa modelada de legislação participativa.

Referências Bibliográficas

- [1] **Busca de brasileiro por qualidade de vida supera interesse em carreira**, <https://economia.estadao.com.br/blogs/coluna-do-broad/busca-de-brasileiro-por-qualidade-de-vida-supera-interesse-em-carreira/>.
- [2] **Urbanização brasileira**, <http://educacao.globo.com/geografia/assunto/urbanizacao/urbanizacao-brasileira.html>.
- [3] **Cidades Inteligentes: De onde vieram e para onde vão?**, <http://outracidade.uol.com.br/cidades-inteligentes-de-onde-vieram-e-para-onde-vao/>.
- [4] **Smart Cities**, <https://www.acura.com.br/pt/tecnologia/smart-cities>.
- [5] **Opinião - Cidades inteligentes: uma questão de infraestrutura**, <http://mundogeo.com/blog/2018/03/20/opiniao-cidades-inteligentes-uma-questao-de-infraestrutura/>.
- [6] **The Smart21 Communities of the Year**, <https://www.intelligentcommunity.org/smart21>.
- [7] VINOD KHUMAR, T. M. and DAHIYA, B. *Smart Economy in Smart Cities*, Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2017.
- [8] SAUNDERS, T. and BAECK, P. *Rethinking Smart Cities from the Ground Up*, Nesta, 2015.
- [9] **Keeping people at the centre of smart city initiatives**, <https://www.iso.org/news/ref2247.html>.
- [10] **Estruturação de uma cidade inteligente**, <http://smartcitybusiness.com.br/2018/>.

- [11] **'Smart city' depende de PPPs para virar realidade, diz advogado**, <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2017/05/smart-city-depnde-de-ppps-para-virar-realidade-diz-advogado.html>.
- [12] **How Participatory Budgeting Works**, <https://www.participatorybudgeting.org/how-pb-works/>.
- [13] **Center for Smart Cities**, <http://www.ict-smart-cities-center.com/en/smart-cities/mobilitaet/>.
- [14] **Procurando uma vaga? Cidades encontram novas soluções em designs inteligentes e verdes**, http://www.urban-hub.com/pt-br/smart_mobility/solucoes-de-estacionamento-em-centros-urbanos-2/.
- [15] **Não importa quem está dirigindo: a tecnologia autônoma promete melhorar a assistência**, http://www.urban-hub.com/pt-br/smart_mobility/tecnologia-autonoma-impulsiona-a-assistencia/.
- [16] **O compartilhamento gera melhoras no tráfego, ar e transporte público**, http://www.urban-hub.com/pt-br/smart_mobility/o-compartilhamento-gera-melhoras-no-trafego-ar-e-transporte-publico/.
- [17] KAHN, Matthew E. *Sustainable and Smart Cities*, World Bank Policy Research Working Paper No. 6878
- [18] **Cidades inteligentes: lugares pelo mundo que conseguem ter uma coleta seletiva eficiente**, <https://www.vgresiduos.com.br/blog/cidades-inteligentes-lugares-pelo-mundo-que-conseguem-ter-uma-coleta-seletiva-eficiente/>.
- [19] **Smart cities: innovation in energy will drive sustainable cities**, <https://www.theguardian.com/sustainable-business/smart-cities-innovation-energy-sustainable>.
- [20] **Energias renováveis avançam como fontes alternativas**, https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2018/01/22/internas_economia,932501/energias-renovaveis-avancam.shtml.

- [21] **Cidades inteligentes aumentam a acessibilidade a pessoas com deficiência**, <https://share.america.gov/pt-br/cidades-inteligentes-aumentam-acessibilidade-pessoas-com-deficiencia/>.
- [22] **Smart City Living Transforms the Urban Landscape**, <https://www.technologyreview.com/s/601928/smart-city-living-transforms-the-urban-landscape/>.
- [23] HASBINI, Mohamad A. and Tom-Petersen, Martin, *The Smart Cities Internet of Access Control, opportunities and cybersecurity challenges*, Securing Smart Cities, 2017.
- [24] **How Cities Around the World Use Public Space to Celebrate the Holidays**, <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/how-cities-around-world-use-public-space-celebrate-holidays/1131911/>.
- [25] **How Public Spaces Make Cities More People-Oriented**, <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/how-public-spaces-make-cities-more-people-oriented/1076931/>.
- [26] **Getting Smart About Smart Cities**, [https://static1.squarespace.com/static/531e766be4b030d9a20a99e1/t/5581e084e4b06eb9aea8dcd3/1434574980711/Smart+Cities+RG.p](https://static1.squarespace.com/static/531e766be4b030d9a20a99e1/t/5581e084e4b06eb9aea8dcd3/1434574980711/Smart+Cities+RG.ppt)
- [27] **How smart is your city: Juniper Research reveals the 20 cleverest**, <http://www.internationalinvestment.net/regions/asia/smart-city-juniper-research-reveals-20-cleverest/>.
- [28] **Juniper Research - About**, <https://www.juniperresearch.com/about-us>.
- [29] **Guia de Cingapura (Um pouco de história)**, <http://www.guiadecingapura.com/cingapura/um-pouco-de-historia/>.
- [30] **Smart Nation**, <https://www.smartnation.sg/about/Smart-Nation>.
- [31] **Digital Economy Framework for Action**, <https://www.imda.gov.sg/digital/digital-economy-framework-for-action>.

- [32] **Moments of Life Initiative Begins with Supporting Every Young Child**, <https://www.smartnation.sg/initiatives/Services/moments-of-life-initiative-begins-with-supporting-every-young-child>.
- [33] **Self-Driving Vehicles (SDVs): Future of Mobility in Singapore**, <https://www.smartnation.sg/initiatives/Mobility/self-driving-vehicles-sdvs-future-of-mobility-in-singapore>.
- [34] **Contactless Fare Payment for Public Transport in Singapore**, <https://www.smartnation.sg/initiatives/Mobility/contactless-fare-payment-for-public-transport-in-singapore>.
- [35] **Assistive Technology, Analytics and Robotics for Aging and Healthcare**, <https://www.smartnation.sg/initiatives/Health/assistive-technology-analytics-and-robotics-for-aging-and-healthcare>.
- [36] **História de Londres**, https://www.suapesquisa.com/cidadesdomundo/historia_londres.htm.
- [37] **Londres tem 8,6 mil hoes de habitantes**, <http://www.inlondonlondon.com/londres-tem-86-milhoes-de-habitantes/>.
- [38] **Londres**, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Londres>.
- [39] Greater London Authority. *The London Plan*, Greater London Authority, 2017.
- [40] Greater London Authority. *A City for all Londoners*, Greater London Authority, 2016.
- [41] **Green Transport**, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/transport/green-transport>.
- [42] **Supporting London's Sectors**, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/supporting-londons-sectors/>.
- [43] **Culture Seeds**, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/arts-and-culture/current-culture-projects/culture-seeds>.

- [44] **Funding for supported and specialist housing**, <https://www.london.gov.uk/what-we-do/housing-and-land/increasing-housing-supply/funding-supported-and-specialist-housing>.
- [45] **História de Nova York**, <https://www.novayork.net/historia>.
- [46] **Nova Iorque**, https://pt.wikipedia.org/wiki/Nova_Iorque.
- [47] **OneNYC**, <https://onenyc.cityofnewyork.us/>.
- [48] **Our Growing, Thriving City**, <http://onenyc.wpenline.com/visions/growth/>.
- [49] **Transportation**, <https://onenyc.cityofnewyork.us/goals/transportation/>.
- [50] **Healthcare Access**, <https://onenyc.cityofnewyork.us/goals/healthcare-access/>.
- [51] **Healthy Neighborhoods, Active Living**, <https://onenyc.cityofnewyork.us/goals/healthy-neighborhoods-active-living/>.
- [52] **Our Sustainable City**, <http://onenyc.wpenline.com/visions/sustainability/>.
- [53] **Our Resilient City**, <http://onenyc.wpenline.com/visions/resiliency/>.
- [54] Girardi, A. and Marsden, J. *A description of London's Economy*, GLAEconomics, 2017.
- [55] **Diverse and Inclusive Government**, <https://onenyc.cityofnewyork.us/visions/diverse-and-inclusive-government/>.
- [56] **Broadband**, <https://onenyc.cityofnewyork.us/goals/broadband/>.
- [57] **Smart Nation** (Comprehensive TeX Archive Network), <https://onenyc.cityofnewyork.us/goals/healthy-neighborhoods-active-living/>.
- [58] **How New York is Becoming a Smart City**, <https://www.ny-engineers.com/blog/how-new-york-is-becoming-a-smart-city>.
- [59] **BYTES of the BIG APPLE**, <https://www1.nyc.gov/site/planning/data-maps/open-data.page>.
- [60] **Volta Redonda - Características**, <http://www.voltaredonda.rj.gov.br/2012-12-20-11-24-20/caracteristica>.

- [61] **Volta Redonda**, https://pt.wikipedia.org/wiki/Volta_Redonda.
- [62] **Zoneamento de Volta Redonda**, https://pt.wikipedia.org/wiki/Zoneamento_de_Volta_Redonda.
- [63] **Inversão Térmica**, <https://www.todamateria.com.br/inversao-termica/>.
- [64] **Baixa escolaridade triplica chance de desemprego, diz OCDE**, <https://veja.abril.com.br/educacao/baixa-escolaridade-triplica-chance-de-desemprego-diz-ocde/>.
- [65] Secretaria Municipal de Educação. *Plano Municipal de Educação de Volta Redonda*, Secretaria Municipal de Educação, 2015.
- [66] **Volta Redonda promove o II Festival de Economia Solidária**, <https://avozdacidade.com/volta-redonda-promove-o-ii-festival-de-economia-solidaria/>.
- [67] **As 100 melhores cidades do Brasil para investir em negócios**, <https://exame.abril.com.br/revista-exame/o-futuro-esta-tracado/>.
- [68] **Frota de veículos de Volta Redonda cresceu mais de 130% em 14 anos**, <https://diariodovale.com.br/politica/frota-de-veiculos-de-volta-redonda-cresceu-mais-de-130-em-14-anos/>.
- [69] **Transporte Público de Volta Redonda**, <http://www.voltaredondaonline.com.br/cidade/transporte-publico-de-volta-redonda.html>.
- [70] **Tempo gasto no trânsito gera custo de R\$ 62 bi ao ano à economia, mostra estudo**, <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/agencia-estado/2015/09/23/tempo-gasto-no-transito-gera-custo-de-r-62-bi-ao-ano-a-economia-mostra-estudo.htm>.
- [71] **Volta Redonda se prepara para aderir Agenda 2030 das Nações Unidas**, <https://diariodovale.com.br/economia/volta-redonda-se-prepara-para-aderir-agenda-2030-das-nacoes-unidas/>.

- [72] **A Política Nacional de Resíduos Sólidos e sua influência**, <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/bid/280689/a-politica-nacional-de-residuos-solidos-e-sua-influencia>.
- [73] **Poluição atmosférica: Causas, consequências e responsabilidades**, <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/poluicao-atmosferica-causas-consequencias-e-responsabilidades.htm>.
- [74] **As melhores e piores cidades do Brasil em qualidade de vida**, <https://exame.abril.com.br/brasil/as-melhores-e-piores-cidades-do-brasil-em-qualidade-de-vida/>.
- [75] **INCT Observatório das Metrôpoles lança Índice de Bem-estar Urbano IBEU**, <https://ufrj.br/noticia/2015/10/22/inct-observat-rio-das-metr-poles-lan-ndice-de-bem-estar-urbano-ibeu>.
- [76] **Custo de vida**, https://pt.wikipedia.org/wiki/Custo_de_vida.
- [77] **Governança das cidades brasileiras do futuro não será missão dos prefeitos**, <http://envolverde.cartacapital.com.br/governanca-das-cidades-brasileiras-do-futuro-nao-sera-missao-dos-prefeitos/>.
- [78] **UN-Habitat at a glance**, <https://unhabitat.org/un-habitat-at-a-glance/>.
- [79] **O que é a modelagem de processos e quais são seus benefícios para sua empresa**, <http://www.venki.com.br/blog/o-que-e-modelagem-de-processos/>.
- [80] **7 dicas de modelagem de processos de negócios para leigos**, <https://www.heflo.com/pt-br/bpm/modelagem-processos-negocios-para-leigos/>.
- [81] **Modelagem de Processos**, https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/383130/mod_resource/content/1/RAD%202215%20Aula%204%20BPMN.pdf.
- [82] **Seoul**, <https://en.wikipedia.org/wiki/Seoul>
- [83] **2030 Seul Plan**, <https://www.seoulsolution.kr/en/content/2030-seoul-plan>
- [84] **Crime Prevention through Environmental Design Project**, <https://www.seoulsolution.kr/en/node/2987>

- [85] **Public Management System**, <https://www.seoulsolution.kr/en/node/2065>
- [86] **New Renewable Energy: One Less Nuclear Power Plant**, <https://www.seoulsolution.kr/en/node/3363>
- [87] **Eco-Mileage System**, <https://www.seoulsolution.kr/en/node/2371>
- [88] **Green Parking Project**, <https://www.seoulsolution.kr/en/node/2066>
- [89] **Mobile-Voting**, <https://www.seoulsolution.kr/en/node/7283>
- [90] **Berlin**, <https://en.wikipedia.org/wiki/Berlin>
- [91] **Urban Development Concept Berlin 2030 - Aims and Objectives**, <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungskonzept/en/ziele.shtml>
- [92] **Berlin Strategy**, https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungskonzept/download/strategie/BerlinStrategie_Broschuere_en.pdf
- [93] **Smart City Strategy Berlin**, https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/foren;initiativen/smart-city/download/Strategie_Smart_City_Berlin_en.pdf
- [94] **ICF - Intelligent Communities Forum**, <https://www.intelligentcommunity.org/>
- [95] **Smart Cities Library**, <https://www.smartcitieslibrary.com/>
- [96] **Smart Cities World**, <https://www.smartcitiesworld.net/home>
- [97] **Ranking de saneamento mostra Rio em 50º lugar entre cem maiores cidades**, <https://oglobo.globo.com/rio/ranking-de-saneamento-mostra-rio-em-50-lugar-entre-cem-maiores-cidades-18893869>
- [98] **Desenvolvimento estruturado versus orientado a objetos**, <http://www.deinf.ufma.br/geraldodob/1.estruturadoversusorientadoaobjetos.pdf>
- [99] **10 passos para a boa governança**, <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/10-passos-para-a-boa-governanca.htm>

- [100] **Comissão de Legislação Participativa - CLP**, <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/clp/conheca-a-comissao>
- [101] **Volta Redonda - Secretarias**, <https://new.voltaredonda.rj.gov.br/secretarias-e-orgaos/8-interno/22-secretarias>
- [102] NAM, Taewoo, PARDO, Theresa A. *Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions*
- [103] STRATIGEA, Anastasia *The concept of "smart cities". Towards community development?*
- [104] ZYGIARIS, Sotiris *Smart City Reference Model: Assisting Planners to Conceptualize the Building of Smart City Innovation Ecosystems*