UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA – UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E MEIO AMBIENTE – DOUTORADO

SINVALES ROBERTO DE SOUZA

PARQUES TECNOLÓGICOS E CIDADES INTELIGENTES: UMA ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DO PARQUE TECNOLÓGICO DE ITAIPU E O MUNICÍPIO DE FOZ DE IGUAÇU, PR.

ARARAQUARA/SP

2024

SINVALES ROBERTO DE SOUZA

PARQUES TECNOLÓGICOS E CIDADES INTELIGENTES: UMA ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DO PARQUE TECNOLÓGICO DE ITAIPU E O MUNICÍPIO DE FOZ DE IGUAÇU, PR.

.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, curso de Doutorado, na Universidade de Araraquara – UNIARA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente.

Orientadora: Professora Doutora Helena Carvalho de Lorenzo

ARARAQUARA/SP

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

S718p Souza, Sinvales Roberto de
Parques Tecnológicos e Cidades Inteligentes: uma análise da experiência do Parque Tecnológico de Itaipu no município de Foz do Iguaçu, PR/Sinvales Roberto de Souza. – Araraquara: Universidade de Araraquara, 2024.
131f.

Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente- Universidade de Araraquara-UNIARA

Orientadora: Profa. Dra. Helena Carvalho de Lorenzo

1. Cidades inteligentes. 2. Sustentabilidade. 3. Parques tecnológicos. 4. Inclusão social. I. Título.

CDU 577.4

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do Aluno: **Sinvales Roberto de Souza**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, curso de Doutorado, da Universidade de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento Territorial e Alternativas de Sustentabilidade.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Helena Carvalho De Lorenzo

gov.br Documento assinado digitalmente
GIULIANO SILVEIRA DERROSSO
Data: 12/12/2024 20:09:21-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Giuliano Silveira Derrosso

Profa. Dra. Manoela Marli Jaqueira

Profa. Dra. Geralda Cristina de Freitas Ramalheiro

gov.br Documento assinado digitalmente
RICARDO AUGUSTO BONOTTO BARBOZA
Data: 12/12/2024 13:52:41-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Ricardo Augusto Bonotto Barbosa

Araraquara – SP, 12 de dezembro de 2024

AGRADECIMENTOS

Com gratidão profunda, começo agradecendo a Deus, que foi minha luz e fortaleza em cada instante desta jornada. Sua presença iluminou meus caminhos, renovou minha fé nos momentos mais desafiadores e trouxe a serenidade necessária para enfrentar e superar cada obstáculo.

Aos meus amados pais, que partiram para outro plano enquanto eu ainda construía esta tese, minha homenagem mais sincera. A saudade é imensa, mas também uma fonte de força. O amor e os valores que me transmitiram guiaram cada passo meu. Vocês sempre serão minha maior inspiração e motivo para seguir em frente.

Ao meu filho Benício, que, com sua alegria contagiante, inocência e entusiasmo, me relembrou diariamente a importância de persistir e sonhar. Sua presença foi uma luz constante nos momentos mais desafiadores, renovando minha energia e esperança.

À minha esposa Lu, minha companheira incansável, minha eterna gratidão. Seu amor, paciência e compreensão foram meu porto seguro em cada etapa desta caminhada. O apoio e o cuidado que você me dedicou superou os desafios mais leves e as conquistas mais significativas. Obrigado por acreditar em mim mesmo nos dias em que duvidei de mim mesmo.

À minha orientadora, Professora Helena Carvalho de Lorenzo, registro meus mais profundos agradecimentos. Sua dedicação, paciência e sabedoria foram essenciais para meu crescimento. Com sua orientação, aprendi a refletir e a construir um trabalho que vai além do que eu imaginava ser capaz de realizar.

Aos meus amigos, que com palavras de incentivo, apoio constante e gestos de carinho, tornaram os dias difíceis mais suportáveis. Vocês transformaram esta jornada em algo mais especial e menos solitário.

Dedico esta conquista a todos vocês: família, amigos, alunos, professores e Itaipu Parquetec. Este trabalho é fruto do amor, do apoio e da confiança que cada um de vocês depositou em mim. Recebam minha eterna gratidão.

Uma cidade existe para possibilitar uma “vida boa”, as cidades inteligentes devem transcender a mera aplicação tecnológica, focando na promoção de uma convivência harmoniosa, sustentável e inclusiva, onde o bem-estar coletivo seja o verdadeiro objetivo.

Autor Desconhecido

RESUMO

Diante do aumento populacional e dos desafios crescentes da urbanização surge a necessidade de buscar soluções criativas para aprimorar a qualidade de vida dos cidadãos. Muitas vezes, essas soluções podem ser fortalecidas pela aplicação da tecnologia dando origem às iniciativas de “cidades inteligentes”. O conceito de “cidades inteligentes” é bastante recente, muito controverso e tem sido discutido por diversos autores e quase sempre com forte viés empresarial, econômico e tecnológico. Contudo, alguns estudos mais recentes têm apresentado outras perspectivas mais complexas e sistêmicas do conceito, voltadas para aspectos da sustentabilidade e de melhoria da qualidade de vida da população. Nesta direção este estudo tem como objetivo a análise das relações entre parques tecnológicos e “cidades inteligentes”, a partir da consideração de que é falaciosa a crença de que a tecnologia, por si só, seja capaz de transformar ou melhorar cidades. Para tanto, foi realizada uma pesquisa identificando os projetos e ações desenvolvidos pelo Parque Tecnológico de Itaipu, voltados ao município de Foz do Iguaçu, e foram analisadas as contribuições dos mesmos à construção de uma “cidade Inteligente”, enquanto como uma comunidade tecnologicamente avançada, economicamente forte, ecologicamente sustentável e socialmente mais justa. A abordagem metodológica foi de natureza qualitativa, exploratória e descritiva, com pesquisa bibliográfica, documental, utilizando-se de entrevistas semiestruturadas com atores sociais diretamente envolvidos nos projetos. Os resultados apurados mostraram que houve significativo esforço do Parque, implementando um grande número de projetos e ações voltadas ao município, porém, em sua maioria permeados pela hegemonia de uma visão tecnicista. Assim, embora exista uma lei favorecendo projetos relacionados à implantação de uma cidade inteligente, a visão municipal sobre o sentido de “cidade inteligente”, e a forma de implantação dos projetos, não contribuiu para criação de políticas públicas, mais diretamente voltadas aos desafios de rever estruturas regulatórias e financeiras dos mesmos, olhando a sociedade como resultado da ação de um conjunto integrado de atores sociais.

PALAVRAS CHAVE: Cidades inteligentes; Sustentabilidade; Parques tecnológicos; Inclusão Social.

ABSTRACT

Given the increase in population and the growing challenges of urbanization, there is a need to seek creative solutions to enhance the quality of life for citizens. Often, these solutions can be strengthened through the application of technology, leading to the emergence of “smart cities” initiatives. The concept of “smart cities” is relatively recent, highly controversial, and has been discussed by various authors, often with a strong business, economic, and technological bias. However, some more recent studies have presented more complex and systemic perspectives on the concept, focusing on sustainability and improving the quality of life for the population. In this direction, this study aims to analyze the relationships between technology parks and “smart cities,” based on the consideration that the belief in technology alone being capable of transforming or improving cities is fallacious. To this end, research was conducted to identify the projects and actions developed by the Itaipu Technology Park, focused on the municipality of Foz do Iguaçu, and analyze their contributions to building a “smart city” as a technologically advanced, economically strong, ecologically sustainable, and socially more just community. The methodological approach was qualitative, exploratory, and descriptive, involving bibliographic and documentary research, and semi-structured interviews with social actors directly involved in the projects. The results showed that there was a significant effort by the Park, implementing a large number of projects and actions directed at the municipality, but mostly influenced by a technicist vision. Thus, although there is legislation favoring projects related to the implementation of a smart city, the municipal view on the meaning of “smart city” and the way projects are implemented did not contribute to the creation of public policies more directly aimed at addressing the regulatory and financial structures of the projects, viewing society as the result of the actions of an integrated set of social actors.

KEYWORDS: Smart cities; Sustainability; Technology parks; Social Inclusion.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Gerações dos parques tecnológicos 18
Quadro 2- Eixos de categorização e estruturação dos parques tecnológicos 21
Quadro 3- Atores de um parque tecnológico e seus respectivos papéis 22
Quadro 4- Objetivos estratégicos da fundação parque tecnológico de Itaipu.....31
Quadro 5- Atores do Parque Tecnológico de Itaipu 32
Quadro 6- Dimensões e gargalos das cidades inteligentes 39
Quadro 7- Definição de cidades inteligentes 50
Quadro 8- Dimensões para possível entendimento das cidades inteligentes.....57
Quadro 9- As dimensões de análise e os instrumentos de coleta de dados 71
Quadro 10- Documentos e Objetivos Propostos. 73
Quadro 11- Os principais pontos fortes e desafios dos projetos com relação à criação de uma cidade inteligente. 80
Quadro 12- Os principais pontos fortes e desafios dos projetos com relação à criação de uma cidade inteligente. 83
Quadro 13- Principais pontos fortes e desafios das ações 86
Quadro 14- Pontos fortes e desafios das ações do PTI-BR.....90
Quadro 15- Principais pontos fortes e desafios relacionados a essas iniciativas relacionadas a dimensão Educação, Qualidade de Vida e Inclusão Social e Cultural. 93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estruturação da taxonomia dos parques tecnológicos – Eixo de qualificação 20
Figura 2- Distribuição dos parques tecnológicos, por região, no brasil.....24
Figura 3- Demonstrativo das principais áreas de atuação dos Parques tecnológicos em território brasileiro.....26
Figura 4- Características e fatores de uma cidade inteligente 55

LISTA DE SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABDI	Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ACIFI	Associação Comercial e Empresarial de Foz do Iguaçu
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
CCO	Centro de Controle Operacional
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico
CODEFOZ	Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social de Foz do Iguaçu
COMTUR	Conselho Municipal de Turismo
EIS	Escola Internacional para Sustentabilidade
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FPTI-BR	Fundação Parque Tecnológico Itaipu
GRS	Gestão de Resíduos Sólidos
IASP	*International Association for the Study of Pain*
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOT	*Internet of Things*
NTM	Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal
ONU	Organização das Nações Unidas
PIUE	O Programa Integração Universidade e Empresa
PqT	Parque tecnológico
PTI	Parque Tecnológico Itaipu
PUC	CAMPINAS Pontifica Universidade Católica de Campinas
SMPC	Secretaria Municipal de Planejamento e Captação de Recursos
TIC	Tecnologias da informação e comunicação
UDC	União Dinâmica das Cataratas
UNICAMP	Universidade de Campinas
Unioeste	Universidade Estadual do Oeste do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5

2 PARQUES TECNOLÓGICOS: BREVE HISTÓRICO, CONCEITOS E IMPORTANCIA REGIONAL 15

2.1 HISTÓRICO, CONCEITOS E IMPORTANCIA REGIONAL 15

2.2 MODELOS E ESTRUTURA DOS PARQUES TECNOLÓGICOS 19

2.3 CONTEXTO E EVOLUÇÃO DOS PARQUES TECNOLÓGICOS NO BRASIL 22

2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS NO CONTEXTO DOS PARQUES TECNOLÓGICOS..... 27

2.5 PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU – PTI 29

3 "CIDADES INTELIGENTES": CONCEITOS, PRINCIPAIS ESCOLAS E PERSPECTIVAS ANALITICAS E INDICADORES DE ANALISE 36

3.1 HISTÓRICO E CONCEITOS 37

3.2 FASES DE CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE CIDADES INTELIGENTES 42

3.3 "CIDADES INTELIGENTES" E O FOCO NO CIDADÃO 49

3.4 PRINCIPAIS ESCOLAS DE PENSAMENTO E DIFERENTES PERSPECTIVAS ANALITICAS SOBRE "CIDADES INTELIGENTES" 52

3.5 CATEGORIAS E INDICADORES PARA A ANALISE DE CIDADES INTELIGENTES 54

4 EXPERIÊNCIAS E ESTUDOS SOBRE CIDADES INTELIGENTES 60

4.1 RANKING CONNECTED SMART CITIES (2022) 60

4.2 MODELO SMART CITIES COUNCIL (2022) 61

4.3 MODELO EASY PARK (2021) 61

4.4 MODELO CITIES IN MOTION (2020) 62

4.5 MODELO SMART CITIES PLAN – AUSTRÁLIA (2016**)** 63

4.6 MODELO UNITED SMART CITIES (2020) 64

4.7 MODELO BARCELONA'S SMART CITY 64

4.8 MODELO SMART CITIES MISSION (2022).....65

4.9 MODELO SMART NATION (CINGAPURA) – 2018 66

5 METODOLOGIA 68

5.2 NATUREZA E TIPOLOGIA DA PESQUISA 68

5.3 UNIVERSO DA PESQUISA: O MUNICIPIO DE FOZ DE IGUAÇU/PR 69

5.4 DIMENSÕES DE ANALISE E OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....71

5.5 QUADRO SÍNTESE DA METODOLOGIA 75

6 OS PROJETOS DO PTI-BR E SUAS POTENCIALIDADES COMO ALICERCES PARA A CONSTRUÇÃO DE CIDADE INTELIGENTE EM FOZ DE IGUAÇU. 77

6.1 DIMENSÃO 1: ECONOMIA, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INCLUSÃO DIGITAL.....77

6.2 DIMENSÃO 2: GESTÃO E GOVERNANÇA PÚBLICA E PRIVADA.....82

6.3 DIMENSÃO 3: PLANEJAMENTO URBANO, TRANSPORTE, INCLUSÃO E MOBILIDADE URBANA 85

6.4 DIMENSÃO 4: MEIO AMBIENTE, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE 87

6.5 DIMENSÃO 5: EDUCAÇÃO, QUALIDADE DE VIDA, INCLUSÃO SOCIAL E CULTURA.....91

7 CONSTRUINDO CIDADES INTELIGENTES: O PAPEL DO APOIO INSTITUCIONAL NA TRANSFORMAÇÃO SOCIAL E POLITICA 95

7.1 DIMENSÃO: ECONOMIA, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INCLUSÃO DIGITAL: CONTEXTO POLÍTICO-SOCIAL E EFEITOS DAS MUDANÇAS NOS PROJETOS 95

7.2 DIMENSÃO: GESTÃO E GOVERNANÇA PÚBLICA E PRIVADA.....98

7.3 DIMENSÃO: PLANEJAMENTO URBANO, TRANSPORTE, INCLUSÃO E MOBILIDADE URBANA 100

7.4 DIMENSÃO: MEIO AMBIENTE, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE 103

7.5 DIMENSÃO: EDUCAÇÃO, QUALIDADE DE VIDA, INCLUSÃO SOCIAL E CULTURA.....105

7.6 PLANO DIRETOR DE FOZ DO IGUAÇU E OS PROJETOS E AÇÕES DE CIDADES INTELIGENTES DESENVOLVIDOS PELO PARQUE TECNOLÓGICO DE ITAIPU (PTI).....107

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....111

REFERÊNCIAS.....115

APÊNDICE A- Roteiro da Entrevista.....129

1 INTRODUÇÃO

Este estudo busca discutir a relação entre dois temas complexos. Por um lado, os parques tecnológicos e seu potencial para o desenvolvimento de projetos voltados ao desenvolvimento de municípios de seu entorno, e, por outro, a noção de “cidades inteligentes” como um conceito que, embora muito controverso, amplo, às vezes vago e difuso, vem ganhando agendas nacionais e internacionais, em nome de um uso mais eficiente de recursos públicos e de gerenciamento de espaços urbanos. Considerando a crescente adesão dos municípios ao ideário das cidades inteligentes, torna-se relevante compreender como esses espaços, bens e serviços públicos vêm sendo enquadrados e regulados, ao mesmo tempo em que se torna necessário avaliar e questionar as implicações desses projetos, principalmente quanto aos possíveis mecanismos de produção de igualdades sociais. Assim, embora voltado ao estudo dessas relações, este estudo é uma tentativa bastante limitada para atingir tais considerações, pois a ausência referências bibliográficas anteriores, bem como de metodologias especificas e, ainda, a ausência de dados e informações adequadas, impuseram a criação de algumas dimensões de analise, com a quais, se espera, ter atingido, ao menos parcialmente, aos objetivos propostos. Caberá ao leitor avaliar os resultados e contribuir para sua melhor qualificação.

São diversas as definições de parque tecnológicos. Segundo Vedovello,1997, os parques tecnológicos são uma política pública destinada aos empreendimentos para a promoção de ciência, tecnologia e inovação, que oferecem oportunidade para empresas públicas e privadas transformarem pesquisa em produto, aproximando os centros de conhecimento (universidades, centros de pesquisas e escolas) do setor produtivo (Vedovello, 1997). Os parques tecnológicos têm sido estudados por uma vasta literatura, sendo diversos os enfoques sobre o seu papel e importância. Tendo surgido como apoio à geração e difusão de inovações, em uma perspectiva mais empresarial, logo se voltaram para uma perspectiva mais ampla de desenvolvimento de regional e de incentivo à sustentabilidade, ampliando as possibilidades de atuação dos parques tecnológicos; mais recentemente começaram a surgir estudos sobre o papel dos parques tecnológicos para a construção de “cidades inteligentes”.

Os primeiros estudos sobre o tema, Castells e Hall (1994) mostram os parques como importantes mecanismos no processo de inovação tecnológica, em especial por

terem a capacidade de promover o desenvolvimento de empresas, a partir de ideias e tecnologias geradas em instituições de ensino e pesquisa, mas com parcerias envolvendo o poder público, a iniciativa privada e instituições geradoras de conhecimento. Outros autores, tais como Vedovello, (1997), Monck e Peters (2009), avançam para a importância dos parques na promoção e integração entre iniciativa privada, universidades e instituições de pesquisa e, desta forma, contribuir para o desenvolvimento regional. Também esses autores destacam a importância econômica atribuída a um PqT pela capacidade de gerar e difundir conhecimentos e transformá-los em produtos inovadores e de alta tecnologia, aspecto que passou a figurar como elemento central da competitividade de países e regiões. Nestes estudos observa-se também a importância do incentivo à transferência de tecnologia e a competitividade, para criar mecanismos de incubação de empresas inovadoras (Vedovello, 1997; Monck; Peters).

Outro aspecto comumente destacado pela literatura é a importância dos parques tecnológicos para o desenvolvimento regional. Steiner *et al* (2008) afirmam que os Parques Tecnológicos são ambientes de inovação, implantados a fim de agregar conteúdo de conhecimento em países desenvolvidos e em desenvolvimento, dinamizam as economias regionais e nacionais. Hauser *et al* (2015) apontam os parques como infraestruturas importantes, as quais dão sustentabilidade ao ecossistema de inovação e servem como mecanismos institucionais que impulsionam o desenvolvimento a nível local e regional. Assim, além disso, há também estudos mostrando que a instalação de um Parque Tecnológico proporciona para uma região melhor interação entre atores locais, tais como instituições públicas e privadas, governos, empresas e universidades, principalmente, que possibilitam maiores oportunidades para as atividades em pesquisa, desenvolvimento e inovação no território. Os parques são projetados para fornecer um ambiente propício para as empresas, universidades e governo trabalharem juntas, compartilhando recursos que desenvolvam soluções inovadoras (Anprotec, 2021).

Além dos muitos estudos sobre a inequívoca importância dos parques tecnológicos para a geração de conhecimentos e de tecnologias voltadas ao desenvolvimento regional e à competitividade das organizações, surge uma vertente de estudos mais recentes, voltada à possível contribuição dos parques tecnológicos, seus projetos e ações, para a construção daquilo que se convencionou denominar

“cidades Inteligentes”. Este é o espaço de discussões no qual se insere o presente estudo.

Os estudos sobre “cidades inteligentes” ganharam impulso significativo, bem recentemente (Kummithaa; Crutze, 2017). Isso se deveu, principalmente, aos desafios impostos pela aceleração do processo de urbanização em todos os continentes e ao surgimento das megacidades, aquelas que possuem mais de 10 milhões de habitantes. Em 2020, 4 bilhões de pessoas viviam em áreas urbanas e há a expectativa de expansão desse montante para 7 bilhões em 2050 (dois terços da população mundial), segundo dados do relatório das Nações Unidas (ONU, 2018). Obviamente, esse processo de urbanização acelerada trouxe consigo várias consequências. Dentre os problemas enfrentados, destacam-se o congestionamento de veículos, poluição e degradação ambiental, violência, insuficiência de serviços básicos (água, energia, saneamento etc.), desigualdades sociais e econômicas, e deficiência no acesso a bens culturais e educacionais. Frente a essas questões, a noção de “cidades inteligentes” emerge como uma alternativa para implementar medidas para mitigar as consequências da urbanização acelerada por meio do uso de tecnologias sensitivas e cognitivas para gerenciar os serviços e infraestruturas das cidades.

Embora o conceito de “cidades inteligentes” venha sendo bastante discutido, não há exatamente uma concordância analítica em torno do mesmo, como se verá mais detalhadamente na seção 3. Há diversas concepções do conceito, o que traz um desafio adicional a ser enfrentado. A maior parte dos estudos está voltada para as experiencias em países desenvolvidos e apontam os efeitos positivos das cidades inteligentes como implementadoras de mudanças sociais positivas com a adoção de TICs, ampliando a infraestrutura, aumentando o capital humano entre os cidadãos. Há, porém, outros autores que autores chamam a atenção para os possíveis efeitos negativos, presentes principalmente em cidades de países em desenvolvimento, resultantes da baixa participação de políticas públicas e elevados processos de privatização, ou de lacunas existentes no planejamento e execução dos projetos tecnológicos e, ainda, o fato de os projetos implementados serem, quase sempre limitadas espacialmente, gerando a não inclusão de todos os cidadãos (Hollands, 2008).

Para enfrentar os desafios do tema, este estudo tem como pergunta de pesquisa investigar como, e em que condições, um parque tecnológico pode contribuir para a construção de uma “cidade inteligente”, entendendo a mesma como um processo de melhoria da sustentabilidade e da qualidade de vida de uma comunidade. Esta foi a pergunta que norteou a organização do estudo aqui apresentado, e que está fundamentada em pesquisa realizada sobre o papel do Parque Tecnológico de Itaipu, como alicerce para elaboração e implementação de projetos relacionados à transformação do município de Foz de Iguaçu, SP, em uma “cidade inteligente”, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida se sua população.

O estudo envolveu os anos de 2017 até 2023. Em 2017, aconteceu a decisão do município de Foz de Iguaçu em oferecer políticas públicas para o desenvolvimento tecnológico e sustentável do município. Tal decisão se expressou em Lei Complementar n° 283, de 26 de dezembro de 2017, quando declarou a o fomento à realização de medidas para estimular a construção e consolidação de ambientes de inovação, por meio de parcerias e acordos institucionais de cooperação, com a finalidade de promover o desenvolvimento de projetos e/ou programas com foco na inclusão digital e, assim, introduziu o conceito de “Cidade Inteligente” à região de Foz do Iguaçu. Por outro lado, o parque tecnológico de Itaipu desde o início deste processo foi um dos principais parceiros institucionais do município, e nesta direção desenvolveu diversos projetos. Foram muitos os projetos voltados ao desenvolvimento regional e, particularmente ao município de Foz de Iguaçu, destacamos projetos e ações voltados mais diretamente à cidade, como o projeto Smart City, que visou melhorar a qualidade de vida dos moradores através da implementação de soluções inovadoras em áreas como transporte, energia, meio ambiente e segurança pública. Assim, constituem-se em duas institucionalidades parceiras que serão analisadas ao longo deste estudo.

Ainda visando contextualizar melhor a presente proposta de estudo, destaca-se que os processos históricos de formação e desenvolvimento de cidades tanto em países desenvolvidos, quanto em países subdesenvolvidos, ou em desenvolvimento são diversos e específicos (Santos, 2010); assim, não cabe propor modelos para a superação das dificuldades decorrentes do aumento populacional e dos desafios crescentes da urbanização, ou mesmo considerar que a tecnologia por si possa

resolver problemas formados em condições históricas e sociais muito particulares e especificas.

Em razão da quase inexistência de estudos que considerem fragilidade do conceito de “cidades inteligentes”, tanto em razão do tempo recente de sua estruturação e avaliação de casos, ou ainda das dificuldades resultantes da implantação de “cidades inteligentes” em países de desenvolvimento tardio como é o caso do Brasil, o desafio é o de encontrar um espaço teórico para analisar os dados empíricos obtidos pela pesquisa realizada e interpretá-los à luz de um referencial teórico que possa contribuir para o estudo das possíveis relações entre parques tecnológicos e “cidades inteligentes”.

O tema, assim, é bastante complexo e polêmico não apenas pelas divergências em sua concepção, mas principalmente pelas dificuldades que tais divergências trazem à pesquisa quanto a elaboração de categorias de analise para apoiar o estudo empírico.

Como já mencionado, este estudo propõe que “cidade inteligente” seja entendido como um conceito complexo, com características transversais, que busca, além do viés econômico e tecnológico, atingir uma dimensão social voltada à melhoria da qualidade de vida do conjunto de sua população. Considera, não apenas a importância da existência de uma área caracterizada pela grande oferta de infraestrutura e serviços baseados em tecnologias da informação e comunicação, habitada por pessoas com grande capacidade de aprender, adaptar-se e inovar, que utiliza as dimensões humana, tecnológica e institucional, mas atingir padrões de desenvolvimento sustentável, melhoria dos serviços públicos e qualidade de vida, na qual os projetos e ações resultem de forte envolvimento da gestão pública e de atores sociais, para que toda a comunidade possa tirar proveito das ações realizadas e que as mesmas estejam relacionadas ao conjunto da população e não a pequena parte dos habitantes.

Fundamenta -se, pois, na noção de que o fator crítico para o sucesso de qualquer iniciativa de cidades inteligentes são as pessoas e suas interações, e que é falaciosa a crença de que a tecnologia, por si só, seja capaz de transformar ou melhorar as cidades. Trata-se, pois, de um processo que não pode ser construído sem o apoio de políticas públicas voltadas às melhorias de condições de vida e de

melhorias tecnológicas da população, envolvendo a participação de atores locais incluindo o Estado, instituições e sociedade (Hollands, 2008).

Assim, a construção de cidades ou mesmo bairros inteligentes só acontece efetivamente quando ligada ao desenvolvimento de projetos socioeconômico que busquem a otimização da ação do poder público por meio do funcionamento em conjunto e compartilhado de suas várias áreas de atuação, respeitando o meio ambiente e a população.

Por esta razão, destaca-se a importância da avaliação da sinergia entre Governo, Universidade, Empresas e Sociedade, proposta inicialmente pelo modelo da hélice tripla, por Etzkowitz e Leydesdorff em meados dos anos 1990, como modelo de mola propulsora o desenvolvimento social e econômico da região. Considera-se que a "hélice tríplice", hoje considerada com quatro hélices (Carayannis; Campbell, 2009) ao envolver também a sociedade, é um conceito que descreve e tem a capacidade de avaliar a colaboração entre atores chave na inovação: governo, empresas universidades e sociedade. Essa abordagem visa entender as articulações entre as instituições de pesquisa, o governo e a sociedade, incentivando a colaboração entre esses atores.

Assim, o estudo considera de que os parques tecnológicos podem contribuir para a construção de "cidades inteligentes" ao gerar efeitos incentivadores para a melhoria da qualidade de vida da população de uma localidade, mas havendo necessidade de que os projetos estejam voltados ao desenvolvimento de projetos socioeconômicos, que busquem a otimização da ação do poder público por meio do funcionamento em conjunto e compartilhado de suas várias áreas de atuação, respeitando o meio ambiente e a população.

Para analisar, discutir e qualificar (negativa ou positivamente os questionamentos do trabalho, este estudo buscou identificar os projetos e ações propostos pelo Parque Tecnológico de Itaipu para o município de Foz de Iguaçu, e verificar se a sua implementação ocorre com iniciativas conjuntas entre parque tecnológico, prefeitura, instituições de pesquisa, sociedade, universidades e empresas, se apresentam características de inclusão digital e social, e se podem ser consideradas como alicerces para a construção de cidades inteligentes", tal como aqui conceituado.

Do ponto de vista teórico, espera-se que o estudo possa contribuir para as discussões sobre como a aplicação do conceito de cidade inteligente em países como o nosso, cuja urbanização expressa as heterogeneidades estruturais historicamente constituídas em decorrência de seu caráter periférico (como mostra o estudo de Brandão, 2007), e apresentar alternativas para avançar a questão das desigualdades, por meio de um possível planejamento voltado às agendas de utilização participativa e democráticas de tecnologias.

Objetivo Geral:

A pesquisa realizada teve por objetivo geral o estudo dos projetos e ações desenvolvidos pelo Parque Tecnológico de Itaipu, voltados ao município de Foz do Iguaçu, visando identificar a contribuição dos mesmos para a construção de uma "cidade Inteligente", entendida aqui como uma comunidade tecnologicamente avançada, economicamente forte, ecologicamente sustentável e socialmente mais justa.

Para atingir os objetivos gerais foram traçados os seguintes passos ou objetivos específicos:

1- Criar algumas dimensões analíticas e critérios para a organização e avaliação dos dados obtidos e verificação de conteúdos relacionados às contribuições para a construção de uma "cidade inteligente".
2- Identificar, classificar os projetos e ações do Parque Tecnológico de Itaipu voltados ao município de Foz do Iguaçu, no período de 2017 a 2023;
3- Identificar se as ações propostas nos projetos implementados no município de Foz de Iguaçu estão alinhadas com as dimensões e critérios identificadores da construção de "cidades inteligentes".

Este estudo está apoiado em dois suportes teóricos. Primeiramente, nos conceitos e estudos sobre parques tecnológicos e seu potencial de transformação de territórios, pela transferência e apoio tecnológico ao seu entorno. Em segundo lugar está apoiado nos conceitos de cidade inteligente, suas classificações e diferentes concepções, por autores de diversas correntes, que apontam os limites e potencialidades da prática do conceito e da presença de inovações no território. Neste sentido o trabalho foi estruturado sete seções, além da presente introdução.

Na segunda seção apresenta-se o conceito o histórico e a contribuição dos Parques tecnológicos para o desenvolvimento de regiões. Busca-se entender como um Parque Científico e Tecnológico pode contribuir para melhoria significativa da qualidade de vida da população que vive em seu entorno. Essa pergunta norteou a organização do capitulo, que pensou os parques tecnológicos como um agente ativo para alavancar a qualidade de vida da população que vive ao seu redor e promover mudanças em toda a cidade. Além de alinhar-se com o chamado desenvolvimento urbano baseado no conhecimento, as ações e transformações dos parques podem contribuir para a construção de relações com a literatura sobre cidades inteligentes.

Na seção 3 estão apresentados o histórico, os conceitos sobre as cidades inteligentes. À medida que a “cidade inteligente” começou a crescer como um tema acadêmico, os estudiosos começaram a explorar uma variedade de dimensões e aspectos práticos relacionados com a seu funcionamento. O estudo busca apresentar esta diversidade de conceitos como um processo que está, para além da utilização de infraestrutura tecnológica em rede para melhorar a economia e eficiência política, voltado a contribuir para o desenvolvimento sociocultural e urbano que atenda uma grande maioria da população de uma cidade ou região.

Já na seção 4 estão apresentados casos internacionais de cidades inteligente com o objetivo de verificar algumas experiencias históricas as quais, para além de mostrarem os avanços mundiais e diversos modelos de investigação, deixam claro o quanto que ainda o brasil tem que evoluir em termos de políticas públicas para melhorar o sistema urbano em termos de tecnologias de informação, mobilidade urbana e melhorias na educação e cuidados com o meio ambiente. Na seção 5 estão apresentados os procedimentos metodológicos, nos quais se destacou que a pesquisa é qualitativa e exploratória, com o objetivo de compreender a relação entre parques tecnológicos e cidades inteligentes. Foz do Iguaçu foi selecionada como estudo de caso devido à sua importância geográfica, econômica e histórica. A análise se organiza em cinco dimensões: Economia e Inclusão Digital; Gestão e Governança; Planejamento Urbano e Mobilidade; Meio Ambiente e Sustentabilidade; e Educação e Inclusão Social. A coleta de dados inclui fontes secundárias e entrevistas semiestruturadas, focando em como os projetos do Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) impactam essas áreas. A metodologia combinou pesquisa bibliográfica, análise documental e entrevistas para avaliar como os projetos do PTI contribuem para o

desenvolvimento de uma cidade inteligente, investigando a interação entre tecnologia e sociedade.

Com relação a seção 6 apresenta e discute os resultados da pesquisa, incluindo: a identificação dos projetos e ações desenvolvidos pelo Parque Tecnológico de Itaipu (PTI-BR) para Foz do Iguaçu; apresenta o resultado das entrevistas semiestruturadas com sujeitos sociais para avaliar a aderência desses projetos à construção de uma “cidade inteligente”. O objetivo é verificar se as ações atendem não apenas aos aspectos tecnológicos e econômicos, mas também se são ambientalmente adequadas e socialmente inclusivas, alinhando-se às dimensões propostas pelo estudo.

Na seção 7 foi discutido o papel essencial do apoio institucional e da governança no desenvolvimento de cidades inteligentes, com foco em Foz do Iguaçu e as iniciativas do PTI-BR. São exploradas dimensões como economia, mobilidade urbana, sustentabilidade e inclusão social. A continuidade desses projetos depende de uma governança estável e de políticas públicas consistentes, essenciais para garantir impacto social e promover inclusão digital. O capítulo enfatiza que a verdadeira inteligência urbana integra tecnologia e justiça social, promovendo equidade e qualidade de vida para todos os cidadãos.

As considerações finais estão apresentadas na seção 8. E explora a trajetória de Foz do Iguaçu rumo à transformação em uma cidade inteligente, enfatizando o papel crucial das parcerias entre governo, empresas, universidades e a comunidade. Destaca-se a inovação tecnológica e a sustentabilidade como pilares dessa transformação, enquanto também são apontados desafios importantes, como a inclusão social, a governança eficaz e a expansão dos projetos.

A principal contribuição do trabalho foi justamente apontar os limites e os desafios à construção de cidades inteligentes no caso das cidades brasileiras. Mesmo nesta direção, o trabalho teve várias lacunas. Embora tenha identificado iniciativas promissoras e os avanços tecnológico na cidade de Foz do Iguaçu - Pr, o estudo não explorou adequadamente a influência de variáveis como a continuidade de políticas públicas e a sustentabilidade a longo prazo desses projetos, especialmente em cenários de instabilidade política. Além disso, aspectos críticos, como a inclusão social e o acesso universal às inovações, foram envolvidos de forma limitada, deixando em aberto a questão de como garantir que essas iniciativas beneficiem amplamente a

população e promovam uma verdadeira transformação urbana. Essas lacunas ressaltam a necessidade de pesquisas futuras que investiguem modelos de governança e políticas integradas, capazes de consolidar cidades inteligentes que aliem tecnologia e justiça social de forma sustentável e inclusiva.

2 PARQUES TECNOLÓGICOS: BREVE HISTÓRICO, CONCEITOS E IMPORTANCIA REGIONAL

Este capítulo tem por finalidade apresentar uma revisão de literatura sobre histórico, conceitos e características dos Parques Tecnológicos, bem como diferentes concepções e escolas de pensamento que discutem o tema, destacando-se que a estruturação dos parques deve levar em conta a atuação de vários atores sociais. Considera-se que a construção de um parque tecnológico exige não apenas a presença de empresas de base tecnológica, mas a promoção da integração entre empresas, governos, universidades e sociedade e a existência de políticas públicas adequadas para incentivar as articulações entre o público e o privado. Para fortalecer este aspecto, a seção discorre também sobre a perspectiva do Triângulo de Sábado e Hélice de Tríplice, hoje reconhecida com quatro hélices, incluindo também a sociedade, que consideram a integração entre os atores locais como elementos que podem, se articulados, propulsionar o desenvolvimento social e econômico. A seção também apresenta um histórico sobre o Parque tecnológico de Itaipu, objeto do presente estudo, enquanto seu papel de desenvolvimento do território no qual está inserido, particularmente por sua relação com o Munícipio de Foz de Iguaçu.

2.1 HISTÓRICO, CONCEITOS E IMPORTANCIA REGIONAL

Com origem no século XX, os Parques Tecnológicos surgiram em Stanford, Estado da Califórnia – Estados Unidos, a partir da década de 1930 no qual o acesso às instalações e também laboratórios da Universidade de Stanford foram liberados destinado à comunidade a fim de que fossem usados pelos interessados em começar um negócio de caráter tecnológico, usando da estrutura destinada à transformação de ideias em produtos, após oferecendo bolsas a esses interessados a fim de promoção da iniciativa (Barroso, 2007; Encosto, 2015; Spolidoro, Audy, 2008). O processo se iniciou com a liberação do acesso à instituição, bem como da promoção do empreendedorismo à Universidade de Stanford, que destinou parte de seu terreno para a obra de um parque tecnológico, conhecido por Science Park. Outras instituições de ensino dos Estados Unidos se basearam no exemplo e também disponibilizaram lugar destinado à criação de mais ambientes tecnológicos,

procurando restabelecer as áreas industriais bem como os níveis de geração de emprego (Nossela; Buffa, 2003).

Broadhurst (1988) menciona que alguns países, como os da Europa e também Japão, desenvolveram estruturas com parques tecnológicos semelhantes as americanas, no entanto com nomenclaturas diferenciadas, as quais nem sempre sequer tinham ligações com as instituições de ensino, várias vezes estando sendo voltadas somente ao desenvolvimento de funções na área tecnológica.

Os Parques Tecnológicos têm sido estudados e incentivados em razão de sua importância para o desenvolvimento e avanço das nações, principalmente no que se refere às tecnologias e inovação. Assim, os aspectos mais destacados pelos primeiros autores que estudaram o tema estão voltados às tecnologias e empresariais. Posteriormente, como se verá outros autores destacam aspectos de importância regional e social. Contudo, ainda se trata de um tema em construção e são poucos os estudos que consideram o caso de “cidades inteligentes”, a partir das históricas diferenças entre a formação de países desenvolvidos e não desenvolvidos, e mesmo nas diferenças entre as cidades.

Dentre os principais estudos sobre parques tecnológicos podem ser destacados, primeiramente a ANPROTEC (2021), que conceitua que os parques tecnológicos são complexos industrial de base científico-tecnológica planejado, de caráter formal, concentrado e cooperativo, que agrega empresas cuja produção se baseia em pesquisa tecnológica desenvolvida em centros de P&D vinculados ao parque; Empreendimento promotor da cultura da inovação, da competitividade, do aumento da capacitação empresarial fundamentado na transferência de conhecimento e tecnologia, com o objetivo de incrementar a produção de riqueza. Na visão dos autores (Zouain; Plonski, 2006) o parque científico é uma iniciativa de apoio aos negócios e à transferência de tecnologia que: - encoraja e apoia os negócios baseados em conhecimento, promovendo seu crescimento; - provê um ambiente onde negócios grandes e internacionais podem desenvolver interações específicas e próximas com um centro de criação de conhecimento, para seu mútuo benefício; e - tem uma ligação forma e operacional com centros de criação de conhecimento, tais como universidades, institutos de educação superior e organizações de pesquisas. Segundo ANPROTEC (2021) os Parques Tecnológicos são importantes aos empreendimentos nele alocados e também a região econômica como todo. Os

mesmos são responsáveis através da oferenda de serviços com alto valor agregado as organizações, criam treinamento destinado a vagas técnicas e também qualificadas, promovem bem como facilitam os fluxos de conhecimento, promovem crescimento da cultura e empreendedorismo além de facilitar e favorecer a formação de aglomerações competitivas destinado a determinada região.

Já Luis Sanz (Diretor Geral da IASP),citado por (Zouain; Plonski, 2006), deixa claro que um parque científico ou tecnológico é um espaço, físico ou cibernético, gerido por pessoal especializado, que provê serviços com valor agregado; tem por objetivo principal aumentar a competitividade das regiões ou territórios sob sua influência, por meio do estímulo à cultura da qualidade e inovação entre os negócios associados e as instituições baseadas no conhecimento, organizando a transferência de conhecimento e tecnologia de suas respectivas fontes para as empresas e o mercado, fomentando a criação de novas e sustentáveis empresas baseadas no conhecimento e processos de spin-off.

A noção de cooperação também começa a aparecer como um aspecto do conceito. Para o efetivo alcance das metas de um Parque Tecnológico é fundamental que os mesmos sejam capazes de promover e desenvolver a cooperação no âmbito de poder público, privado e instituições de ensino e pesquisa; desenvolvam suas capacidades de inovação e administração; desenvolvam aquilo que se faz voltadas as políticas de desenvolvimento local e regional, procurando fazer ambientes competitivos e que atraiam novos investidores (Hauser, 2016).

Todo parque instalado tem suas particularidades, entretanto existem oito elementos em comum entre todos: universidades; instalações de qualidade; serviço de valor agregado; criação de novos negócios; alta atratividade a novos negócios; geração de redes de relação e especialmente sua influência territorial. A partir dessas vantagens os parques são contribuintes na geração de riqueza e desenvolvimento da região no qual se encontra (Bellavista; Sanz, 2009).

Analisando os parques de uma perspectiva histórica de sua evolução, Almeida (2016) apresenta as classificações dos parques, de acordo com características e funções dentro do contexto histórico, segmentando-os em 3 gerações, conforme demonstrado no quadro 01, a seguir.

Quadro 1- Gerações dos parques tecnológicos

Geração – Denominação	Definição – Exemplos
1ª Geração Parques Pioneiros	Geração espontânea a partir de condições favoráveis quanto a recursos humanos qualificados, infraestrutura de qualidade e a propensão de desenvolvimento. A relação de interação entre universidades e empresas inovadoras é identificável de forma clara no processo. Exemplo: *Stanfor Research Park* – Vale do Silício, Califórnia, USA.
2ª Geração Parques Seguidores	Surgimento a partir do apoio estatal (nacional, regional ou local), decorrentes de modismo criado a partir dos parques de 1ª geração. Tinham por objetivo a valorização imobiliária dos terrenos ligados a universidades, não obtendo resultados financeiros desejados, restringindo a atividade aos impactos locais ou regionais. Exemplo: Parques da América do Norte durante a década de 70 a 90, e o Parque Tecnológico da Universidade de Brasília – Brasil.
3ª Geração Parques Estruturantes	Possuem a orientação para o mercado globalizado como principal característica além de grande apoio estatal através das políticas de desenvolvimento econômico. Os mesmos se baseiam nas experiências das gerações passadas dos parques. Exemplos: Parques Tecnológicos da China, Taiwan, Cingapura e Coréia.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em ANPROTEC (2018).

Outro aspecto importante relatado na literatura sobre os parques é sua capacidade de contribuir para o desenvolvimento regional. Nesta direção ressalta-se a importância dos parques para o desenvolvimento de regiões nas quais estão inseridas sua pela capacidade de gerar e articular regionalmente as inovações. Nesta direção, Steiner *et al* (2008) afirmam que os Parques Tecnológicos são ambientes de inovação, os quais são implantados a fim de agregar conteúdo de conhecimento em países desenvolvidos e que estejam em desenvolvimento, dinamizando assim as economias regionais e nacionais. Tal fato faz com que as economias se tornem mais competitivas para o cenário internacional, gerando melhores empregos (tidos como de qualidade), bem-estar social e também impostos.

Hauser e Zen (2011) também apontam a inovação como um dos principais motivos que movem as implantações de Parques Tecnológicos, além do aumento competitivo que gera para as firmas, e estimula a transferência de tecnologia a fim de incrementar a riqueza da região. Em um artigo de 2015, os autores mencionados, Hauser *et al* (2015) avançam suas análises afirmando que os parques são infraestruturas importantes, as quais dão sustentabilidade ao ecossistema de inovação e servem como mecanismos institucionais que impulsionam o desenvolvimento a nível local e regional. Além disso a instalação de um Parque Tecnológico proporciona para a região a interação entre os atores locais (público,

privado e universidades), os quais geram maiores oportunidades para as atividades em pesquisa, desenvolvimento e inovação no território. Contudo, embora apontem as diferenças entre países, não o fazem incorporando uma perspectiva histórica em seus conceitos, o que limita bastante a compreensão e a aplicabilidade do conceito.

Uma importante referência teórica deste estudo é o conceito de hélice tripla formulado inicialmente por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), hoje ampliado para a Quádrupla Hélice, proposto por Cayannis e Campbell (2009) por incluir a *sociedade* à perspectiva de ambiente de inovação com iniciativas entre *empresas, governo e universidades.* Os atores propõem a compreensão do desenvolvimento das inovações a partir da articulação em espaços propícios à inovação, criando ambientes característicos da nova economia baseada no conhecimento. (Etzkowitz, 2008; Mello, 2015; Steiner et al., 2008). O modelo hélice quadrupla, assim como a hélice tripla tem sido usado para o estudo das interações entre governo, universidades empresas e sociedade no processo de inovação voltada ao conjunto do desenvolvimento.

A interação colaborativa entre governo, universidades e empresas e sociedade da perspectiva de análise da hélice Quádrupla busca promover a inovação, impulsionar o crescimento econômico e resolver desafios sociais. Essa abordagem reconhece a importância da sinergia e do compartilhamento de conhecimento entre esses três setores para estimular a criação de valor, a sustentabilidade e, em consequência, melhorias nas condições de vida da população. Por esta razão, torna-se, além de um conceito explicativo, uma ferramenta metodológica para a presente pesquisa.

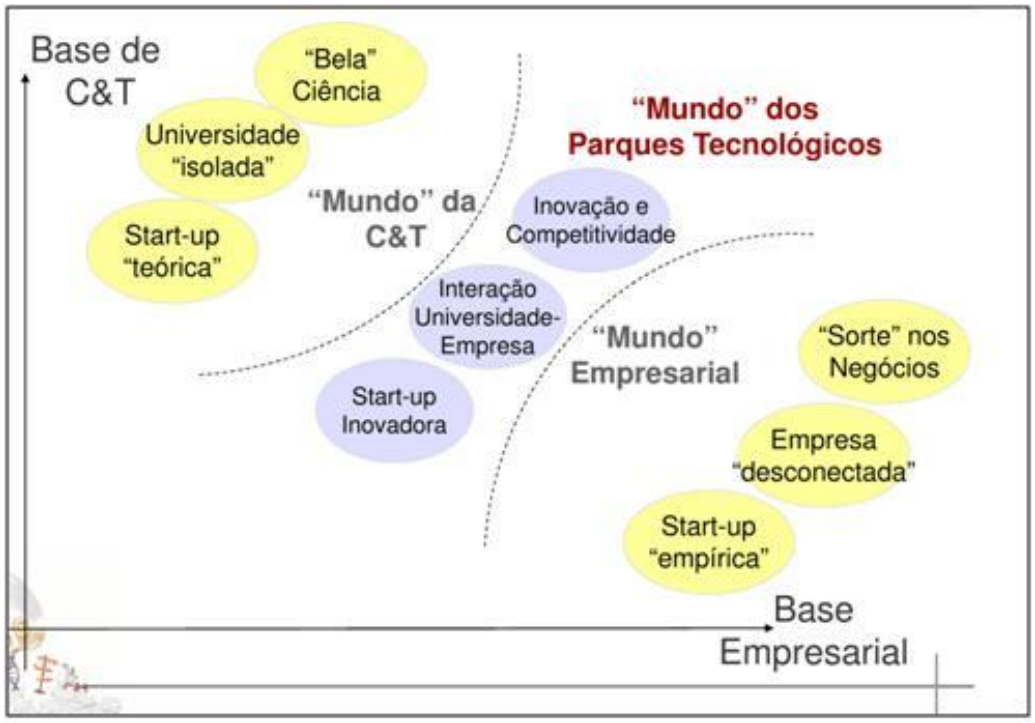
2.2 MODELOS E ESTRUTURA DOS PARQUES TECNOLÓGICOS

.

Os modelos e estruturas dos Parques Tecnológicos também são um aspecto importante para a construção de padrões e parâmetros de avaliação e de comparação entre os parques, possibilitando a definição de políticas públicas com uma visão sistêmica e integrada. Também os modelos servem para que se estabeleçam prioridades quanto a aplicação dos recursos e o “aporte do capital político” (ABDI; ANPROTEC, 2008). Para o estudo dos modelos de classificação dos Parques tecnológicos, este estudo sintetiza alguns estudos que esclarecem a compreensão da dinâmica de atuação dos parques.

Uma primeira classificação apresentada pela ANPROTEC e ABDI (2008), resultou dos estudos sobre as variáveis que teriam potencialidade para formar os eixos principais de classificações dos Parques Tecnológicos. Como ilustrado na figura 01, foi levado em consideração o fato de a ciência e tecnologia e as empresas terem que interagir entre si a fim de promover inovação.

Figura 1- Estruturação da taxonomia dos parques tecnológicos – Eixo de qualificação



Fonte: Revista ANPROTEC – ABDI (2008, p.10)

A mesma estruturação dos Parques Tecnológicos, proposta pela ANPROTEC (2008) utilizada desde 2010 até o presente, classificou os parques em dois tipos:

1- Parques de Base de Ciência e Tecnologia (C&T), que leva em consideração o Parque Tecnológico e seu entorno na questão conhecimento existente, seja em infraestrutura destinada a pesquisas, investimentos públicos e privados em pesquisa e desenvolvimento ou os atores locais que impulsionam a ciência e tecnologia além da pesquisa e desenvolvimento (instituições de ensino, profissionais qualificados).

2- Parques de Base Empresarial, considerando as empresas de cunho inovador que a região possui, histórico e geração de *start-ups,* cultura ao empreendedorismo e

inovação, nível de globalização gerada a partir dos negócios locais, receitas geradas a partir de empresas inovadoras.

A ANPROTEC e ABDI (2008) ainda propuseram os eixos de relevância dos Parques Tecnológicos em: Mundial/Nacional (abrangência nacional e capacidade de se inserir no cenário mundial); Regional (se destacam em âmbito regional); Local (se destacam em âmbito local).

Uma segunda classificação sobre a estruturação dos parques foi proposta partir de Steiner, Cassin e Robazzi (2007), Vedovello (2008) e a ABDI (2008) apresentando dois eixos de base dos Parques Tecnológicos: de categorização e de estruturação, quadro 02.

Quadro 2- Eixos de categorização e estruturação dos parques tecnológicos

Eixos de Categorização	
Parque Tecnológico Consolidado	Destaque em base de C&T e empresarial, com relevância mundial/nacional
Parque Científico Tecnológico	Destaque da base de C&T em relação a base empresarial
Parque Empresarial – Tecnológico	Destaque na base empresarial em relação a base de C&T
Parque Tecnológico emergente	Base de C&T e empresarial a nível regional
Eixos de Estruturação	
Parque Tecnológico em fase de planejamento	Viabilidade Institucional, técnica, econômica, ambiental, entre outras; Projeto conceitual, Plano de negócios e captação de investimentos.
Parque Tecnológico em fase de implantação	Implantação física, técnica e mercadológica.
Parque Tecnológico em fase de operação	Gestão do empreendimento e projetos mobilizadores
Parque Tecnológico em fase de expansão	Planejamento e implantação de projetos mobilizadores.

Fonte: Steiner *et al* (2007), Vedovello (2008), ABDI (2008) adaptado por Giugliani (2011).

Uma terceira de classificação existente em relação aos Parques Tecnológicos idealizada por Allens (2008), considera a instituição âncora dos parques como critério caracterizante, os denominando assim em Parques Tecnológicos voltados a: alianças, universidades, empresas, *clusters*. Esta classificação se soma à classificação proposta por Steiner *et al* (2007, p. 31) que tem como foco análise mais envolvente dos Parques Tecnológicos como “uma estrutura híbrida entre público e privado, ou ainda, considerado um ambiente público de interesse provado”. Os autores salientam ainda que a estruturação dos parques se dá através dos papéis desempenhados pelos atores sejam públicos ou privados, como demonstrados no quadro 03.

Quadro 3- Atores de um parque tecnológico e seus respectivos papéis

	Papeis
Parque Tecnológico – Ciência, Tecnologia e Inovação	Organismo central e definidor; Articulador entre os demais atores; Responsável pela gestão do empreendimento.
Poder Público	Governo (nacional, regional e local); Fomento e financiamento; Políticas e diretrizes para o investimento.
Parque Tecnológico – Incorporador Principal	Responsável pelo empreendimento imobiliário; Responsável pela atração de empresas; Gerador de receitas.
Incorporadores	Agentes alinhados às diretrizes do parque a partir de negócios imobiliários; Construção, venda/aluguel de espaços dos parques para o mercado/empresas.
Universidades, Centros de Pesquisas, Incubadoras e outros	Geração e difusão de conhecimento; Fomentadores de capital social; Localização próxima (ou relativa) aos parques.
Mercado, empresas	Empresas de base tecnológica com potencial de instalação em um Parque Tecnológico; Empresas Incubadas, ou empresas âncoras; Alinhamento a missão tecnológica do Parque.
Acionistas, investidores	Detentores de recursos para fomento e investimento; Foco no retorno do investimento e sua rentabilidade; Nucleadores de Capital de Risco.

Fonte: Adaptado de Steiner *et al* (2007), Giugliani (2011).

A última classificação, embora crucial para a análise dos parques, destaca a relevância da participação de atores sociais na efetivação da implementação de projetos e ações direcionados ao desenvolvimento regional. No entanto, negligencia a consideração das políticas públicas, incluindo o papel do governo estadual ou municipal na implementação de tais ações e na criação de bases para o desenvolvimento de cidades inteligentes.

2.3 CONTEXTO E EVOLUÇÃO DOS PARQUES TECNOLÓGICOS NO BRASIL

A inserção de Ciência e Tecnologia dentro das ações do Governo Brasileiro se deu, a partir dos anos 1970, com o primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento e o primeiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, os quais induziram a implantação de vários organismos e fomentaram a sinergia entre eles. Mesmo com iniciativas reconhecidas através da CAPES e CNPq, apenas nos anos 90 o quesito inovação foi introduzido em debates e ações, além de se acentuar o papel

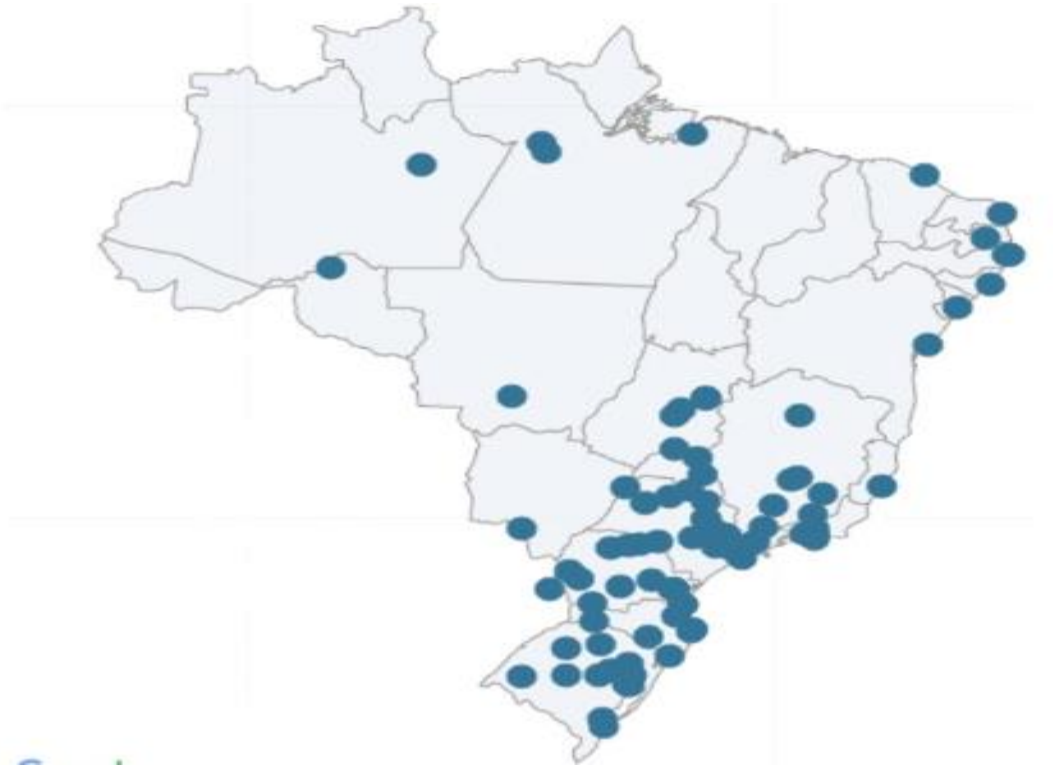
indispensável do elemento empresarial dentro do processo (Vedovelo *et al*, 2006; Vedovello, 2008; Giugliani, 2011).

A cultura da inovação foi fator pouco presente no Brasil por muito tempo. Para suprir esta lacuna o CNPq, em 1984, criou um programa para apoio da instalação de Parques Tecnológicos. Em 1984, por meio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (CNPq), o Brasil apresentou seu primeiro programa voltado a promover a instalação de parques tecnológicos, a fim de combater a carência nacional. Não obstante, somente no ano de 2000 o conceito do parque tecnológico foi confortado e averiguado como estrutura de desenvolvimento (Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2008).

Resultantes dessa iniciativa, os principais resultados se concentram no surgimento de incubadoras, e não Parques Tecnológicos. Em 2015, segundo dados da ANPROTEC já se concentravam mais de 400 dentro do território brasileiro. A figura a seguir mostra a distribuição dos parques tecnológicos no território brasileiro.

Segundo dados da Anprotec (2012), os primeiros esforços voltados ao desenvolvimento de parques geraram frutos significativos para o Brasil, como se pode perceber nas Figura 02 e gráfico 01, que demonstram o caráter da distribuição dos parques tecnológicos, com concentração nas regiões administrativas Sudeste e Sul e, em menor quantidade, na região Nordeste, com participação considerada ainda incipiente nas regiões Norte e Centro-Oeste.

Figura 2- Distribuição dos parques tecnológicos, por região, no brasil



Fonte: Plataforma MCTI-InovaData-Br (2021).

Gráfico 1- LOCALIZAÇÃO REGIONAL DAS INICIATIVAS DE PARQUES TECNOLOGICOS POR REGIÃO

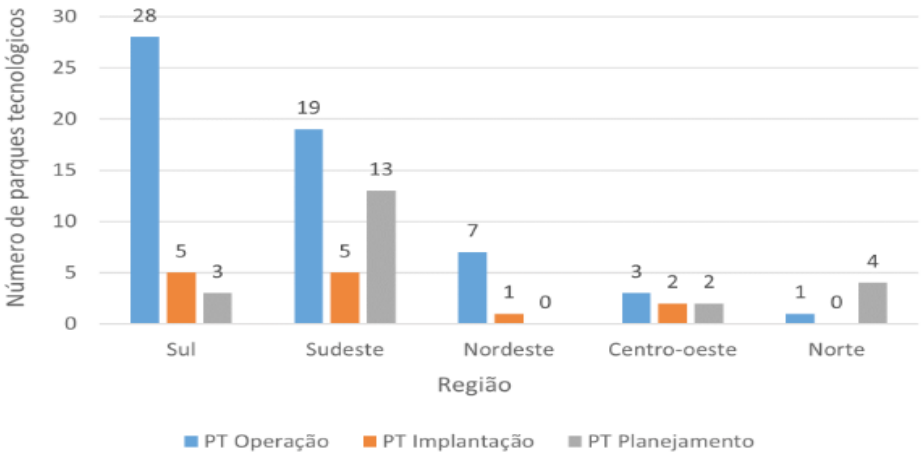


Figura 1.1. Localização regional das 93 iniciativas de parques tecnológicos, cadastradas no MCTI-InovaData-Br, em 2021, por região no Brasil.

Fonte: MCTI-InovaData-Br (2021).

Fonte: Plataforma MCTI-InovaData-Br, em 2021.Fonte: MCTI-InovaData-Br (2021)

Com as duas figuras apresentadas, observa-se que a construção de parques tecnológicos se configura como política de desenvolvimento territorial (VALE, 2012), que se ancora e necessita de condições para efetivar tal desenvolvimento, ou até mesmo para possibilitar, a partir das sinergias entre as instituições nessa área, a existência, do que Duarte (2005) denomina como um “território inteligente”. Nessa perspectiva, observa-se que as regiões Norte (24) e Centro-Oeste (19) possuem baixa concentração de universidades públicas, privadas e institutos federais, em comparação com as regiões Sudeste (90), Sul (52) e Nordeste (51). E embora essas instituições acadêmicas apresentem expressiva heterogeneidade nas diversas regiões, é importante salientar que o Brasil possui centros de pesquisa de excelência distribuídos em diversos estados, como é o caso do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), localizado no estado de São Paulo, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Amazonas, e das diversas unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), situadas em diversos estados em todas as regiões do Brasil, além das próprias universidades.

A partir de 2000 foi retomado o projeto dos Parques Tecnológicos e trabalhado em seu fomento, com o objetivo de recriar no país o sucesso que os Estados Unidos e a Europa alcançaram com os Parques Tecnológicos (ANPROTEC, 2008). Em 2013 a ANPROTEC divulgou as cidades contempladas com os primeiros parques, e ligou a escolha há familiaridade que as mesmas possuíam com novas tecnologias e as universidades âncoras dispostas a atuar, sendo as cidades Petrópolis (RJ), Campina Grande (PB), Manaus (AM), São Carlos (SP), Joinville (SC), Florianópolis (SC) e Santa Maria (RS).

Ligando os parques brasileiros ao contexto do histórico dos Parques Tecnológicos, podemos ter como pioneiros no país os Parque Tecnológico de Campinas (SP), fundado em 1985, com apoio da Universidade de Campinas (UNICAMP) e da Pontifica Universidade Católica de Campinas (PUC-CAMPINAS). E depois o Parque Tecnológico de São Carlos, fundado em 1984, foi respaldado por influência acadêmica a partir da Universidade Federal de São Carlos e da Universidade de São Paulo – *campus* São Carlos (Santos; Pajero, 2005).

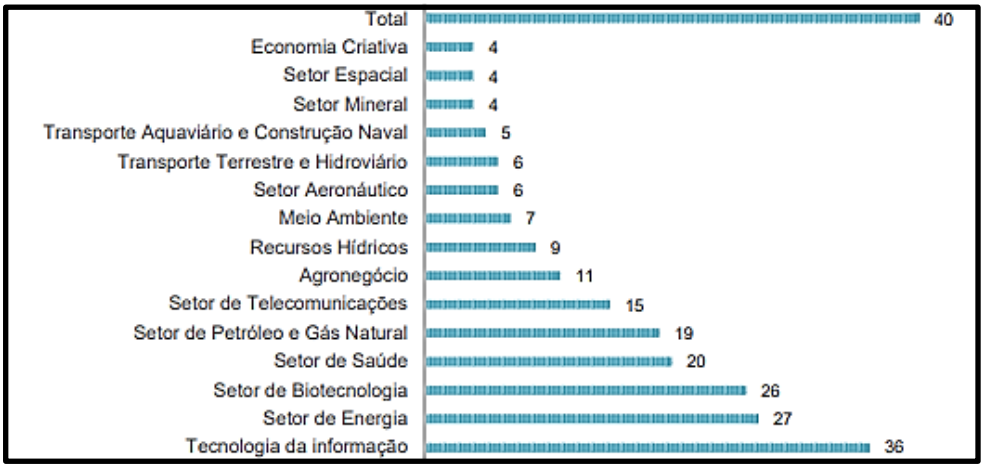
Em dezembro de 2004 foi promulgado no Brasil em 02 de dezembro a Lei nº 10.973, ou como denominada Lei da Inovação, tendo sua regulamentação apenas em

11 de outubro de 2005, a qual dispõe sobre os incentivos a pesquisa cientifica, inovação e a tecnologia em todo setor empresarial e produtivo do país.

Através do último levantamento e pesquisa divulgados referente aos Parques Tecnológicos no Brasil, a ANPROTEC em parceria com o Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT), apontam no Brasil 94 iniciativas de Parques Tecnológicos, das quais em 2013, 28 já estavam em processo de operação, 28 em processo de implementação e 24 ainda em fase de projeto (ANPROTEC, 2013; CDT, 2013; Gargione; Plonski, 2005; Fernandes, 2015).

Analisando os estudos sobre os principais setores de atuação dos parques tecnológicos no Brasil, pode-se verificar na figura 3 que, apesar de intensamente voltados às áreas tecnológicas, não se observa preocupação explicita com a sustentabilidade ou mesmo com uma dimensão mais regional da difusão de ciência e tecnologia. Cada parque pode ter uma ênfase diferente, dependendo do contexto regional e das demandas locais. O objetivo é sempre fomentar a inovação, a competitividade e o desenvolvimento econômico por meio do avanço tecnológico.

Figura 3- Demonstrativo das principais áreas de atuação dos Parques tecnológicos em território brasileiro



Fonte**:** CDT (2013); Fernandes (2015).

Em seu relatório o CDT apresentou ainda que dentro dos 28 parques em operação, 939 empresas eram abrigadas por eles, gerando mais de 32 mil empregos diretos a profissionais. Aponta-se ainda que a maior concentração das iniciativas

brasileiras em Parques Tecnológicos, se encontram no Sul do país, com 42,8% das iniciativas, como demonstrado na figura 03.

Cabe ressaltar, observando-se a Figura 3, que os parques tecnológicos são analisados quase sempre em uma perspectiva setorial, ou seja, sobre sua área de atuação em setores específicos da atividade econômica. Contudo, embora a literatura ressalte bastante a importância dos parques para o desenvolvimento regional, há poucos estudos sobre a avaliação do recorte regional, ou mesmo como suporte e apoio à sustentabilidade.

2.4 POLÍTICAS PÚBLICAS NO CONTEXTO DOS PARQUES TECNOLÓGICOS

Segundo Vonortas (2002) é papel do governo atuar cada vez mais como catalisador e facilitador quando o assunto é política pública voltada à inovação, tecnologia e desenvolvimento. Em relação as políticas públicas para instalação dos Parques Tecnológicos seguem o mesmo sentido, sendo que as ações coletivas e os processos de aprendizagem são apoiados pelo governo, incentivando as empresas a obterem destaque entre os padrões globais, e em parceria com o setor privado busca novas soluções, baseadas em ideias de tecnologia e de negócios (TONELLI *et al*, 2015).

Vedovello *et al* (2006) apontam ainda que as políticas públicas buscam a inserção da ciência e tecnologia, a partir das atividades de pesquisa e desenvolvimento, dentro das indústrias e organizações, assim como buscam criar o relacionamento e proximidade física entre as instituições de ensino, centros de pesquisas e organizações. Tais ações buscam ser promovidas a fim de fomentar os atores distintos e as atividades de pesquisa e desenvolvimento de forma conjunta.

Hussler *et al* (2010) apontam que os governos locais devem ser responsáveis por supervisionar a execução e verificar a forma de utilização da ciência e tecnologia a partir do seu processo de comercialização. Dias (2011) conclui ainda que no caso do Brasil, o Estado possui papel de coordenação das políticas públicas voltadas a inovação, buscando proporcionar estímulos, definir diretrizes, criar infraestrutura a fim de melhorar o relacionamento entre os atores, além de formulares políticas para as diferentes realidades existentes nas indústrias e sociedade.

No âmbito de políticas públicas federais em apoio a inovação, o Brasil apresenta a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), a qual tem como diretrizes a ampliação da participação empresarial nos esforços tecnológicos do Brasil e ampliação dos recursos que são destinados ao desenvolvimento de base científica em nível nacional e à inovação tecnológica, de modo que as demandas oriundas da sociedade brasileira sejam atendidas por soluções criativas promovendo o capital humano local (Brasil, 2012).

Como tentativa de política industrial baseada em inovação, em 2003 foi lançada no Brasil a Pitce, baseada em cinco claros objetivos, o de fortalecer a inovação nas empresas, aumentar as exportações tecnológicas reforçando a concorrência no mercado internacional, expandir atualizações e modernizações para as indústrias, aumentar o nível de produção das empresas e desenvolver campos de pesquisa selecionados (áreas que eram consideradas portadoras de futuro). A fim de se tornar órgão coordenador e executivo da Pitce, o governo brasileiro criou a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial – ABDI (Arruda *et al,* 2006; Araújo, 2012).

Ainda em relação aos Parques Tecnológicos, o Brasil criou política pública junto ao Programa Nacional de Incubadoras e Parques Tecnológicos a sinalização em três pontos, os quais acompanhavam as tendências mundiais: caráter local, parceria entre os segmentos a fim de criar um ambiente favorável para inovação, instalações de empresa com base tecnológica em lugares estratégicos a fim de facilitar a interação com universidades (Lahorgue; Guimarães, 2015).

Assim, no Brasil, a relação entre os parques tecnológicos e as políticas públicas tem se fortalecido nos últimos anos, visando a inovação, o empreendedorismo e o desenvolvimento tecnológico do país. O governo brasileiro tem implementado políticas de apoio e incentivo aos parques tecnológicos, visando criar um ambiente propício para o desenvolvimento de empresas de base tecnológica e promoção da inovação. Essas políticas podem incluir a disponibilização de recursos financeiros, programas de subvenção econômica, incentivos fiscais, facilidades para captação de recursos e acesso a linhas de crédito específicas. O objetivo é estimular o investimento em tecnologia e fomentar o crescimento dos parques tecnológicos.

2.5 PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU – PTI-BR

Os parques tecnológicos têm como origem a experiência vivenciada no Vale do Silício, nos Estados Unidos, entre 1940 e 1960. A partir da então nova concepção, disseminou-se a literatura acerca desses parques, contudo de forma conceitual e descritiva para proposições políticas (Castells; Hall, 1994). Com base nesta experiência, os primeiros parques tecnológicos foram estabelecidos nos anos de 70 e 80, nos países desenvolvidos, atuando como instrumentos de revitalização industrial em momento de ausência de vitalidade econômica e industrial, advindos de uma crise econômica (Vedovello; Judice; Maculan, 2006).

Criado a partir de uma ampliação da missão de Itaipu Binacional, reforçando o compromisso com a geração de energia de qualidade e acrescentando em seu planejamento estratégico ações que fomentem o desenvolvimento do país, seja de modo econômico, sustentável, tecnológico e turístico, gerou-se o Parque Tecnológico de Itaipu. Segundo Fernandes (2014) os parques tecnológicos se fortaleceram no Brasil, como sendo uma alternativa a promoção do desenvolvimento econômico, social e tecnológico.

Para obter sucesso, um parque tecnológico deve possuir o comprometimento dos *stakeholders* (governos, empresas, universidades e institutos de pesquisa), projetos estratégicos voltados ao desenvolvimento regional e local, e a definição de segmentos tecnológicos a se seguir (Steiner, Cassim e Robazzi, 2010). Assim, a partir de uma parceria entre Unioeste, Itai e Itaipu, articulou-se a instalação do PTI, através de um acordo firmado por 37 autoridades (brasileiras e paraguaias) formalizando o início das atividades do parque.

A fim de realizar a gestão das atividades do parque, gerenciamento e articulação de parcerias entre os atores envolvidos no processo de criação de ecossistemas geradores de desenvolvimento, criou-se em dezembro de 2005 a Fundação Parque Tecnológico de Itaipu, sendo ela uma organização civil sem fins lucrativos e de direito privado. O PTI é um parque tecnológico, um ecossistema de inovação, situado na cidade de Foz do Iguaçu, na região Oeste do Paraná. De acordo com a Anprotec (2021), os parques tecnológicos são instituições que promovem a ciência, tecnologia, empreendedorismo e inovação, por meio de ações devidamente

planejadas e delineadas, que integram empresas e instituições acadêmicas e também contam com o apoio de programas governamentais.

O PTI-BR é um ecossistema de inovação que tem como objetivo (PTI, 2021): “integrar e transformar conhecimentos e tecnologias em soluções para o progresso da sociedade”. Portanto, o PTI promove a integração entre empresas, instituições de ensino, laboratórios e centros de pesquisa para desenvolver diversos projetos e estudos em prol da sociedade (PTI, 2021). Ele é gerido pela Fundação Parque Tecnológico Itaipu-Brasil (FPTI-BR), cujo é responsável por manter as atividades do parque e viabilizar o cumprimento da missão e visão, alinhados aos seus objetivos, metas, valores, políticas institucionais e propósito. A seguir é possível visualizar os seus propósito, missão, visão e valores, sendo: Propósito “Integrar e transformar conhecimentos e tecnologias em soluções para o progresso da sociedade” Missão “Gerir o ecossistema de inovação do Parque Tecnológico Itaipu-Brasil, desenvolvendo ciência, tecnologia, inovação e negócios, resultando em riqueza e bem-estar à sociedade” Visão “Tornar o Parque Tecnológico Itaipu-Brasil, até 2024, reconhecido, no Brasil, como um dos melhores ambientes de interação, inovações e negócios no âmbito de suas temáticas” Valores “Respeito e integridade; Valorização de competências; Cooperação; Inovação e empreendedorismo; Excelência”.

Considerando tais elementos acima, desde o momento de sua criação até os dias atuais, o PTI-BR organizou e implementou diversos espaços geradores de conhecimento, por meio de projetos, sendo alguns apresentados de acordo com o (PTI, 2021), como:

- Em 2005: a criação das primeiras empresas da Incubadora Empresarial do PTI – BR, a criação da Fundação Parque Tecnológico Itaipu – Brasil (FPTI-BR) e a inauguração do espaço acadêmico, Centro de Engenharias e Ciências Exatas da Unioeste;
- Em 2007: a inauguração do Laboratório de Eficiência Energética do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica);
- Em 2008: a inauguração do Centro de Estudos Avançados em Segurança de Barragens (CEASB) e do Laboratório de Automação e Simulação de Sistemas Elétricos (LASSE);
- Em 2010: o início das aulas da Universidade Federal da Integração Latino Americana (UNILA) e a criação do Laboratório de Biogás;

- Em 2014: a implantação da planta para a produção experimental de hidrogênio, sendo a primeira do Paraná e a segunda da região Sul do Brasil;
- Em 2017: a criação do Laboratório Multiusuário de Engenharias;
- Em 2019: a inauguração do Laboratório Vivo de Cidades Inteligentes;
- Em 2020: além do lançamento do Programa Acelera Foz e do Programa Vila A Inteligente, foi implementado um novo planejamento estratégico. A respeito da estrutura organizacional, o PTI-BR divide-se em: conselhos, diretorias, comitês, áreas e assessorias e setores. O Conselho de Curadores é encarregado de assuntos referentes ao Estatuto e ao Planejamento Estratégico da FPTI-BR, e o Conselho Fiscal é encarregado por assuntos contábeis relacionados à FPTI-BR (PTI, 2021).

Para cumprimento de sua missão, a Fundação PTI traçou 6 objetivos estratégicos que alinham seus projetos, ações e parcerias estratégicas com os atores vinculados com as hélices do desenvolvimento. No quadro 04, são apresentados e explicados cada um dos objetivos.

Quadro 4- Objetivos estratégicos da fundação parque tecnológico de Itaipu

Desenvolvimento Humano	- Formação de Competências - Qualificação Técnica - Valorização do Ser Humano no Território
Efetividade	- Redução de Custos Operacionais - Aumento da Qualidade dos Serviços Internos - Efetivação da Prática dos Valores Institucionais
Inovação	- Promover Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Inovação de Interesse da Itaipu e do Território - Geração de Novos Conhecimentos - Gestão do Conhecimento para Itaipu
Negócios	- Fortalecimento de Atividades Produtivas do Território - Prover Soluções para o Desenvolvimento de Negócios
Perenidade	- Garantia do Equilíbrio Econômico e Financeiro do PTI - Aumento das Receitas de Recursos - Aplicação Efetiva de Recursos
Qualidade de Vida	- Ações para o Desenvolvimento Cultural, Social e Ambiental no Território - Inclusão Socioprodutiva - Valorização do Patrimônio Cultural e Natural - Geração de Conhecimentos - Desenvolvimento de Tecnologias - Desenvolvimento de Soluções Ambientais

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A IASP (2012) aponta que os objetivos de um parque tecnológico devem ser traçados a partir do favorecimento da criação e fortalecimento de novas empresas de base tecnológica, geração de empregos, difusão da cultura e da atividade

empreendedora e a facilitação da transferência de conhecimento, informação e tecnologia entre os *stakeholders* desse processo de desenvolvimento da região. Os objetivos da Fundação PTI representam a prioridade dos resultados por ela esperados, de modo com que seus projetos e ações sejam planejados de forma logradora e cumpridos de maneira efetiva.

Os atores do Parque Tecnológico de Itaipu, estão mencionados a seguir, conforme quadro 05.

Quadro 5- Atores do Parque Tecnológico de Itaipu

(Continua)

Atores	**Atores do PTI**	**Função**
Entidades CT&I	Fundação Parque Tecnológico Itaipu	Entidade central, responsável pela articulação de projetos, com governo, poder público, universidades, incubadoras etc
Poder Público	Governo Federal e Governo Municipal	Auxiliam com as diretrizes, recursos e políticas condizentes com o Parque.
Órgãos Governamentais	BNDES, Fundação Araucária, CNPq, organizações representativas da sociedade civil, Ministério da Educação (MEC), Agência Nacional de Águas (ANA)	Agências de fomento ou financiamento ligado ao poder público.
Incorporador Master	Itaipu Binacional e FPTI	Responsável pelo empreendimento, estrutura física e serviços prestados pelo Parque.
Incorporadores	FPTI	Alinhados com o incorporador 135 máster são responsáveis pelas empresas e prestadores de serviços do Parque.
Universidades	Unioeste, Universidade Aberta do Brasil (UAB), Unila, Escola Técnica Aberta do Brasil	Agente gerador de conhecimento e recursos humanos.
Centros de Pesquisas	Pólo Astronômico, Centro LatinoAmericano de Tecnologia Aberta (Celtab), Universidade Corporativa Itaipu (UCI), Inovatic, Centro Internacional de Hidroinformática, Laboratório de Automação e Simulação de Sistemas Elétrico, Centro de Pesquisa de Energia Elétrica, Centro de Mobilidade Elétrica Inteligente, Centro de Estudos do Biogás	Agente gerador de conhecimento e recursos humanos.
Incubadora	Incubadora Santos Dumont, Condomínio Empresarial	Agente gerador de conhecimento e recursos humanos.
Empresas de Base Tecnológica	Empresas da Incubadora Santos Dumont	Associadas ao conteúdo do Parque Tecnológico.
Instituições Bancárias ou	BNDES, Banco do Brasil	Atuam no Parque como financiadoras das empresas.

Investidores de Capital de risco		
Núcleo de Inovação Tecnológica.	Núcleo de Tecnologia Municipal.	Auxiliam na transferência de tecnologia entre as empresas de base tecnológica.

(Conclusão)

Atores	**Atores do PTI**	**Função**
Consultoria e órgãos de apoio para as pequenas empresas	Sebrae, empresas particulares, universidades	Empresas que ofertam serviços de consultoria e treinamento gerencial
Stakeholders	Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (Itai), Sebrae, Comitê brasileiro de Barragens, Eletrosul, Agência Nacional de Petróleo – ANP, Scania do Brasil, Granja Haacke, Aceleradora Start You Up (ES), Federação Brasileira de Plantio direto na Palha, Companhia Energética de Minas Gerais, Universidade Federal de Viçosa, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, universidades do Paraná	Principais interessados no Parque. São as empresas, universidades, acadêmicos, empresários, agentes financeiros e governo.
Entidades Internacionais	Unesco, Programa Hidrológico Internacional, Battery Consult (Suiça), Centro de Excelência da Indústria da Mobilidade (Portugal), Network for Astronomy School Education (NASE), Spirit Design,	Entidades de outros países para apoio à pesquisa.
Comunidade Empresarial Local	Amop, Cacispar, Cooperativa Apoio ao Parque por entender sua 136 Empresarial Local Agrofamiliar Solidária Dos Apicultores do Oeste do Paraná (Coofamel), Núcleo Regional de Educação de Foz do Iguaçu, Instituto Polo Internacional Iguassu, Agência de Desenvolvimento Regional do extremo Oeste do Paraná.	Apoio ao Parque por entender sua importância para o desenvolvimento regional e parceria com suas empresas.

Fonte: Adaptado pelo autor (2022).

Os atores do PTI são caracterizados conforme a nomenclatura de Vedovello, Judice e Maculan (2006) e Steiner, Cassim e Robazzi (2008). A entidade central do Parque, responsável pelas articulações com outros atores, é a Fundação Parque Tecnológico Itaipu. Os atores representantes do Poder Público que auxiliam para as diretrizes e políticas do Parque são representados pelos governos federal e municipal, os quais se encontram diretamente associados as ações e atividades do Parque. No que tange ao auxílio para financiamentos de projetos e atividades do PTI, o Parque

conta com os órgãos governamentais: BNDES, Fundação Araucária, CNPq, Ministério da Educação e Agência Nacional de Águas.

O PTI possui dois Incorporadores Máster, encarregados dos empreendimentos, estrutura física e serviços prestados pelo Parque: a Itaipu Binacional e a Fundação Parque Tecnológico Itaipu, que também é responsável pelas empresas e prestadores de serviços do Parque. Junto ao Parque também são encontradas as Universidades: Unioeste, Universidade Aberta do Brasil, Unila e Escola Técnica Aberta do Brasil, que atuam como atores geradores de conhecimento e Recursos Humanos. Com responsabilidade semelhante, no Parque existem os Centros de Pesquisa ali instalados: Polo Astronômico, Centro Latino Americado de Tecnologia Aberta, Universidade Corporativa Itaipu, Inovatic, Centro Internacional de Hidroinformática, Laboratório de Automação e Simulação de Sistemas Elétricos, Centro de Pesquisa de Energia Elétrica, Centro de Mobilidade Elétrica Inteligente e Centro de Estudos de Biogás.

Além disso, o Parque Tecnológico Itaipu também abrange os atores direcionados para o empreendedorismo e inovação, representados pela Incubadora Tecnológica, o Condomínio Empresarial e as empresas de base tecnológicas incubadas. Muitas dessas desempenham muitos projetos do Parque, atuam financiados por instituições bancárias, como o BNDES e o Banco do Brasil. Além disso, recebem auxílio do Núcleo de Tecnologia Municipal para incentivar a transferência de tecnologia, bem como de Órgãos de consultoria e apoio a pequenas 137 empresas, que oferecem treinamento e consultoria gerencial, em parceria com a Incubadora Santos Dumont.

O PTI possui diversos stakeholders interessados em suas atividades, dentre estas, muitas empresas, universidades, acadêmicos, empresários, agentes financeiros e governo. Cada um desses stakeholders pode desempenhar um projeto ou atividade específica que esteja em consonância com o seu interesse. Dentre os mais atuantes nos últimos anos, é possível citar o Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação, stakeholder que atua desde o início das atividades do Parque tendo auxiliado, inclusive, em sua criação. O Sebrae e a Start You Up do Espírito Santo, por sua vez, colaboram em projetos vinculados ao empreendedorismo. O Comitê Brasileiro de Barragens que atua junto ao Centro de Estudo avançados em segurança de barragens. A Eletrosul oferece suporte ao projeto e a empresa Cibiogás. A Agência

Nacional de Petróleo, a Scania do Brasil e a Granja Haakce são parceiras dos projetos de mobilidades do Parque. Também como stakeholder atuante nos últimos anos, junto ao centro de Hidro informática, está a Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha. Enquanto os stakeholders: Companhia Energética de Minas Gerais, a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais e a Universidade Federal de Viçosa estão presentes em projetos de gestão territorial aplicada à energia.

E, por fim, o PTI também possui parcerias com várias universidades do Brasil e com todas as universidades públicas do Paraná, que exercem, desde a sua criação, junto a projetos desenvolvidos pelo Parque. Algumas entidades internacionais também atuam no Parque, principalmente em auxílio a pesquisas e projetos, a título de exemplo, podem ser citados a Unesco e o Programa Hidrológico Internacional, que apoiam projetos realizados pelo Centro Internacional de Hidro informática, ou ainda o Battery Consult da Suíça, parceiro no projeto de estudo de baterias de sódio. Outras entidades de outros países que apoiam pesquisas no PTI são o Centro de Excelência da Indústria da Mobilidade de Portugal e o Spirit Design, que trabalham junto às pesquisas sobre Mobilidade e Carro Elétrico. Ainda é possível citar o Network for Astronomy School Education, parceiro nos projetos realizados pelo Polo Astronômico do PTI.

O Parque também conta com o apoio de atores da comunidade empresarial local, em projetos que alavancam o desenvolvimento regional. Esses projetos 138 cooperam com o desenvolvimento do principal território de atuação do Parque, que compreende 54 municípios localizados nas proximidades do PTI. Todos os atores elencados atuam de forma sinérgica, representam os elementos responsáveis pela dinâmica que ocorre no ambiente do Parque Tecnológico. Desse modo, contribuem para o desenvolvimento de eco inovações e incorporam o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Parque Tecnológico Itaipu.

Em síntese, verificou-se que são muitas e muito diversificadas as atividades empreendidas pelo PTI-BR. O que se busca saber é a efetiva contribuição das ações e projetos desenvolvidos pelo parque para alicerçar o desenvolvimento de uma cidade inteligente no município de Foz de Iguaçu.

3 “CIDADES INTELIGENTES”: CONCEITOS, PRINCIPAIS ESCOLAS E PERSPECTIVAS ANALITICAS E INDICADORES DE ANALISE

“Cidade Inteligente” é um termo que surgiu na década de 90, sendo que desde os anos 2000 têm crescido o número de publicações relacionadas com este tema. Em princípio, “cidades Inteligentes” contemplam o uso de tecnologia da informação e comunicação (TIC) como ferramenta para a inovação urbana nas cidades, melhorando a qualidade de vida, desenvolvimento socioeconômico e a eficiência dos serviços públicos. Contudo, há uma profusão de definições na literatura acadêmica e não acadêmica, apontando convergências e divergências sobre o conceito de cidade inteligente, os quais apontam para diferentes possibilidades de avaliação e estudo do tema. Há também na literatura um grande número de estudos de casos, relatando especificidades de indicadores e categorias que podem mostrar como se pode avaliar a implantação de políticas de construção de “cidades inteligentes”, ou mesmo sustentáveis. Também há diferentes perspectivas teóricas para a abordagem do tema, bem como visões bastantes favoráveis e visões severamente críticas ao conceito de cidades inteligentes, apontando para os perigos da excessiva privatização e redução da participação do Estado e de políticas públicas. A maior parte dos estudos relata casos voltados ao mundo desenvolvido, não considerando as diferenças entre cidades, países e regiões, principalmente as condições de vida da população como um todo, em um país extremamente desigual, como é o caso do Brasil.

O que se busca nesta seção é, justamente, apresentar a diversidade de conceitos presente nos estudo sobre o tema e, principalmente, construir um conjunto de dimensões que possam ser utilizadas neste trabalho, com vistas a verificar a realidade em que a cidade de Foz de Iguaçu, objeto de estudo deste trabalho, se encontra quanto ao seu processo de formação enquanto uma “cidade Inteligente”.

Adicionalmente, se pretende, do ponto de vista teórico, que o estudo possa contribuir para as discussões sobre como a aplicação do conceito de cidade inteligente em países como o nosso, cuja urbanização expressa as heterogeneidades estruturais historicamente constituídas em decorrência de seu caráter periférico (como mostra o estudo de Brandão, 2007), e apresentar alternativas para avançar a questão das desigualdades, por meio de um possível planejamento voltado às agendas de utilização participativa e democráticas de tecnologias.

3.1 HISTÓRICO E CONCEITOS

O tema do desenvolvimento dos estudos sobre cidades inteligentes começou a tomar notoriedade, iniciando as discussões ao redor do mundo em meados de 1997 a partir da assinatura do Protocolo de Kyoto, pelo qual diversos países concordaram em desenvolver práticas para a diminuição da emissão de gases causadores do efeito estufa. Fazendo com o que diversas cidades criassem soluções com foco em sustentabilidade (Benites, 2016).

De acordo com Silveira (2017), a definição do que seria uma cidade inteligente é considerada relativamente recente, surgindo no final do século XX, por volta dos anos 1990 e dos anos 2000. Pode-se dizer que o conceito de "cidade inteligente*"* surge, praticamente junto, com o começo do desenvolvimento das tecnologias de inovação e comunicação. Portanto, os dois termos ganham uma unidade conceitual, desde os seus primórdios.

Conforme Komninos (2014) a primeira vez que foi realizado estudo acadêmico sobre o assunto "cidades inteligentes" teria sido em 1992, lançado dois anos após a primeira publicação das "*intelligent cities*". Logo em seguida, os conceitos da ideia de cidades inteligentes surgiram no Fórum Mundial de 1997, que cerca de 50 mil cidades ao redor do mundo desenvolveriam, para a próxima década, iniciativas para se tornarem inteligentes. (Hollands, 2008).

Desde então têm surgido muitos estudos e diferentes definições sobre Cidades inteligentes identificados por diferentes autores. Nesta direção, e para embasar o presente estudo, cabe destacar que há um forte recorte sobre" cidades inteligentes" que dão maior importância às tecnologias, e outros estudos que colocam maior ênfase nos resultados para a população. Contudo, há uma certeza comum sobre a importância das tecnologias de informação para promover melhor o uso dos recursos públicos, buscando o aumento da qualidade de vida e dos serviços prestados à população, realizando de uma forma eficiente com o intuito de reduzir os custos operacionais da gestão pública. (Zanella *et al.,* 2014).

A importância do estudo desse tema, como se observou, que aparece em comum com diversos autores, está ligada com a utilização de soluções inovadoras voltadas às tecnologias da informação e comunicação (TIC), as quais sendo usadas para analisar, interpretar as mesmas, otimiza seus processos voltados às demandas

públicas (gestão pública), que podem ser variadas dependendo da cidade em que estão sendo implementadas, ou seja, traçando objetivos para promover uma melhor qualidade de vida para a população local (Zanella *et al.*, 2014).

A cidade inteligente é caracterizada primordialmente pela capacidade de implementação de um ambiente que produz, consome e distribui um grande número de informações em tempo real, promovendo o acesso amplo a conteúdos e sistemas de gestão, atendendo às necessidades do poder público e seus servidores, dos cidadãos e das organizações. (Komninos, 2002; Yovanof; Hazapis, 2009; Lemos, 2013).

Na concepção de cidade inteligente, não se busca uniformizar as cidades em um modelo idêntico nem as tornar diretamente comparáveis em seu planejamento e execução. Cada cidade possui suas próprias características distintivas que influenciarão as estratégias e projetos necessários para sua melhoria. No entanto, é inegável que toda cidade que almeja ser considerada inteligente precisa utilizar uma variedade de recursos para concretizar suas iniciativas, incluindo pessoas, tecnologias e informações. Além disso, todas as ações devem estar alinhadas com os princípios da sustentabilidade, inovação, conectividade e coesão social (Zambon, 2022).

O investimento para transformar as cidades em locais mais inteligentes se justifica na medida em que se reconhece que o propósito maior é o de melhorar a vida em coletividade nos centros urbanos, especialmente conferindo a população: segurança, saúde, conveniência, entretenimento, conectividade e, principalmente, informações relevantes por meios das através implementadas.

A forma e estilo de vida das pessoas vêm se alterando ao longo do tempo devido ao avanço das tecnologias. A transformação do estilo de vida das pessoas acarreta em mudanças nas cidades e na sociedade. Com isso o conceito de cidades inteligentes, prevê o uso das TICs para resolver os problemas urbanos e, consequentemente, melhorar as condições de vida da população de uma região. Segundo Cunha (2016) as cidades inteligentes buscam a evolução e melhoria continua colocando o cidadão como centro no desenvolvimento das cidades.

Pode-se observar assim que a importância da TIC e do atendimento à população são uma característica bastante relevante nos estudos sobre “cidades Inteligentes”. Com o passar dos anos e a migração das pessoas da área rural para o

meio urbano e o alto crescimento populacional, as cidades cresceram em um nível muito rápido que o sistema de gestão da época não conseguiu acompanhar esse desenvolvimento, acarretando vários problemas de infraestrutura. Com o intuito de solucionar esses problemas e trazer uma melhor qualidade de vida começaram estudos da aplicabilidade da Tecnologias de informação e comunicação (TIC) para amenizar diversos desses problemas. (Martins et al., 2020).

Um outro aspecto importante para a compreensão do conceito de Tecnologia da informação e comunicação (TIC) foi formulado por Weiss et al. (2017), que mostram que as “TICs assumem importante papel como facilitadoras para a tomada de decisão e para a criação de inovações que melhorem as capacidades de gestão das infraestruturas e o provimento de serviços aos cidadãos. Também, segundo Cortese, Kniess e Maccari (2017), as TICs são versáteis e podem atuar em diferentes áreas, como: saúde, comércio, indústria, educação, etc. Portanto, a tecnologia de informação exerce um papel central no contexto das cidades inteligentes.

Com o avanço da globalização e do rápido avanço tecnológico, os estudos sobre cidades inteligentes e desenvolvimento regional se ampliaram. A aplicabilidade desse conceito tem ganhando força por conta de sua flexibilidade em questão da adaptação em diferentes cidades no mundo todo. Buscando suprir as diferentes necessidades, Cortese, Kniess e Maccari (2017), apresentam um estudo regional, em suas seis vertentes (economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente e qualidade de vida), analisando gargalos nessas etapas do sistema de gestão pública e, por meio disso, fazer as melhorias necessárias para proporcionar grandes aumentos na qualidade de vida da população. No quadro 6, a seguir, se demostram as dimensões e os gargalos, do ponto de vista dos autores mencionados

Quadro 6- Dimensões e gargalos das cidades inteligentes

(continua)

Dimensões	Gargalos
Economia	Investimento inicial elevado; Retorno sobre o investimento incerto; à inovação e empreendedorismo. Barreiras
Pessoas	Exclusão digital; à mudança Divisões sociais Resistência
Governança	Falta de coordenação entre agências governamentais Políticas desatualizadas Falta de transparência e prestação de contas

(conclusão)

Dimensões	Gargalos
Mobilidade	Infraestrutura de transporte deficiente Integração de sistemas de transporte Resistência à mudança de comportamento
Meio Ambiente	Poluição e degradação ambiental Consumo de energia Impacto da urbanização
Qualidade de Vida	Isolamento Social Sobrecarga de informações Desigualdade no acesso aos serviços

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Cortese, Kniess e Maccari (2017).

Abordar esses gargalos exigirá uma atuação colaborativa e multifacetada, envolvendo o governo, o setor privado, a sociedade civil e a comunidade acadêmica. É essencial desenvolver estratégias específicas para enfrentar os desafios únicos enfrentados pelas cidades brasileiras e garantir que as iniciativas de cidade inteligente sejam inclusivas, sustentáveis e orientadas para o benefício de todos os cidadãos (Cortese; Kniess; Maccari, 2017).

Um outro recorte muito relevante para o estudo das cidades inteligentes, surgiu da necessidade de melhor educação, oportunidades de trabalho e vida social, pensando no fenômeno migratório das áreas rurais para a cidade, ocasionando o fomento da urbanização e consequentemente vários problemas sociais. Para Cocchia (2014), nos anos de 1990 se deram início a propagação do conceito de crescimento inteligente sendo uma abordagem que atentou diversos pesquisadores da época para solucionar os problemas relacionados a inúmeros pontos das cidades. Assim, as cidades inteligentes tentam buscar soluções práticas e eficazes que contribuam com o desenvolvimento destes ambientes.

Segundo o autor Lemos (2013, p. 46):

> Nos anos 1990, o debate entre as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o espaço urbano estava sob a égide do termo “cidades digitais”. O objetivo era dotar esse espaço de uma infraestrutura digital eficiente, como forma de estímulo a processos inovadores nas estruturas de governo, nas empresas e no comércio. A intenção era reaquecer o ambiente público, ampliar os laços comunitários e a participação política. Nessa proposta, a inclusão social se daria pela democratização do acesso a equipamentos tecnológicos e redes digitais. Em relação à esfera política, os projetos visavam criar ferramentas de *e-government*, para promover a transparência por meio de ouvidorias, com a intenção de conferir maior poder de influência e de decisão ao cidadão.

Na Concepção de González (2015) sobre uma cidade inteligente como uma utopia que deve guiar a construção do que é melhor e possível fazer é pertinente, uma

vez que o próprio conceito de cidade inteligente apresenta desafios significativos em relação ao que realmente significa ser inteligente. Isso é especialmente evidente ao discutir e comparar iniciativas para cidades diferentes, localizadas em regiões e países distintos, com climas e condições geográficas variadas, além de possuírem características culturais específicas. Cada uma dessas cidades exigirá abordagens e ações únicas para que sejam consideradas inteligentes.

A visão de Cocchia (2014) sobre cidades inteligentes se concentra em uma abordagem holística que integra aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais para melhorar a qualidade de vida urbana. De acordo com Cocchia, as cidades inteligentes não se limitam apenas à implementação de tecnologias avançadas, mas também envolvem a criação de ecossistemas urbanos que promovem a inovação, a sustentabilidade e a participação cidadã (Cocchia, 2014).

Cocchia ainda enfatiza a importância de uma abordagem centrada no ser humano, onde as necessidades e os desejos dos cidadãos são colocados no centro do processo de desenvolvimento urbano. Isso implica não apenas na implementação de infraestrutura tecnológica, mas também na promoção da inclusão social, na melhoria dos serviços públicos e na criação de espaços urbanos acessíveis e seguros para todos os habitantes. Também destaca a importância da colaboração entre diferentes atores, incluindo governos, empresas, academia e sociedade civil, para promover o desenvolvimento de cidades inteligentes de forma integrada e sustentável. Isso envolve a criação de parcerias público-privadas, o compartilhamento de dados e conhecimentos, e a co-criação de soluções inovadoras que abordem os desafios urbanos de maneira eficaz (Cocchia, 2014).

Essa reflexão destaca que cada cidade se tornará inteligente na medida em que compreender suas próprias demandas e peculiaridades, em vez de simplesmente tentar copiar o modelo de outra cidade. Portanto, o caminho para a inteligência urbana deve ser adaptado às necessidades específicas e à identidade única de cada localidade, levando em consideração suas características individuais e contextos particulares.

Em síntese, nesses mais de vinte anos passados, o conceito de “cidades inteligentes” tem sido ampliado por meio de estudos e políticas com o objetivo de trazer práticas para a melhoria de condições de vida nas cidades. Destacam-se alguns estudos buscando visão mais abrangente, que vá além da ajuda das tecnologias da

informação e comunicação (TIC) para modernizar a estrutura comum e melhorar o perfil competitivo de uma cidade (Caragliu, 2011).

Contudo, até o presente, ainda não se dispõem de estudos que tenham uma visão das demandas sociais que possam ser amenizadas com tecnologia, trazendo maior contribuição para a redução das imensas desigualdades sociais em cidades, principalmente em países menos desenvolvidos, como o Brasil.

3.2 FASES DE CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE CIDADES INTELIGENTES

O estudo da construção do conceito e do tema de estudo sobre cidades inteligentes foi analisado por Cunha (2019) e outros autores citados a seguir, que propuseram um histórico do desenvolvimento das cidades inteligentes, separando-as em momentos denominados: Cidades Inteligentes 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0.

De acordo com Townsend (2013), a cidade inteligente 1.0, ou seja, a primeira geração de cidades inteligentes, é caracterizada e guiada principalmente pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Nesta fase inicial do desenvolvimento das cidades inteligentes, as TICs desempenham um papel central na implementação de soluções tecnológicas para melhorar a eficiência, a conectividade e a qualidade de vida urbana.

Algumas das características-chave da cidade inteligente 1.0, conforme descrito por Cohen, podem incluir:

Infraestrutura Tecnológica: A cidade inteligente 1.0 enfatiza a implementação de infraestrutura tecnológica, como redes de comunicação de alta velocidade, sensores inteligentes, sistemas de monitoramento e controle, e plataformas de dados integradas.

Conectividade Ubíqua: As TICs permitem uma conectividade ubíqua em toda a cidade, possibilitando a comunicação entre dispositivos, sistemas e cidadãos em tempo real.

Gestão Eficiente de Recursos: As tecnologias de informação são utilizadas para otimizar a gestão de recursos urbanos, como energia, água, transporte e resíduos, visando a redução do consumo e o aumento da eficiência.

Participação Cidadã: A cidade inteligente 1.0 busca promover a participação dos cidadãos por meio de plataformas digitais e aplicativos móveis, permitindo que eles contribuam com feedback, ideias e informações sobre a vida na cidade.

Inovação e Empreendedorismo: A presença de TICs estimula a inovação e o empreendedorismo, facilitando o surgimento de startups, incubadoras de tecnologia e ecossistemas de inovação nas cidades inteligentes.

No entanto, é importante notar que a cidade inteligente 1.0 representa apenas o estágio inicial do desenvolvimento das cidades inteligentes e que a evolução contínua é esperada, com a incorporação de novas tecnologias, abordagens e conceitos ao longo do tempo.

Na cidade inteligente 2.0, conforme descrito por Cohen (2018), há uma mudança significativa na forma como os projetos são liderados e implementados. Nessa fase, o município ou prefeitura, por meio dos prefeitos e administradores, assume um papel central na liderança e responsabilidade de projetos com foco no uso de tecnologias para determinar o futuro da cidade.

Algumas características-chave da cidade inteligente 2.0 podem incluir:

Liderança Municipal: Os governos municipais assumem a liderança na concepção e implementação de projetos de cidade inteligente, reconhecendo a importância de investir em tecnologias para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos e impulsionar o desenvolvimento econômico.

Engajamento dos Gestores Públicos: Os prefeitos e administradores municipais demonstram um forte compromisso com a promoção da inovação e do uso de tecnologias para resolver os desafios urbanos, trabalhando em estreita colaboração com empresas, academia e sociedade civil.

Estratégias de Desenvolvimento Urbano: A cidade inteligente 2.0 enfatiza o desenvolvimento e a implementação de estratégias de longo prazo para orientar o crescimento e a transformação urbana, com base em princípios de sustentabilidade, inclusão e eficiência.

Parcerias Público-Privadas: Os governos municipais buscam estabelecer parcerias público-privadas para financiar e implementar projetos de cidade inteligente, aproveitando o conhecimento e os recursos do setor privado para acelerar a inovação e a implantação de tecnologias.

Transparência e Prestação de Contas: A cidade inteligente 2.0 promove a transparência e a prestação de contas, garantindo que os projetos e iniciativas sejam desenvolvidos e geridos de forma aberta, responsável e participativa.

Essas características refletem uma evolução no pensamento e na abordagem das cidades inteligentes, onde os governos municipais desempenham um papel mais proativo e central na promoção do desenvolvimento urbano sustentável e na criação de ambientes urbanos inovadores e orientados para o futuro.

O trecho citado de Martinelli, Achcar e Hoffmann (2020) sugere uma mudança significativa na dinâmica de poder e influência dentro das cidades inteligentes. Ao invés de empresas provedoras de tecnologia e internet decidirem onde e como implementar mudanças, são as próprias cidades que assumem esses papéis. Isso reflete uma mudança de paradigma onde a gestão municipal se torna mais proativa e determinante no processo de implementação de tecnologias e mudanças urbanas.

Alguns pontos da mudança incluem:

Autonomia Municipal: As cidades ganham maior autonomia e capacidade de decisão sobre suas próprias transformações. Elas não apenas respondem às soluções tecnológicas fornecidas pelas empresas, mas também definem suas próprias prioridades e estratégias de desenvolvimento.

Gestão Estratégica: As cidades assumem um papel mais estratégico na seleção e implementação de tecnologias. Elas não apenas implementam tecnologias por razões de eficiência operacional, mas também as utilizam como ferramentas para atingir objetivos mais amplos de desenvolvimento urbano, como sustentabilidade, inclusão e qualidade de vida.

Participação Cidadã: A participação dos cidadãos no processo de tomada de decisão é valorizada e incentivada. As cidades buscam envolver os residentes na definição de prioridades, na identificação de necessidades e na avaliação de soluções tecnológicas, garantindo que as políticas urbanas sejam mais inclusivas e responsivas às demandas da comunidade.

Inovação Colaborativa: As cidades promovem a colaboração entre diferentes partes interessadas, incluindo empresas, academia, organizações não governamentais e cidadãos, para impulsionar a inovação e encontrar soluções integradas para os desafios urbanos.

Essa mudança de dinâmica sugere uma abordagem mais democrática e orientada para o desenvolvimento sustentável das cidades inteligentes, onde as necessidades e aspirações das comunidades urbanas são colocadas no centro do processo de transformação urbana.

De acordo com Cohen (2019), nas cidades inteligentes 3.0, há uma mudança fundamental de foco, com a população sendo colocada no centro do desenvolvimento regional. Nesta fase, as cidades inteligentes evoluem além da simples implementação de tecnologias e infraestrutura digital para se concentrarem mais nas necessidades e aspirações dos cidadãos.

Algumas características das cidades inteligentes 3.0, conforme descritas por Cohen, podem incluir:

Desenvolvimento Inclusivo: Nas cidades inteligentes 3.0, o desenvolvimento inclusivo significa garantir que todos os segmentos da sociedade tenham acesso igualitário aos benefícios da tecnologia e do progresso urbano. Isso envolve não apenas a redução das disparidades econômicas e sociais, mas também a criação de oportunidades para grupos marginalizados ou desfavorecidos. Por exemplo, programas de capacitação digital podem ser implementados para garantir que todas as camadas da população estejam aptas a utilizar as novas tecnologias e se beneficiarem delas.

Participação Cidadã Ampliada: Uma característica marcante das cidades inteligentes 3.0 é o engajamento contínuo e significativo dos cidadãos no processo de tomada de decisões. Isso vai além da simples coleta de opiniões, envolvendo os residentes em todas as fases do planejamento urbano, desde a identificação de necessidades até a implementação e avaliação de projetos. Plataformas digitais e aplicativos móveis podem ser usados para facilitar essa participação, permitindo que os cidadãos expressem suas preocupações, sugestões e críticas de maneira rápida e acessível.

Serviços Personalizados: Nas cidades inteligentes 3.0, os serviços públicos são projetados para serem mais personalizados e adaptados às necessidades individuais dos cidadãos. Isso é possível graças ao uso de dados e análises avançadas, que permitem às autoridades municipais entender melhor as demandas da população e fornecer soluções sob medida. Por exemplo, sistemas de transporte público podem ser otimizados com base nos padrões de deslocamento dos cidadãos,

garantindo rotas mais eficientes e horários de operação adequados às necessidades de cada região.

Desenvolvimento Sustentável: As cidades inteligentes 3.0 adotam uma abordagem holística para o desenvolvimento sustentável, integrando considerações ambientais, econômicas e sociais em todas as decisões e políticas urbanas. Isso pode incluir a implementação de infraestrutura verde, a promoção da eficiência energética, a gestão inteligente de resíduos e o incentivo ao uso de transportes sustentáveis. Além disso, as cidades inteligentes 3.0 estão cada vez mais preocupadas com a resiliência urbana, preparando-se para enfrentar os desafios emergentes, como as mudanças climáticas e os eventos extremos.

Economia do Conhecimento: Por fim, as cidades inteligentes 3.0 buscam se tornar verdadeiros centros de inovação e conhecimento, onde a criatividade e a colaboração são valorizadas e incentivadas. Isso pode envolver a criação de ecossistemas de inovação, parques tecnológicos e incubadoras de startups, que promovem o desenvolvimento de novas ideias, produtos e serviços. Além disso, as cidades inteligentes 3.0 investem em educação e formação profissional, preparando a força de trabalho para os desafios e oportunidades da economia digital.

Esses são alguns dos aspectos que definem as cidades inteligentes 3.0 e destacam a importância de colocar a população no centro do desenvolvimento regional. Ao adotar uma abordagem mais inclusiva, participativa e orientada para as pessoas, as cidades inteligentes 3.0 buscam criar ambientes urbanos mais justos, resilientes e sustentáveis para todos os seus habitantes.

Na cidade inteligente 4.0, conforme discutido por Cunha (2019) e Postránecký e Svítek (2017), o objetivo principal é aprimorar a cadeia de valor de manufatura, integrando todos os stakeholders envolvidos, com um foco particular nos serviços. Esse estágio representa uma evolução das cidades inteligentes, com uma abordagem mais holística e orientada para a indústria, que vai além das tecnologias digitais para incluir uma integração mais profunda dos processos de fabricação e serviços.

Algumas características da cidade inteligente 4.0 podem incluir:

Integração da cadeia de valor: Neste estágio, as cidades inteligentes buscam integrar todos os aspectos da cadeia de valor, desde a produção até a distribuição e o consumo. Isso envolve a implementação de tecnologias avançadas, como Internet

das Coisas (IoT), big data, inteligência artificial e automação, para otimizar a eficiência e a colaboração entre os diferentes atores da cadeia de valor.

Enfoque nos serviços: Ao contrário das fases anteriores, onde as tecnologias digitais eram utilizadas principalmente para melhorar a infraestrutura e os serviços urbanos, na cidade inteligente 4.0, há um foco renovado nos serviços como um elemento central da economia urbana. Isso inclui o desenvolvimento de soluções inovadoras de serviços, como plataformas de mobilidade inteligente, sistemas de gestão de resíduos e energias renováveis, que buscam atender às necessidades e demandas dos cidadãos de forma mais eficaz e personalizada.

Integração de stakeholders: As cidades inteligentes 4.0 procuram integrar todos os stakeholders relevantes, incluindo empresas, governos, academia e sociedade civil, em iniciativas colaborativas de desenvolvimento urbano. Isso requer uma governança mais inclusiva e participativa, no qual os diferentes atores trabalham em conjunto para definir metas, prioridades e estratégias para o futuro da cidade.

Inovação e competitividade: A cidade inteligente 4.0 visa promover a inovação e a competitividade econômica, criando um ambiente propício para o surgimento de novas empresas, modelos de negócios e oportunidades de emprego. Isso envolve o apoio ativo à pesquisa e desenvolvimento, o estímulo ao empreendedorismo e a criação de ecossistemas de inovação dinâmicos e colaborativos.

Sustentabilidade e Resiliência: Além de melhorar a eficiência econômica, a cidade inteligente 4.0 também busca promover a sustentabilidade e a resiliência ambiental e social. Isso inclui a adoção de práticas de manufatura sustentável, a redução do desperdício de recursos, a promoção da economia circular e o fortalecimento da coesão social e da inclusão.

Em resumo, a cidade inteligente 4.0 representa uma abordagem mais abrangente e integrada para o desenvolvimento urbano, onde a manufatura e os serviços são otimizados por meio da aplicação de tecnologias avançadas e da colaboração entre todos os stakeholders envolvidos. Essa abordagem visa não apenas melhorar a eficiência econômica, mas também proporcionar uma melhor qualidade de vida para os cidadãos, promovendo a sustentabilidade, a inovação e a inclusão social.

A análise do desenvolvimento das cidades inteligentes em diferentes fases, conforme descrito por Cohen (2018) e Townsend (2013), oferece uma visão abrangente das transformações urbanas impulsionadas pela tecnologia e pela evolução das prioridades sociais e econômicas. Considerando os aspectos como viabilidade, desafios e oportunidades.

- **Cidade Inteligente 1.0:**

Viabilidade: A implementação de tecnologias de informação e comunicação (TICs) para melhorar a eficiência urbana é viável e demonstrou benefícios tangíveis em termos de conectividade e gestão de recursos.

Desafios: Um dos principais desafios é garantir que as tecnologias adotadas sejam acessíveis a todos os cidadãos, evitando a exclusão digital. Além disso, a segurança cibernética e a privacidade dos dados são preocupações importantes que precisam ser abordadas.

Oportunidades: A cidade inteligente 1.0 cria oportunidades para aprimorar serviços urbanos e envolver os cidadãos na gestão da cidade por meio de plataformas digitais.

- **Cidade Inteligente 2.0:**

Viabilidade: O envolvimento proativo dos governos municipais na liderança de projetos de cidade inteligente é viável e pode levar a uma melhor coordenação e implementação de iniciativas urbanas.

Desafios: A colaboração público-privada pode ser desafiadora devido a diferenças de interesses e agendas entre os setores público e privado. Além disso, garantir transparência e prestação de contas pode exigir mudanças significativas na cultura organizacional.

Oportunidades: A cidade inteligente 2.0 oferece oportunidades para desenvolver estratégias de longo prazo e promover uma governança mais inclusiva e participativa.

- **Cidade Inteligente 3.0:**

Viabilidade: Colocar a população no centro do desenvolvimento regional é viável e alinha os objetivos das cidades com as necessidades e aspirações dos cidadãos.

Desafios: Garantir uma participação cidadã significativa em todas as fases do planejamento urbano pode ser desafiador, especialmente ao lidar com grupos marginalizados ou desfavorecidos.

Oportunidades: A cidade inteligente 3.0 oferece oportunidades para promover a inclusão social, o desenvolvimento sustentável e a prestação de serviços personalizados aos cidadãos.

- **Cidade Inteligente 4.0:**

Viabilidade: Integrar a cadeia de valor e focar nos serviços como elemento central da economia urbana é viável e pode impulsionar a inovação e a competitividade econômica.

Desafios: A integração de stakeholders e a promoção da inovação podem ser desafiadoras devido à complexidade e diversidade de interesses envolvidos.

Oportunidades: A cidade inteligente 4.0 oferece oportunidades para promover a sustentabilidade, a resiliência e a economia do conhecimento, criando ambientes urbanos mais dinâmicos e adaptáveis.

Em geral, as diferentes fases das cidades inteligentes apresentam oportunidades significativas para melhorar a qualidade de vida urbana, impulsionar o desenvolvimento econômico e promover a sustentabilidade. No entanto, é crucial enfrentar os desafios associados à implementação dessas iniciativas e garantir que elas beneficiem todos os segmentos da sociedade de maneira justa e equitativa.

3.3 “CIDADES INTELIGENTES” E O FOCO NO CIDADÃO

Ainda no âmbito das definições e conceitos de cidades inteligentes, cabe ainda mencionar uma corrente que traz uma forte associação entre “cidades inteligentes” e “cidadãos inteligentes”. Assim, ao falar sobre cidades inteligentes também surge o tema “*smart citizen*” (cidadão inteligente), que não pode ser deixado de lado, pois o mesmo exerce um papel fundamental no desenvolvimento da cidade. Sempre cabe, contudo, a pergunta sobre a realidade, ou mesmo a viabilidade, da existência de cidadãos inteligentes em um contexto de um país em desenvolvimento como o Brasil, no qual a superação das desigualdades sociais, econômicas e culturais, dentre outras, tem sido um grande desafio e um ponto crucial para o desenvolvimento das cidades?

Considerando o foco no cidadão, Guimarães (2018) comenta que o objetivo das cidades inteligentes é criar “cidadãos inteligentes” e prover um melhor lugar para eles viverem. Essa é a razão de desenvolvimento das cidades inteligentes. Mas, este processo é um grande desafio, pois cidadãos inteligentes precisam ter formação adequada para utilizar e passar a ser produtores de informação, tendo domínio sobre as Tecnologias da informação e comunicação (TIC) disponíveis, e tornarem o conhecimento mais próximo e acessível. Além de possuírem uma melhor percepção de onde vivem, poderiam também apresentar soluções criativas e inovadoras para a sua cidade (Lemos, 2013). Contudo, esse ponto pela sua relevância ainda carece de comprovação cientifica, para o caso do Brasil.

Buscando um referencial mais analítico que inclua a questão do cidadão e de outros aspectos de qualidade de vida ao conceito de cidades inteligentes, podem ser mencionados outras definições , as quais podendo divergir em alguns pontos, porém a base de estudo sempre é a mesma, qual seja: possuir uma relação entre a cidade inteligente *e smart citizen* (cidadão inteligente), a partir dos meios de atuação da esfera pública, como: mobilidade, segurança, economia, meio-ambiente, qualidade de vida, etc., com o objetivo de promover um bem estar social com a ajuda das TICs, atuando como auxiliadoras nesse processo de desenvolvimento

O quadro 7 abaixo, sintetiza autores que buscam conceituar “cidades inteligentes” integrando a importância da incorporação do cidadão no processo de criação de uma cidade inteligente.

Quadro 7- Definição de cidades inteligentes

(continua)

Autores	**Definição**
Giovannella (2013)	Uma *smart citie* caracteriza-se a partir da combinação de cidade e cidadão inteligente, com uma atitude inovadora e proativa com base nas seis características inteligentes: mobilidade inteligente, meio-ambiente inteligente, pessoas inteligentes, qualidade de vida inteligente, economia inteligente e governança inteligente.
Lombardi et al. (2012)	O termo cidade inteligente refere-se à relação de governo e cidadão, com a gestão da cidade utilizando os novos canais de comunicação como um meio facilitador para se comunicar com os cidadãos, isso denomina-se “*e-governance”* e/ou “*e-democracy*”.

(Conclusão)

Autores	Definição
Giffinger et al. 2007	Uma cidade inteligente é construída a partir de combinações inteligentes (governança, mobilidade, economia, meio ambiente e em pessoas e qualidade de vida) e de um cidadão inteligente, sendo independentes e auto decisivos.
Caragliu et al. 2011	Uma *smart citie* é caracterizada pelo investimento em capital humano e social, transportes e tecnologias de informação e comunicação (TIC), gerando com essa moderna infraestrutura um crescimento econômico e sustentável, por meio de uma governança participativa.
Hall (2000)	Cidade inteligente é aquela que integra e monitora todos os meios do setor público, como mobilidade, infraestrutura de transportes, comunicações, distribuição de água e energia, e mesmo seus prédios principais. Sendo capaz de otimizar seus recursos, planejando suas atividades de manutenção preventiva e monitorando esses aspectos de segurança, buscando melhorar esses serviços para sua população.
Komninos (2006)	São aquelas cidades que possuem uma alta capacidade de aprendizagem e inovação, partindo nas ideias de sua população por meio das unidades de criação de conhecimento. Deve fornecer uma infraestrutura digital para a comunicação e gestão do conhecimento.
Harrison et al. (2010)	Uma *smart citie*, por meio de aumentar a qualidade de vida e o grau de aprendizagem do cidadão, integra e otimiza todas suas infraestruturas (física, tecnologia da informação, social e econômica).
International Telecommunication Union - Focus Group on Smart Sustainable Cities (ITU-T FG-SSC, 2014)	Uma cidade inteligente e sustentável é uma cidade inovadora que, por meio do uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC), buscam melhorar a qualidade de vida, eficiência operacional e serviços urbanos e a competitividade. Atendendo tanto as necessidades atuais quanto as futuras em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Embora sejam contribuições relevantes para o estudo dos conceitos apresentados, cabe sempre a pergunta de que, até que ponto, se pode pensar em

cidades inteligentes em um país como o Brasil? O presente estudo, embora não pretenda resolver em definitivo, busca tão somente contribuir para o estudo da questão, ao estudar o papel do Parque Tecnológico de Itaipu para a construção de uma cidade inteligente visa entender as contribuições, os limites e, principalmente, as dificuldades.

3.4 PRINCIPAIS ESCOLAS DE PENSAMENTO E DIFERENTES PERSPECTIVAS ANALITICAS SOBRE “CIDADES INTELIGENTES”

O que se procurou mostrar com as analises anteriores foi que, embora haja uma base comum nas definições de cidades inteligentes no se refere à importância das tecnologias de informação, há, na realidade, uma profusão de definições e dimensões assumidas pela literatura acadêmica sobre o assunto, que se desdobram em aspectos práticos relacionados ao seu funcionamento (Letaifa, 2015). Mas, observa-se que há também visões ideológicas bem delimitadas, sendo que a maior parte dos autores expressa uma visão extremamente conservadora, no sentido de não considerar, para a caracterização do conceito de cidades inteligentes, a importância das desigualdades sociais, tão fortemente presente em países menos desenvolvidos, como é o caso do Brasil.

Desta forma, embora existam visões mais divulgadas de que uma cidade inteligente se caracteriza principalmente pela presença de utilização de infraestruturas em rede para melhorar a eficiência econômica e política e permitir o desenvolvimento sociocultural e urbano”, as “cidades inteligentes”, muitas vezes têm sido projetadas como uma panaceia para problemas relacionados à rápida urbanização e uma forma de alcançar o desenvolvimento sustentável (Hollands, 2008, p.307, Datta, 2015), cabe, assim, pensar o conceito relacionado ao potencial de políticas públicas, voltadas ao avanço de processos mais amplo e democráticos de políticas de ciência e tecnologia.

Buscando compreender e sistematizar a literatura sobre “cidades inteligentes”, podem ser destacadas para a compreensão do tema, quatro escolas de pensamento: escola restritiva, reflexiva, racionalista e crítica (Kummitha e Crutzen, 2017).

A literatura que forma a escola do pensamento restritivo considera a importância da tecnologia, com foco especialmente nas TICs para desenvolver

métodos integrativos que se referem a conectividade e dados. Para este grupo, o critério mais importante para uma cidade ser considerada inteligente é a completa integração das TICs com as demais áreas da cidade. Para conseguir fazer essa integração será necessário a adoção das tecnologias denominadas internet das coisas (em inglês, *internet of things - IOT*), pois elas são capazes de deixar a cidade mais eficiente. Kummitha e Crutzen (2017),

Diferentemente, o foco da escola reflexiva é responder como e porque as TICs são necessárias para auxiliar as pessoas, integrando a participação das mesmas na construção e elaboração das TICs. Nessa abordagem, a tecnologia e o capital humano são reunidos para estimularem a capacidade de conhecimento do ser humano, no qual a primeira ajuda e estimula o segundo a melhorar a ordem social. Letaifa (2015) afirma ainda que as cidades inteligentes oferecem um ambiente de solidariedade no qual o Estado e as empresas promovem a participação do cidadão ao máximo possível, oferecendo soluções para os desafios enfrentados pelas cidades, possibilitando um ambiente socioeconômico no qual serviços e recursos são acessados pelos cidadãos, empresas e governos de forma mais eficaz.

A escola racionalista, ao promover as habilidades e capacidades das comunidades as tecnologias, mostram que as mesmas podem ser desenvolvidas e apropriadas com base na necessidade do contexto local. Em outras palavras, não são as TICs que as cidades devem dar atenção, primeiro elas precisam permitir que os cidadãos melhorem suas capacidades, para então utilizarem suas habilidades para criar e promover o uso da tecnologia enquanto abordam seus próprios problemas. Nesse contexto, o objetivo é proporcionar a integração das pessoas com as tecnologias, para se obter soluções criativas para os problemas socias.

Já a escola crítica de pensamento enfatiza uma crescente insatisfação em relação ao conceito e à prática das cidades inteligentes. Hollands (2008) foi pioneiro ao levantar objeções, questionando e criticando as noções subjacentes a essas cidades. Argumentos críticos baseados em estudos como os de Hogan, Bunnell e Pow (2012) destacam que os projetos de cidades inteligentes em todo o mundo tendem a promover a privatização do espaço urbano.

Esses estudos criticam a tendência das empresas em lucrar com a venda de suas tecnologias e produtos, enquanto os políticos envolvidos atendem apenas a uma parcela da população, deixando uma grande parte para trás. Há uma preocupação

crescente de que a próxima geração de cidades inteligentes proposta seguirá o mesmo padrão. O papel central das corporações no planejamento e na execução das smart cities tem sido alvo de severas críticas por parte dos estudiosos dessa abordagem. Eles destacam especialmente como as cidades inteligentes já desenvolvidas deixaram uma proporção significativa de suas populações desfavorecidas e preveem que a próxima onda de propostas de cidades inteligentes não será diferente.

Os autores Hogan, Bunnell e Pow (2012), juntamente com Gibbs et al. (2013) e Waart et al. (2015), argumentam criticamente que os projetos de cidades inteligentes em todo o mundo muitas vezes resultam na privatização do espaço urbano. Essa privatização é vista como uma preocupação significativa, pois pode levar à exclusão e marginalização de certos grupos sociais, além de limitar o acesso público a recursos urbanos essenciais. Aqui estão algumas das principais razões e preocupações levantadas por esses autores: Domínio Corporativo, Exclusão Social e Econômica, Controle e Vigilância, Redução do Espaço Público, Desigualdade e Fragmentação.

Observa-se, assim, que existe necessidade de uma ampliação dos estudos, e que a maior parte dos mesmos ficam mais atentos à importancia da tecnologia, alguns avançam para a importancia do social, mas poucos estudos pensam na questão das desigualdades e nas possibilidades da tecnologia se constituir em um elemento importante para o acesso à tecnologia para a melhoria das condições de vida da população.

3.5 CATEGORIAS E INDICADORES PARA A ANALISE DE CIDADES INTELIGENTES

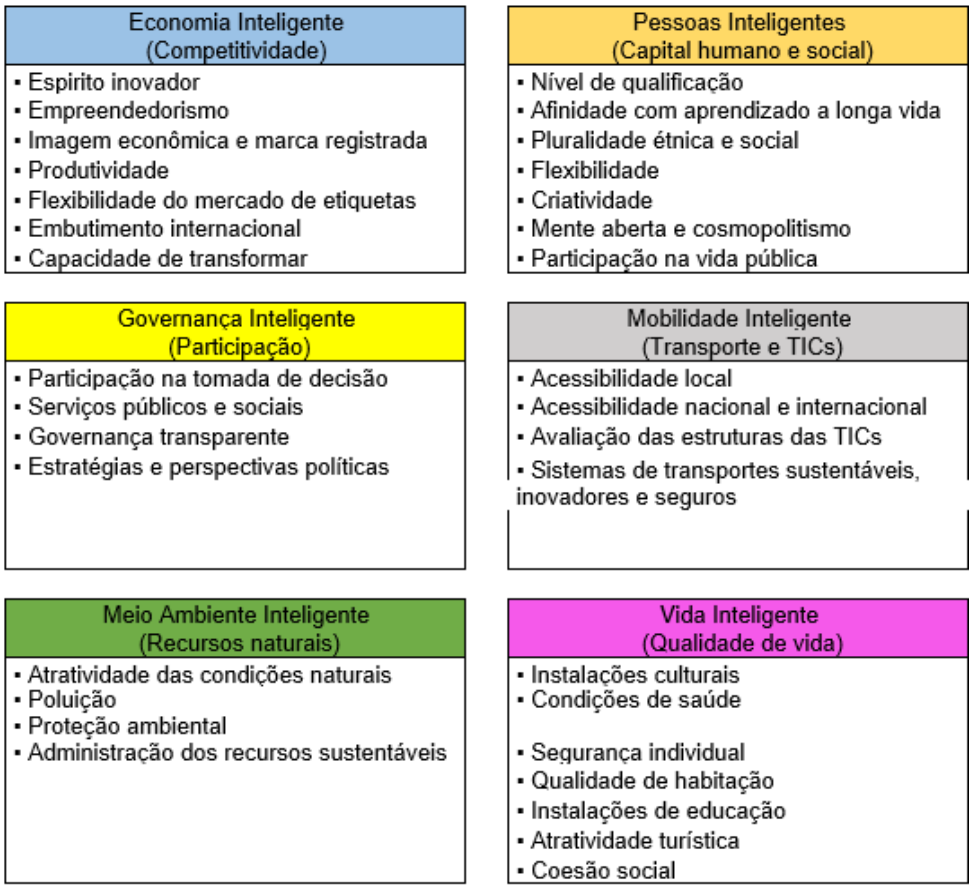
Com vistas a construir um conjunto de indicadores que possam auxiliar na construção desta pesquisa, o presente estudo selecionou duas analises consideradas importantes por sua abrangência e estruturação temática para qualificar e analisar as cidades inteligentes. A primeira é a analise proposta por Giffinger (2007), que elaborou seis características de cidades inteligentes; a segunda é a proposta de Chourabi et al., (2012) conhecida como “Framework Integrativo de Smart Cities” e considerada um modelo de avaliação mais abrangente para análise e compreensão de iniciativas de cidades inteligentes por identificar uma combinação de oito dimensões para possível

entendimento das cidades inteligentes: gestão e organização, tecnologia, politicas, governança, pessoas e comunidades economia, infraestrutura e meio ambiente.

Ambas são suficientemente abrangentes aos interesses do presente estudo, pois consideram não apenas as características tecnológicas, mas também as demandas sociais e ambientais, importantes para o desenvolvimento de cidades, em perspectiva de redução das desigualdades e melhoria de condições de vida.

Segundo a análise de Giffinger (2007), as categorias para a caracterização de uma cidade inteligente passam pela presença de: economia inteligente (*smart economy*), mobilidade inteligente (*smart mobility*), governança inteligente (*smart governance*), pessoas inteligentes (*smart people*), meio ambiente inteligente (*smart environment*) e vida (qualidade de vida) inteligente (*smart living*). Com base em seus estudos, Giffinger desenvolveu uma estrutura hierárquica simples, no qual apresenta cada nível descrito, definido por vários fatores. Seguem as dimensões definidas, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4- Características e fatores de uma cidade inteligente



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Giffinger (2007).

A figura acima, que aborda as dimensões de Giffinger, tem como objetivo nortear e caracterizar melhor cada uma delas, mostrando que todas devem operar em conjunto dentro desta estrutura. Uma cidade inteligente deve saber desenvolver esses eixos inteligentes para prover um ambiente flexível que consiga se adaptar as exigências da cidade e dos cidadãos, promovendo assim uma gestão inteligente.

Assim, a mobilidade inteligente está relacionada a acessibilidade, disponibilidade e tecnologia dos sistemas de transportes sustentáveis (Giffinger, 2007), seu objetivo é facilitar o acesso a serviços públicos e a locomoção. Seu estudo é de extrema importância para as áreas de logística, que dependem de modais de transporte eficazes. Os indicadores desse eixo levam em questão tempo no trânsito, quantidade de transporte público e compartilhamento de bicicletas por aplicativo, entre outros. (Martins et al., 2020).

A governança inteligente é um outro aspecto de usos das TICs para criar um ambiente colaborativo e participativo envolvendo a população, assim a área proporciona uma ferramenta de informações digitais para que possa trabalhar em conjunto do cidadão para o desenvolvimento da cidade (Martins et al., 2020). Pessoas/população inteligente se classificam por meio de nível de escolaridade, pluralidade étnica social, participação na vida pública, emprego e renda. (Kon; Santana, 2016; Giffinger, 2007). Complementando o conceito, como já foi descrito durante este trabalho Lemos (2013), descreve que os cidadãos inteligentes passam a ser produtores de informação utilizando das TIC, tornando o conhecimento mais próximo e acessível.

Para Giffinger (2007) o meio ambiente inteligente é composto de um local atrativo para o desenvolvimento que possa proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população, possuindo um clima e áreas agradáveis, proteção do meio ambiente, gestão dos recursos naturais e nível de poluição baixo e/ou controlado. A relação entre o ambiente e sustentabilidade é a base de desenvolvimento de uma cidade inteligente, utilizando das tecnologias da informação para gerenciar os processos e promover alternativas eficazes para os usos dos recursos não renováveis que regem o meio ambiente. (Martins et al., 2020).

E, por fim, vida inteligente segundo Giffinger (2007) engloba as áreas de qualidade de vida, saúde, segurança, atratividade turística e instalações culturais. Seria a cidade como um organismo vivo, tendo essas áreas em constante

funcionamento e agindo em conjunto no compartilhamento de informações dessa forma fazendo que a vida inteligente funcione de maneira eficiente para todos os setores envolvidos.

A cidade que busca se tornar uma cidade inteligente é aquela que utiliza da tecnologia como meio de integração das infraestruturas e serviços públicos, tornando-os mais eficientes. (Washburn e Sindhu, 2010). A tecnologia, inovações tecnológicas ou as TICs, possuem papel crucial no desenvolvimento sustentável, nos permitindo aprofundar mais sobre o tema. Funciona como a base integradora de todo processo, auxiliando, monitorando, aperfeiçoando produtos e serviços e permitindo a uma maior participação da população em questão de política social, por meio da troca de informações das áreas.

Assim, para que se possa saber em que medida uma cidade caminha na direção de se transformar em uma “cidade inteligente” torna-se essencial a avaliação de em que medida esses indicadores vêm sendo implantados.

Cabe, contudo, esclarecer que a aplicabilidade dos indicadores ocorre de maneira variada para cada região, utilizando apenas os indicadores mais importantes para aquele local, pois cada cidade é diferente, dependendo da cidade um indicador pode ser mais relevante do que outro, deixando a parte dos gestores públicos decidirem quais são, exemplo: algumas cidades tem o eixo mobilidade mais importante do que o de vida, isso varia dependendo do foco da cidade. (Cunha, 2019; Giffinger, 2010; Martins et al., 2020).

A segunda proposta, conhecida como “Framework Integrativo de Smart Cities” identificou uma combinação de oito dimensões para possível entendimento das cidades inteligentes: gestão e organização, tecnologia, politicas, governança, pessoas e comunidades economia, infraestrutura e meio ambiente Chourabi et al. (2012. Dimensões essas que podem ser compreendidas no quadro 8.

Quadro 8- Dimensões para possível entendimento das cidades inteligentes

(continua)

DIMENSÃO	**DEFINIÇÃO**
Tecnologia	Utilizada na infraestrutura e como facilitadora de iniciativas capazes de superar desafios.

(conclusão)

DIMENSÃO	DEFINIÇÃO
Gestão e Organização	Fatores gerenciais e organizacionais influenciam projetos em geral, desde tamanho do projeto, atitudes e comportamentos de gestores, diversidade organizacional, alinhamento de metas e gestão de mudanças.
Políticas	Relações entre fatores políticos (integração dos setores governamentais) e fatores institucionais (Leis, regulamentos, códigos e acordos).
Governança	Autoridade e envolvimento das partes interessadas nas iniciativas.
Pessoas e Comunidades	Em conjunto influenciando e sendo influenciadas pela implementação das iniciativas de Cidade Inteligente.
Economia	Resultados econômicos a partir da criação de negócios, empregos, desenvolvimento e retenção de mão de obra qualificada e melhoria na produtividade.
Infraestrutura	O impacto da iniciativa de Cidade Inteligente na melhoria da infraestrutura da cidade.
Meio Ambiente	O impacto da iniciativa de Cidade Inteligente na preservação e proteção do meio ambiente.

Fonte: Elaborado e traduzido pelo autor com base em Chourabi et al. (2012).

Para analisar cada dimensão é necessário verificar a realidade em que a cidade se encontra nessa dimensão, e enquadra-la dentro de um dos cinco níveis de acordo com o que melhor a retrate. Com o uso de um software é possível determinar as características da cidade objeto de estudo e assim estabelecer os comparativos necessários, sendo assim, quanto mais a matriz avaliada se aproximar da matriz modelo, mais próximas estarão suas TICs para a materialização do conceito cidade inteligente. Como é o exemplo da consolidação dos resultados a partir do modelo avaliativo na cidade de Santos.

De acordo com Weiss (2019) os resultados obtidos sugerem que Santos conta com bases tecnologias fundamentais para iniciativa de cidade inteligente. Podendo perceber conforme as avaliações e resultados apresentados, qual o nível de prontidão de cada dimensão para cada domínio, o que permite os gestores identificar as áreas que carecem de ações especificas.

Para finalizar esta seção, destaca-se que as propostas metodológicas de Giffinger (2007) e Modelo *Framework* Integrativo apresentado por Chourabi et al. (2012) foram a base para a construção das categorias que servirão de base para a organização e analise da presente pesquisa. Tal escolha se fundamenta na maior potencialidade presente em ambas as propostas como parâmetro para a verificação

sobre o potencial de o Parque Tecnológico de Itaipu, por meio de seus projetos e ações, ser considerado um alicerce para a transformação do município de foz de Iguaçu em uma “cidade inteligente”

. As cinco dimensões selecionadas, aqui apenas mencionadas, estão descriras detalhadamente na seção sobre a metodologia. São elas: 1-Economia, tecnologia da informação e inclusão digital; 2- Gestão e governaça publica e privada, 3- transporte, mobilidade urbana e inclusão social; 4- meio ambiente e sustentabilidade e inclusão; 5- qualidade de vida, cultura e inclusão social.

4 EXPERIÊNCIAS E ESTUDOS SOBRE CIDADES INTELIGENTES

Nesta seção, o objetivo é explorar estudos e experiências relacionadas a "cidades inteligentes" em diversos países, incluindo o Brasil. A proposta não é comparar modelos, mas destacar as diferenças entre as experiências globais e evidenciar que a construção de cidades "inteligentes" envolve mais do que apenas o desenvolvimento tecnológico. É importante reconhecer que essa construção está profundamente ligada a circunstâncias históricas e sociais, ultrapassando a dimensão econômica do desenvolvimento. A presença do Estado e as políticas públicas desempenham papéis cruciais em diferentes níveis de governo para a concretização desses projetos. A seguir os modelos:

4.1 RANKING CONNECTED SMART CITIES (2022)

O Ranking Connected Smart Cities (2022)**,** desenvolvido pela Urbam Systems, avalia a inteligência das cidades brasileiras com base em indicadores de 680 municípios com mais de 50 mil habitantes. O ranking é estruturado em vários eixos temáticos, como mobilidade, urbanismo, meio ambiente, tecnologia e inovação, economia, educação, saúde, segurança, empreendedorismo, governança e energia (Urbam Systems, 2022). Curitiba (PR) se destaca em diversas categorias, liderando em mobilidade, urbanismo, tecnologia e inovação. Em comparação, Foz do Iguaçu (PR) apresenta resultados mais modestos, figurando na 60ª posição em mobilidade, na 23ª em urbanismo e na 47ª em meio ambiente, além de não estar entre as 100 melhores em saúde e educação (Urbam Systems, 2022).

Os principais resultados indicam que Foz do Iguaçu enfrenta desafios significativos nas áreas de economia e segurança, ocupando a 95ª posição em economia e não sendo classificada entre as 100 melhores em segurança (Urbam Systems, 2022). A cidade está na 57ª posição em empreendedorismo e na 66ª em governança. O eixo de energia está em desenvolvimento, com novas discussões previstas para melhorar os indicadores.

A análise ressalta a complexidade das cidades inteligentes, que envolve aspectos tecnológicos, sociais e econômicos, e destaca a importância da interconexão entre esses eixos para um planejamento e desenvolvimento sustentável, conforme

orientações da norma ISO 37122 (ISO, 2020). A participação cidadã e a atuação efetiva do Estado são fundamentais para a construção e gestão eficaz de cidades inteligentes (Batty et al., 2012).

4.2 MODELO SMART CITIES COUNCIL (2022)

O *Smart Cities Council* (2022) visa promover a criação de cidades inteligentes e sustentáveis através da inovação, tecnologia e dados, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e criar empregos de alta qualidade. Este modelo baseia-se em três valores fundamentais: inovação tecnológica, sustentabilidade e qualidade de vida (*Smart Cities Council,* 2022). Para atingir esses objetivos, o *Smart Cities Council* oferece programas como a *Smart Cities Academy*, que proporciona treinamento e desenvolvimento profissional nas áreas de cidades inteligentes e sustentabilidade, e a *Readiness Program*, que ajuda cidades a se prepararem para implementar projetos de transformação urbana (*Smart Cities Council*, 2022).

O *Smart Cities Activator* é outra iniciativa do conselho, proporcionando uma plataforma online que permite às cidades planejar e implementar projetos inteligentes, ao mesmo tempo que facilita a troca de conhecimentos e a visualização do ecossistema urbano (*Smart Cities Council*, 2022). Este modelo apoia as cidades no mapeamento de stakeholders e na gestão de suas interações, promovendo soluções replicáveis e escaláveis para desafios urbanos. O trabalho do *Smart Cities Council* é colaborativo, envolvendo organizações sem fins lucrativos para acelerar a funcionalidade e a sustentabilidade dos projetos (Giffinger et al., 2007). Os resultados alcançados evidenciam a eficácia dos programas oferecidos, que têm sido adotados por diversas cidades para melhorar a infraestrutura urbana e a qualidade de vida dos cidadãos (Cox et al., 2018).

4.3 MODELO EASY PARK (2021)

O *Easy Park* (2021) se concentra na avaliação da inteligência das cidades com base em como elas estão adotando tecnologias para criar um futuro mais sustentável e habitável. Através de um estudo global que analisa fatores como Vida Digital, Inovação em Mobilidade, Infraestrutura Tecnológica de Negócios e

Sustentabilidade Ambiental, o *Easy Park* identifica as cidades mais bem posicionadas em termos de adoção de tecnologia e práticas sustentáveis (*Easy Park*, 2021). O ranking gerado pelo modelo revela que cidades como Londres, Nova York e Singapura estão na vanguarda da tecnologia, destacando-se em aspectos como inovação em mobilidade e infraestrutura tecnológica. Curitiba, destacada no Brasil, figura entre as melhores em várias categorias, refletindo seu progresso significativo (Giffinger et al., 2007).

No entanto, cidades como Foz do Iguaçu enfrentam desafios em áreas como saúde e educação, evidenciando a necessidade de mais investimentos e melhorias em tecnologia e inovação (Nam; Pardo, 2011).

Os resultados do estudo mostram que a adoção de tecnologias inteligentes e práticas sustentáveis varia significativamente entre cidades, influenciando diretamente a qualidade de vida urbana. O *Easy Park* fornece uma visão abrangente de como as tecnologias podem ser integradas para melhorar a eficiência urbana, mas também ressalta as áreas no qual há necessidade de melhorias, como no caso de Foz do Iguaçu, para alcançar um desenvolvimento mais equilibrado e sustentável (Caragliu *et al.,* 2011).

4.4 MODELO CITIES IN MOTION (2020)

O Modelo *Cities in Motion* (2020)**,** desenvolvido pelo IESE *Business School*, busca promover a criação de cidades mais inteligentes através da análise de 101 indicadores distribuídos em nove dimensões principais, como capital humano, coesão social e mobilidade (*Cities in Motion*, 2020). O objetivo é fornecer uma visão abrangente sobre o desempenho das cidades em aspectos essenciais para seu desenvolvimento inteligente, oferecendo insights para melhorar a governança e a qualidade de vida urbana (*Cities in Motion*, 2020).

A última edição do índice analisou 174 cidades em 80 países, destacando seis das 10 principais cidades na Europa. Os resultados indicam que cidades como Nova York, Tóquio e Cingapura estão na liderança global, enquanto outras, como Barcelona, estão se destacando na inovação e participação cidadã (Mora et al., 2017). O modelo enfatiza a importância de estratégias personalizadas para cada cidade,

considerando suas particularidades e necessidades específicas para alcançar uma governança mais eficaz e uma maior qualidade de vida (Hollands, 2008).

Os resultados demonstram que a implementação de estratégias inovadoras e a adaptação de soluções às necessidades locais são cruciais para o sucesso das cidades inteligentes (Caragliu *et al.*, 2011). O *Cities in Motion* fornece uma estrutura valiosa para avaliar e comparar o desempenho urbano, ajudando cidades ao redor do mundo a identificar áreas de melhoria e a adotar melhores práticas para um desenvolvimento mais inteligente e sustentável (*Scholl et al*., 2019).

4.5 MODELO SMART CITIES PLAN – AUSTRÁLIA (2016**)**

O *Smart Cities Plan* – Austrália (2016) é uma iniciativa governamental que visa conectar e enriquecer comunidades australianas, promovendo um desenvolvimento urbano sustentável e fortalecendo as regiões (*Smart Cities Plan* – Austrália, 2016). O plano foca em cinco prioridades principais: conectividade de transporte, desenvolvimento regional, conectividade de comunicações, territórios e criatividade e cultura (Gordon et al., 2020). Os objetivos são apoiar a infraestrutura de transporte, melhorar a qualidade de vida, promover a inclusão digital e fortalecer o setor cultural.

Para alcançar esses objetivos, o modelo se baseia em três pilares: investimento inteligente, política inteligente e tecnologia inteligente (*Smart Cities Plan – Austrália*, 2016). O governo australiano se destaca pelo seu papel em financiar e reformar infraestruturas, usando tecnologias para superar desafios urbanos. Os resultados mostram um foco em melhorar a conectividade e a eficiência dos serviços urbanos, além de promover a inclusão digital e o desenvolvimento regional (Evans et al., 2019).

O *Smart Cities Plan* tem mostrado progressos na melhoria da infraestrutura e na integração de tecnologias inteligentes em diversas áreas urbanas. Os investimentos e reformas têm contribuído para o avanço das cidades australianas em termos de sustentabilidade e eficiência, refletindo a importância de um planejamento estratégico e bem fundamentado para o desenvolvimento de cidades inteligentes e resilientes (Gupta et al., 2019).

4.6 MODELO UNITED SMART CITIES (2020)

O Modelo *United Smart Cities* (2020**)**, criado pela UNECE, ONU-Habitat e OiER, busca fomentar a colaboração entre setores público e privado para desenvolver cidades inteligentes e sustentáveis (UNECE, 2020). O programa facilita a interação entre cidades, empresas e organizações internacionais para discutir e implementar soluções urbanas inovadoras e eficientes, com foco em melhorar a qualidade de vida e o uso sustentável dos recursos (Kramers et al., 2017).

O modelo propõe ações como o desenvolvimento de indicadores de cidades sustentáveis, criação de plataformas de compartilhamento de experiências e apoio na definição de planos de ação personalizados (Hollands, 2008). Os resultados indicam que o programa tem ajudado cidades a implementar soluções inteligentes e a criar parcerias eficazes, acelerando o desenvolvimento urbano sustentável e promovendo o acesso a tecnologias avançadas (Scholl et al., 2019).

O *United Smart Cities* demonstra a eficácia da cooperação multissetorial para o avanço das cidades inteligentes. A abordagem colaborativa permite que as cidades enfrentem desafios complexos e adotem soluções inovadoras, contribuindo para uma melhoria significativa na gestão urbana e na qualidade de vida dos cidadãos (Wang et al., 2018).

4.7 MODELO BARCELONA'S SMART CITY – (2019)

O Modelo *Barcelona's Smart City* destaca a transformação urbana através de uma visão de longo prazo, com ênfase em distribuição justa de recursos e soluções para desafios ambientais (Ajuntament de Barcelona, 2019). Barcelona desenvolveu 22 programas estratégicos para promover o desenvolvimento sustentável, a inovação e a inclusão social. A cidade é conhecida por iniciativas como o Distrito 22@, FabLabs e a plataforma Decidim. Barcelona, que incentivam a participação cidadã e a experimentação tecnológica (*Ajuntament* de Barcelona, 2020).

Os resultados mostram que Barcelona se destaca em áreas como monitoramento ambiental, gestão pública e mobilidade urbana (*Ajuntament* de Barcelona, 2019). As plataformas citadas oferecem um modelo de como tecnologias e participação cidadã podem ser integradas para criar uma cidade mais inteligente e

sustentável (Castells, 2010). A cidade tem alcançado um bom nível de inovação e inclusão, utilizando a tecnologia para melhorar a qualidade de vida e a eficiência dos serviços urbanos (Vanolo, 2014).

O modelo de Barcelona demonstra a importância de uma abordagem integrada e participativa na construção de cidades inteligentes. As iniciativas bem-sucedidas em Barcelona oferecem um exemplo valioso de como combinar tecnologia, governança e participação cidadã para alcançar objetivos de sustentabilidade e melhorar a vida urbana (Mora *et al.*, 2017).

4.8 MODELO SMART CITIES MISSION (2022)

O Modelo *Smart Cities Mission* (2022) é uma iniciativa governamental da Índia que visa transformar 100 cidades indianas em cidades inteligentes através do desenvolvimento de infraestrutura e melhorias na qualidade de vida urbana (*Smart Cities Mission*, 2022). O modelo foca em áreas como mobilidade urbana, gestão de resíduos, infraestrutura digital e desenvolvimento de áreas públicas.

Os resultados do modelo têm mostrado progresso significativo em várias cidades indianas, com melhorias na infraestrutura, gestão de recursos e serviços urbanos (Siddiqui et al., 2022). O *Smart Cities Mission* enfatiza a importância de um planejamento estratégico e a integração de soluções tecnológicas para enfrentar os desafios urbanos (Agarwal et al., 2022). A abordagem baseada em projetos e a participação ativa de diversos stakeholders têm contribuído para a implementação bem-sucedida de iniciativas, promovendo um desenvolvimento urbano mais sustentável e eficiente (Sharma et al., 2022).

A *Smart Cities Mission* ilustra a importância de uma abordagem holística e adaptativa para o desenvolvimento urbano, destacando a necessidade de investimentos em infraestrutura e tecnologia para alcançar uma cidade mais inteligente e sustentável. O modelo oferece uma estrutura valiosa para outras cidades que buscam promover mudanças significativas e melhorar a qualidade de vida urbana.

4.9 MODELO SMART NATION (CINGAPURA) – (2018)

Lançado em 2018, o Modelo *Smart Nation* de Cingapura representa uma das iniciativas mais ambiciosas para transformar uma cidade em um espaço totalmente digital e conectado. O modelo visa integrar tecnologia em todas as esferas da vida urbana, incluindo transporte, saúde, educação e governança. Através de uma infraestrutura digital robusta e políticas públicas inovadoras, Cingapura busca melhorar a eficiência dos serviços públicos e a qualidade de vida dos cidadãos. A cidade-Estado se destaca pela implementação de soluções tecnológicas em larga escala, como a rede de Internet de alta velocidade disponível para todos e o uso de big data para gerenciar o trânsito e a segurança pública.

A atuação do modelo é marcada por uma abordagem holística, no qual a tecnologia é utilizada como uma ferramenta para alcançar objetivos mais amplos de sustentabilidade e qualidade de vida. As políticas governamentais são desenhadas para incentivar a inovação, com foco na criação de um ambiente propício para o desenvolvimento de startups e a integração de soluções tecnológicas em todos os setores da sociedade. A governança digital é outro aspecto central do modelo, com a administração pública utilizando plataformas online para engajar os cidadãos e promover a transparência.

Os resultados obtidos pelo Modelo Smart Nation são impressionantes, com Cingapura frequentemente citada como uma referência global em cidades inteligentes. Estudos de Lee e Tan (2019) destacam que a implementação de tecnologias avançadas em áreas como saúde e transporte não apenas melhorou a eficiência dos serviços, mas também aumentou a satisfação dos cidadãos com a vida urbana. O sucesso do modelo de Cingapura reflete a importância de uma estratégia integrada que combina inovação tecnológica, políticas públicas eficazes e engajamento cidadão para criar uma cidade verdadeiramente inteligente.

Nesta seção, observou-se que a formação de cidades inteligentes varia amplamente entre diferentes cidades, países e regiões, resultando de processos de transformação urbana que receberam forte apoio institucional e público. Esses processos são monitorados por indicadores e ferramentas que avaliam seu desempenho, tornando-os ainda mais complexos.

Em síntese, considerando os modelos apresentados, a questão central da pesquisa é: como verificar se as ações e projetos implementados pelo Parque Tecnológico para o município de Foz do Iguaçu estão contribuindo para a construção de uma cidade inteligente? Até que ponto os exemplos de cidades inteligentes, tanto nacionais quanto internacionais, podem servir como referência para o trabalho realizado?

5 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados no desenvolvimento da pesquisa, abordando os seguintes aspectos: 5.1 Natureza e Tipologia da Pesquisa, 5.2 Universo da Pesquisa: o Município de Foz do Iguaçu/PR, 5.3 Dimensões de Análise e Instrumentos de Coleta de Dados e 5.4 Quadro Síntese.

5.2 NATUREZA E TIPOLOGIA DA PESQUISA

No que se refere a natureza trata-se de pesquisa qualitativa, que permite o estudo das particularidades de determinada situação, neste caso sobre a relação entre parques tecnológicos e cidades inteligentes. Na visão de Matias-Pereira (2019), a pesquisa qualitativa consiste em uma pesquisa descritiva, na qual os dados obtidos são analisados de forma indutiva, não podendo ser quantificáveis, embora se possa usar informações numéricas. A pesquisa qualitativa ocupa um lugar de reconhecimento entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos, tendo como propósito analisar e interpretar as informações, os padrões e as atitudes que ocorrem em um determinado contexto. Sendo assim, a pesquisa qualitativa aplica-se a este estudo em função dos projetos e ações desenvolvidos pelo Parque Tecnológico de Itaipu, voltados ao município de Foz do Iguaçu, visando identificar a contribuição dos mesmos para a construção de uma “cidade Inteligente”.

A presente pesquisa é também exploratória pois, segundo Malhotra (2019), visa explorar e/ou realizar busca em um problema ou situação, visando fornecer informações que contribuam para uma maior compreensão do mesmo, no caso, contribuir para o debate sobre as relações entre parques tecnológicos e a criação de “cidades inteligentes”. Assim, pergunta-se se os Projetos e Ações do Parque Tecnológico de Itaipu, realizados no período de 2017 a 2023, podem ou não ser considerados suportes para o surgimento/criação de uma “cidade inteligente” no município de Foz do Iguaçu?

5.3 UNIVERSO DA PESQUISA: O MUNICIPIO DE FOZ DE IGUAÇU/PR

A pesquisa realizada neste estudo busca explorar detalhadamente as condições, dimensões e categorias direcionadas a Economia e Tecnologia da Informação e Inclusão Digital, Gestão de Governança Pública e Privada, Planejamento Urbano, Transporte, Inclusão e Mobilidade Urbana, Meio Ambiente, Inclusão e Sustentabilidade, Educação, Qualidade de Vida e Inclusão Social e Cultura, bem como a influência dos projetos e ações desenvolvidos pelo Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) no processo de transformação de Foz do Iguaçu em uma cidade inteligente. Com base na questão central "Como, e em que condições, um parque tecnológico pode contribuir para a construção de uma 'cidade inteligente', entendida como um processo de melhoria da sustentabilidade e da qualidade de vida de uma comunidade?", o estudo adota uma abordagem metodológica que investiga o papel do PTI como facilitador de mudanças estruturais e tecnológicas voltadas para a sustentabilidade, inclusão social e inovação urbana.

No contexto desta pesquisa, Foz do Iguaçu foi escolhida por sua posição geográfica estratégica e relevância no cenário nacional e internacional, destacando-se como uma cidade que busca harmonizar desenvolvimento econômico e práticas sustentáveis. Esse contexto é essencial para capturar as particularidades locais e os resultados das iniciativas do PTI. Minayo (2014) destaca que a escolha do universo em pesquisas qualitativas é fundamental para captar as “profundidades e complexidades das relações sociais e culturais”, permitindo uma representação adequada da realidade científica e garantindo que o estudo aborde significativamente a especificidade social de Foz do Iguaçu (Minayo, 2014, p. 43).

Complementando essa visão, Lakatos e Marconi (2010) afirmam que a delimitação do universo e a escolha de uma amostra representativa são cruciais para a validade científica e coerência dos dados obtidos. Segundo eles, o universo representa o conjunto de indivíduos ou objetos com características relevantes para o estudo, e uma definição clara e precisa desse universo garante a confiabilidade dos resultados, sem o risco de inconsistências que poderiam comprometer uma investigação.

Ao se concentrar em Foz do Iguaçu, a investigação não só permite um entendimento aprofundado das contribuições do PTI para o desenvolvimento local,

mas também avalia a aplicabilidade desses projetos econômicos em áreas fundamentais de uma cidade inteligente, como avanços tecnológicos, sustentabilidade ambiental, desenvolvimento e justiça social. A metodologia utilizada inclui análise de dados secundários, entrevistas com gestores e estudos de caso, compondo uma estrutura de pesquisa robusta que visa oferecer uma visão integrada e contextualizada do impacto das ações do PTI na qualidade de vida da comunidade local.

Foz do Iguaçu, localizada no oeste do Paraná, tem uma população estimada de 285.415 habitantes (2022), segundo o IBGE. A cidade é a sétima maior do estado e possui uma densidade demográfica de aproximadamente 468 habitantes por km². Seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,751, classificando-a como de alto desenvolvimento humano. O índice de Gini, que mede a desigualdade de renda, é de 0,48, diminuindo uma desigualdade moderada, alinhada à média do Paraná.

A cidade se destaca economicamente pelo turismo, como as Cataratas do Iguaçu e a Usina de Itaipu como principais atrações. O setor de serviços predomina, mas há um crescimento expressivo em projetos de inovação e tecnologia, especialmente através do Parque Tecnológico Itaipu (PTI), que atua em áreas como energias renováveis e soluções para cidades inteligentes.

Foz do Iguaçu possui uma rede educacional composta por escolas públicas e privadas, além de universidades que oferecem formação superior. Programas voltados para a inclusão digital e social são implementados para reduzir a desigualdade e ampliar o acesso de jovens e adultos à qualificação profissional e ao mercado de trabalho. Essas iniciativas são reforçadas pelo PTI, que capacita moradores em tecnologia e inovação.

O Parque Nacional do Iguaçu torna a cidade uma referência em preservação ambiental e práticas sustentáveis. A Itaipu Binacional contribui não só com geração de energia limpa, mas também com projetos ambientais, como recuperação de áreas desmatadas e proteção da fauna e flora locais.

Foz do Iguaçu investe em governança, buscando transparência e eficiência nos serviços públicos. O uso de tecnologia no monitoramento e gestão da cidade é um aspecto em andamento, integrando esforços para melhorar a mobilidade urbana, a segurança pública e o atendimento ao cidadão, sempre com o apoio e a infraestrutura oferecida pelo PTI.

Este estudo abrange o período de 2017 a 2023. Em 2017, o município de Foz do Iguaçu decidiu implementar políticas públicas para o desenvolvimento tecnológico e sustentável da cidade, expressas na Lei Complementar nº 283, de 26 de dezembro de 2017, que promove medidas para o estímulo à construção e consolidação de ambientes de inovação, por meio de parcerias e acordos institucionais de cooperação. Esse marco dinâmico o conceito de "Cidade Inteligente" na região de Foz do Iguaçu. Desde então, o Parque Tecnológico de Itaipu tem sido um parceiro institucional crucial do município, desenvolvendo diversos projetos voltados para o desenvolvimento regional. Entre os projetos mais diretamente ligados à cidade, destaca-se o Smart City, que visa melhorar a qualidade de vida dos moradores por meio de soluções inovadoras em áreas como transporte, energia, meio ambiente e segurança pública. Assim, o estudo examina as parcerias institucionais e os resultados dessas colaborações.

5.4 DIMENSÕES DE ANALISE E OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A partir da bibliografia sobre o tema e sua delimitação conceitual foram identificadas cinco dimensões de analise com a finalidade de avaliar as características de uma cidade inteligente em Foz de Iguaçu, a partir dos projetos do Parque tecnológico de Itaipu. O quadro a seguir identifica as cinco dimensões, bem como os dez questionamentos para a análise dos mesmos.

Os projetos e ações foram identificados e distribuídos pelas cinco dimensões. A análise dos mesmos foi realizada a partir da investigação das onze questões, as quais, também identificadas nos estudos sobre o tema, expressam as potencialidades para a identificação da formação de uma “cidade Inteligente”, com uso de tecnologia para melhorias das condições de vida da população e, consequentemente, redução das desigualdades sociais, como evidenciado no quadro 9:

Quadro 9- As dimensões de análise e os instrumentos de coleta de dados

(continua)

Dimensões	**Identificação dos projetos e ou ações**	**Resultados buscados para cada projeto ou ações em todas as dimensões**
Economia, Tecnologia da Informação e inclusão digital.	Número de projetos e ações relacionadas à dimensão, tais como:	1.Apoio político e institucional 2. Parcerias e participação do município e de outros atores sociais nos projetos

(Conclusão)

Dimensões	**Identificação dos projetos e ou ações**	**Resultados buscados para cada projeto ou ações em todas as dimensões**
	Criação de Incubadoras de empresas Projetos voltados ao Empreendedorismo tecnológico. Projetos voltados à Inclusão digital	3. Áreas ou setores atendidos/ desenvolvimento de tecnologias. 4.Formação de competências, qualificação profissional e empregos qualificados. 5. Inclusão digital e capacitação técnica 6. População e números de bairros atendidos: 7.Melhorias inclusão Socioprodutiva 8.Melhorias no transporte urbano, infraestrutura e mobilidade urbana. 9 Melhorias nas condições de resíduos e meio ambiente 10.Melhorias de acesso à saúde e educação 11. Existência de Avaliação dos Resultados os Projetos.
2.Gestão e Governança Pública e Privada	Número de projetos e ações relacionadas à dimensão, tais como: Parcerias ou projetos que envolveram os segmentos públicos, privados e sociedade civil. Projetos voltados à geração de emprego e renda.	
3.Planejamento Urbano, Transporte, inclusão e Mobilidade Urbana	Número de projetos e ações relacionadas à dimensão, tais como: Relacionados à mobilidade e ao transporte.	
4.Meio Ambiente, inclusão e Sustentabilidade	Número de projetos e ações relacionadas à dimensão, tais como: inclusão e sustentabilidade	
5.Educação, Qualidade de Vida, inclusão Social e Cultura	Número de projetos e ações relacionadas à dimensão, tais como: Educação digital Projetos voltados à ampliação de instalações culturais (editais, praças, parques, etc)	

Fonte: Elaborado e traduzido pelo autor com base em Chourabi et al. (2012).

Com relação à coleta de dados, estudo se utilizou de informações de fontes secundárias, como se observa no quadro 10:

Quadro 10- Documentos e Objetivo Proposto.

Documentos	Objetivo
- Norma ISO 37120 e 37122 - Carta Brasileira de Cidades Inteligentes Decreto Nº 28.244 – Foz do Iguaçu – PR.	- Pesquisar como os projetos e ações do Parque Tecnológico de Itaipu impulsionam as dimensões das cidades inteligentes
- Estatuto do PTI; - Planejamento Estratégico da FPTI 2014-2024; - Regulamento Interno do Programa de Desenvolvimento de Negócios; – normas de licitações e contratos da Administração Pública;	Identificar, e analisar os projetos do PTI realizados por empresas ou instituições voltados ao município de Foz do Iguaçu;

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os documentos e relatórios desempenharam um papel fundamental no levantamento de dados para pesquisa qualitativa, especificamente como fonte de informações sobre o tema em estudo. Nesse contexto, a análise dos documentos desempenhou um papel crucial ao fornecer dados essenciais para identificar e analisar a trajetória dos projetos em desenvolvimento do Parque Tecnológico Itaipu, bem como suas interações com as dimensões das cidades inteligentes.

Além disso, os documentos serão uma fonte secundária de dados úteis para analisar os projetos e ações do PTI e compreender as relações existentes. A análise documental também será fundamental para orientar de maneira mais precisa as entrevistas, que servirão como base para extrair os elementos necessários para a identificação das dimensões e categorias a serem utilizadas para o desenvolvimento do estudo.

Também foram realizadas entrevistas semiestruturadas para a de coleta de dados primários. As questões foram elaboradas de forma a abordar diretamente os objetivos do estudo e complementar as informações obtidas nas fontes secundárias. O roteiro padronizado para as entrevistas foi desenvolvido (ver Apêndice A), permitindo flexibilidade para a introdução de novas questões conforme necessário durante o curso das entrevistas.

Durante as entrevistas, os participantes forneceram informações sobre os projetos e iniciativas realizados pelo PTI-BR no contexto das Cidades Inteligentes e sobre as 11 questões para a avaliação dos projetos quanto à sua vinculação com o tema das cidades inteligentes.

A seleção dos entrevistados foi conduzida considerando a estrutura da Hélice Quádrupla, um modelo conceitual amplamente reconhecido na literatura sobre

inovação, mas que também expressa a complexidade das relações entre os atores. Cai e Etzkowitz (2020) identificaram que “à medida que a consciência sobre a inovação socialmente responsável cresce e se expande, a sociedade civil ganha destaque no cenário político de ciência e tecnologia. Este modelo, mais do que nunca parece ser a ferramenta ideal para abordar as complexidades em evolução da nossa sociedade moderna” (Cai; Lattu, 2022). Nesse contexto, os oito entrevistados foram selecionados com base na representação dos pilares da Hélice Quádrupla **,** abrangendo universidade, governo, empresa e sociedade . Esses participantes desempenham papéis estratégicos na construção do ecossistema de inovação e desenvolvimento de Foz do Iguaçu/Pr. A diversidade de suas atuações permite uma análise abrangente sobre as interações entre os diferentes setores na promoção de iniciativas inovadoras, sustentabilidade e inclusão. A seguir, são apresentados os entrevistados e suas respectivas funções:

Representantes do Governo:

O Entrevistado A, Secretário de Tecnologia da Informação da Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, desempenha um papel essencial na formulação e implementação de políticas externas à modernização digital do município.

O Entrevistado B, Secretário de Planejamento e Captação de Recursos da Secretaria Municipal de Planejamento e Captação de Recursos (SMPC), atua na busca por financiamento e no direcionamento estratégico de projetos de inovação urbana.

Representantes da Universidade:

O Entrevistado C, docente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e membro titular do Conselho Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CMCTI-FI), além de ser associado do Instituto de Tecnologia Aplicada e Inovação (ITAI), contribui com a formulação de políticas científicas e tecnológicas inovadoras ao desenvolvimento regional.

A Entrevistada D, docente da União Dinâmica das Cataratas (UDC), diretora de Programas e Projetos do ITAI e coordenadora do Grupo de Trabalho em Cidades Inteligentes do CMCTI-FI, participa da articulação entre academia, governo e setor produtivo para fomentar iniciativas de inovação urbana.

Representantes do Setor Empresarial:

O Entrevistado E, empresário e presidente da Associação Comercial e Empresarial de Foz do Iguaçu (ACIFI), também integra o Conselho da Cooperativa de Crédito Sicoob, desempenhando um papel central na mobilização do setor privado para contribuições projetos de inovação e empreendedorismo.

O Entrevistado F, analista de Negócios e Inovação da Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI-BR), atua no desenvolvimento de estratégias para fortalecer o ecossistema de inovação e no fomento à criação de soluções tecnológicas aplicáveis ao município.

Representantes da Sociedade:

O Entrevistado G, presidente do Observatório Social de Foz do Iguaçu e ativista pela transparência e participação cidadã, tem um papel fundamental no monitoramento da gestão pública e na defesa de iniciativas que promovam uma governança participativa.

O Entrevistado H, membro do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social de Foz do Iguaçu (CODEFOZ), contribui para a formulação de estratégias voltadas ao crescimento sustentável e à integração de diferentes atores no planejamento urbano da cidade.

A diversidade dos entrevistados evidencia a interação entre Governo, Universidade, Empresas e Sociedade, destacando a importância da colaboração interinstitucional para o desenvolvimento de cidades inteligentes, com foco na inovação, sustentabilidade e inclusão social.

5.5 SÍNTESE DA METODOLOGIA

A pesquisa apresentou uma abordagem metodológica estruturada em três principais instrumentos de coleta de dados: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e entrevistas semiestruturadas. Cada um desses procedimentos foi planejado para atender objetivos específicos, permitindo uma análise aprofundada sobre a relação entre parques tecnológicos e a construção de cidades inteligentes no contexto brasileiro, com ênfase no caso de Foz do Iguaçu/Pr.

A pesquisa bibliográfica teve como objetivo a criação de categorias analíticas para a avaliação e compreensão do conceito de cidade inteligente em um contexto brasileiro. Considerando que a maior parte dos estudos e modelos existentes são

específicos para países desenvolvidos, foi necessário adaptar e contextualizar os critérios de análise para a realidade nacional. Como resultado, foram identificadas cinco dimensões fundamentais para a organização e avaliação dos projetos relacionados à construção de uma cidade inteligente.

A pesquisa documental buscou identificar e classificar os projetos e ações desenvolvidas pelo Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) no município de Foz do Iguaçu entre os anos de 2017 e 2023. Para isso, foram analisados documentos institucionais, relatórios e registros administrativos. O resultado desse processo foi a construção de tabelas que sistematizam os dados levantados, facilitando a visualização e análise das iniciativas inovadoras.

Entrevistas Semiestruturadas, om o objetivo de compreender os impactos das ações planejadas e identificar os desafios enfrentados na concretização dos projetos, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com atores-chave do ecossistema local. A partir das respostas obtidas, foram formuladas onze questões analíticas que serviram como referência para avaliar a execução dos projetos às diretrizes e critérios de cidades inteligentes.

6 OS PROJETOS DO PTI-BR E SUAS POTENCIALIDADES COMO ALICERCES PARA A CONSTRUÇÃO DE CIDADE INTELIGENTE EM FOZ DE IGUAÇU.

Esta seção apresenta e comenta os resultados da dupla pesquisa realizada: a) identificação dos projetos e ações desenvolvidas pelo Parque Tecnológico de Itaipu - PTI-BR para o município de Foz de Iguaçu; b) resultados das entrevistas semiestruturadas com atores sociais envolvidos Além de identificar os projetos de acordo com as dimensões propostas pela pesquisa, buscou-se verificar a aderência dos mesmos à construção de uma “cidade Inteligente”, identificando se ações realizadas trazem uma dimensão de atendimento da coletividade, ou de aumento da cidadania, ou seja, se podem ser considerados, para além do tecnológico e econômico, como ações voltadas também à comunidade, ambientalmente adequados e socialmente inclusivos.

6.1 DIMENSÃO 1: ECONOMIA, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INCLUSÃO DIGITAL

Os projetos e as ações enquadradas nesta dimensão (economia, tecnologia da informação e inclusão digital) foram as seguintes:

1. Acelera Foz: Programa coordenado pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social (CODEFOZ), em parceria com a Itaipu Binacional, PTI-BR, Prefeitura Municipal, Sebrae, Programa Oeste em Desenvolvimento, Associação Comercial e Empresarial de Foz do Iguaçu (ACIFI) O Conselho Municipal de Turismo (COMTUR), teve como objetivo atrair investimentos e tornar a cidade reconhecida como um polo de empreendedorismo e inovação. O programa abordou sete eixos de desenvolvimento, incluindo obras estruturantes, estratégias de marketing, retomada econômica do turismo, educação e qualificação empreendedora, incentivo à inovação, apoio à produção e comercialização, e políticas públicas. De acordo o entrevistado F (2023):

> Os principais setores atendidos pelos projetos foram o do turismo, de tecnologia de informação, agropecuária, agronegócio. O projeto Acelera Foz visou retomada econômica do turismo, dedicado à retomada econômica do turismo, essencial para a economia de Foz do Iguaçu. Programa Oeste em Desenvolvimento, incluiu ações prioritárias em sanidade agropecuária,

> abordando a sanidade agropecuária e o agronegócio, promovendo uma produção sustentável.

Quanto ao alcance e abrangência dos projetos em termos da população atendida, destaca-se que não há uma especificação clara sobre o número exato de bairros atendidos pelos programas mencionados, como o Programa Oeste em Desenvolvimento e o Acelera Foz, na cidade de Foz do Iguaçu. A abrangência territorial de tais programas pode variar dependendo das iniciativas específicas e do escopo das atividades realizadas em cada bairro ou região. Contudo, chama a atenção, as fortes ligações entre os parceiros que participaram de sua implementação e desenvolvimento.

2. Programa Integração Universidade e Empresa (PIUE): Este programa nasceu de uma parceria entre o PTI-BR, a Itaipu Binacional, o Sebrae, empresas e universidades. Na concepção do Entrevistado F (2023)

> O programa ofereceu oportunidades para alunos ingressarem no mercado de trabalho com qualificação profissional, promovendo a troca de experiências e conhecimento. Isso incentivou a geração de novas ideias e soluções empreendedoras, quanto à formação de competências, o Programa Integração Universidade e Empresa (PIUE), com intuito de qualificar profissionalmente os alunos, facilitando sua inserção no mercado de trabalho, desenvolveu ações para a oferta de estágios, programas de trainee, os professores das universidades parceiras trabalhando em conjunto com as empresas no desenvolvimento de pesquisas de cunho científico e tecnológico.

O Programa Integração Universidade e Empresa (PIUE) foi criado com o objetivo de estreitar a colaboração entre as universidades e o setor produtivo, aproximando alunos e pesquisadores das necessidades reais do mercado de trabalho e das empresas. Seu foco é integrar o conhecimento acadêmico com as demandas do setor empresarial, estimulando a inovação e o desenvolvimento de soluções tecnológicas aplicáveis.

Implementado entre 2020 e 2022, o PIUE consolidou parcerias estratégicas entre a academia e o setor empresarial, proporcionando aos estudantes a chance de aplicar seus conhecimentos em projetos reais, ao mesmo tempo em que contribuiu para o desenvolvimento regional e o avanço de soluções inovadoras.

A pesquisa apurou que houve algumas iniciativas para a inclusão digital e socioprodutiva, principalmente nos programas que fomentam o empreendedorismo, a qualificação profissional e a inovação tecnológica, beneficiando uma parte da

população local, buscou, assim, implementar programas voltados à inclusão digital em comunidades carentes, oferecendo acesso a dispositivos e treinamento em habilidades digitais. Mas, não houve continuidade. Ao promover a inclusão socioprodutiva, esses programas contribuíram para reduzir as disparidades de renda e oportunidades entre diferentes grupos da sociedade, contudo não atingiu o conjunto da população.

3. Incubadora Santos Dumont: A incubadora de empresas foi iniciativa importante que recebeu reconhecimento com o selo Cerne 4, em 2022, atestando sua maturidade na gestão de incubadoras. Essa incubadora existe até o presente, apoiando o desenvolvimento de startups e empresas de base tecnológica, contribuindo para a inovação e a competitividade. O Entrevistado F (2023) destaca:

> A criação de um ambiente como uma incubadora em Foz do Iguaçu é essencial para contribuir para o crescimento de novos negócios e fortalecer o ecossistema de inovação local. Este espaço físico oferece um ambiente estratégico para o desenvolvimento de tecnologias, onde startups encontram laboratórios modernos e áreas de coworking que promovem a colaboração e a criatividade.

Já o entrevistado A complementou que:

> a incubadora trouxe acesso a uma infraestrutura de alta qualidade, as empresas emergentes têm a oportunidade de desenvolver e testar suas tecnologias, transformando ideias inovadoras em soluções práticas que beneficiam a comunidade e o isolamento para o desenvolvimento econômico da região.

4. Programa Oeste em Desenvolvimento: Este programa atuou em parceria com o PTI-BR para contribuir com o desenvolvimento econômico e social da região Oeste do Paraná. As ações prioritárias incluem sanidade agropecuária, infraestrutura e logística, energia e sustentabilidade, inovação e conectividade, educação, empregabilidade, ambiente de pequenos negócios e máquinas e equipamentos do agronegócio. O entrevistado E e F (2023), deixaram evidente que:

> O programa registrou avanços, por exemplo, houve fortalecimento da cadeia produtiva de grãos, com um aumento na transformação de grãos em produtos de valor agregado, como rações para a indústria de proteína animal. No entanto, alguns desafios, como melhorias na infraestrutura logística e na conectividade rural, permanecem como áreas prioritárias para ações futuras.

Como afirmado pelo Entrevistado E (2023), “a colaboração entre as partes visou atender às demandas da sociedade em relação à ciência, tecnologia e inovação

nas cadeias produtivas, com o objetivo de promover uma produção sustentável. Foi um projeto que não teve continuidade depois de 2023”.

5. Espaço Impulso: O Espaço Impulso é uma iniciativa do Parque Tecnológico Itaipu (PTI-BR) voltada para o apoio e desenvolvimento de startups e empreendedores. Criado em 2020 com o objetivo de fomentar a inovação e o empreendedorismo na região, o espaço oferece um ambiente colaborativo, infraestrutura moderna e serviços de apoio que auxiliam os empreendedores na transformação de ideias em negócios de sucesso.

Com foco no agronegócio, o Espaço Impulso contribui para o fortalecimento do ecossistema de inovação regional, apoiando startups que desenvolvem soluções tecnológicas para o setor. As parcerias entre o PTI-BR, a Coopavel e o Show Rural amplificam o impacto das soluções tecnológicas, especialmente nas áreas de agricultura de precisão, sustentabilidade e energias renováveis, alinhando o Espaço Impulso com as necessidades e tendências do setor. Também, o Espaço Impulso organiza eventos, workshops e atividades de networking, com foco no desenvolvimento de competências e na criação de uma rede sólida entre empreendedores e profissionais do ecossistema de inovação.

No quadro 11 a seguir, sintetiza os pontos fortes e os desafios dos projetos desta dimensão para a construção de “cidades inteligentes”

Quadro 111- Os principais pontos fortes e desafios dos projetos com relação à criação de uma cidade inteligente

(continuação)

Ações e Iniciativas	Pontos Fortes	Desafios
Programa Acelera Foz	-Colaboração entre diversas organizações, incluindo CODEFOZ, Itaipu Binacional e entidades locais. - Aborda sete eixos de desenvolvimento, abrangendo infraestrutura, turismo, inovação e educação. -Foco em tornar Foz do Iguaçu um polo de empreendedorismo e inovação.	-Falta de continuidade e de apoio institucional por mudanças na política local. Dependência de financiamento e recursos para implementação. - Coordenação complexa entre múltiplas partes interessadas. - Necessidade de avaliação contínua para medir o impacto.

(conclusão)

Ações e Iniciativas	Pontos Fortes	Desafios
Programa Integração Universidade e Empresa (PIUE)	- Parceria entre PTI-BR, Itaipu Binacional, Sebrae, empresas e universidades. - Promover uma troca de experiências e conhecimento entre estudantes e empresas. - Estímulo à inovação e à geração de ideias empreendedoras.	- Falta de continuidade e de apoio institucional por mudanças na política local. Solicitar cooperação e colaboração entre várias partes. - Dependência de participação de empresas e universidades. - Desafios na garantia da empregabilidade dos alunos após a qualificação. -Falta de continuidade e de apoio institucional por mudanças na política local.
Incubadora Santos Dumont	- Reconhecimento com o selo Cerne 4 em 2022, atestando sua atualização na gestão de incubadoras. - Apoia o desenvolvimento de startups e empresas de base tecnológica. - Estímulo à inovação e à competitividade.	- Limitada a startups e empresas específicas. - Necessidade de recursos para manter e expandir uma incubadora. - Requer supervisão constante -Falta de continuidade e de apoio institucional por mudanças na política local.
Programa Oeste em Desenvolvimento	- Atua em parceria com o PTI-BR para contribuir para o desenvolvimento econômico na região Oeste do Paraná. - Abrange diversas áreas prioritárias, incluindo inovação e sustentabilidade. - Colaboração entre diferentes partes interessadas para promover uma produção sustentável.	-Enfrenta desafios complexos relacionados à infraestrutura e desenvolvimento regional. -Dependência de financiamento e recursos para implementação. -Necessidade de avaliação contínua de impacto. -Falta de continuidade e de apoio institucional por mudanças na política local.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023), com base nos dados da pesquisa.

Em síntese a pesquisa destacou que os projetos sob a dimensão “Economia, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital” foram cruciais para expandir a economia local e integrar Foz do Iguaçu ao mercado tecnológico. Esses projetos contribuíram com avanços inovadores ao promover o uso das TICs para aumentar a eficiência e melhorar a qualidade de vida. Entretanto, obtivemos que eles ainda obtenham uma visão tradicional de desenvolvimento tecnológico, sem aderir plenamente ao conceito de cidade inteligente. A continuidade desses projetos resultou com a falta de apoio político municipal consistente, exceto pela incubadora, que se mostrou autossustentável, criando um ecossistema econômico independente. As TICs se provaram essenciais para a inclusão digital, mas levantaram preocupações sobre privacidade, segurança e custos de manutenção. Com alcance limitado, esses

projetos reforçam a necessidade de estratégias mais integradas para uma cidade inteligente que contempla todo o município.

6.2 DIMENSÃO 2: GESTÃO E GOVERNANÇA PÚBLICA E PRIVADA

Na dimensão da governança, os projetos implementados pelo PTI-BR são os seguintes:

1). O Comitê Gestor e o CCO Vila A foram fundamentais para consolidar e executar o projeto “Vila A Inteligente”. O CCO Vila A, como Centro de Controle de Operações, monitorou em tempo real as ações e a operação das tecnologias inovadoras no bairro. Esse centro garantiu uma supervisão contínua dos sistemas instalados, integrando as soluções tecnológicas e permitindo uma resposta rápida a eventuais configurações necessárias. Esse arranjo fez com que o projeto "Vila A Inteligente" se aproximasse mais do conceito de “cidade inteligente” do que qualquer outra iniciativa anterior no Brasil, ainda que fosse limitada ao bairro Vila A.

Observa-se assim, que o projeto Vila A Inteligente foi a experiência que mais se aproximou da noção de cidade inteligente, uma vez que para além das iniciativas tecnológicas, envolveu a comunidade, reforçando a noção de cidadania. Fica claro que a utilização de tecnologias desempenhou um papel crucial na governança inteligente, mas não foi o único aspecto resultado, como destacado por Entrevistado C (2023).

A execução do projeto envolve amplas articulações institucionais, com a participação ativa da prefeitura e de diversas entidades locais, promovendo um modelo de governança colaborativa essencial para a viabilização das inovações tecnológicas e urbanísticas no bairro. Nesse contexto, o Comitê Gestor incorporou um papel estratégico, responsável por definir os temas prioritários e selecionar as tecnologias a serem renovadas, garantindo que as inovações sejam alinhadas às necessidades locais e aos objetivos do programa. Composto por representantes do PTI-BR, da Prefeitura Municipal, da Associação Comercial e Empresarial de Foz do Iguaçu (ACIFI) e da Associação de Moradores da Vila A, o Comitê reforçando a legitimidade das decisões e promovendo o diálogo contínuo entre o setor público, privado e a comunidade local. Essa integração entre diferentes atores sociais foi essencial para a sustentabilidade e expansão do modelo de cidade inteligente, criando

um ecossistema de inovação com potencial de replicação em outras áreas e específico como experiência modelo para futuras iniciativas em futuras iniciativas.

De acordo com o Entrevistado H (2023):

> Comitê Gestor também se esforçou para entender as necessidades específicas de cada bairro, resgatando informações diretamente dos moradores. Esse diálogo contínuo tem sido facilitado por reuniões mensais realizadas para discutir e tomar decisões relacionadas ao programa Esse envolvimento direto dos moradores e partes interessadas locais é fundamental para garantir que as ações do PTI-BR atendam às necessidades da comunidade e promovam um desenvolvimento sustentável e inclusivo

Também é relevante observar que o PTI, por meio do Centro de Controle Operacional (CCO), já conduziu testes com tecnologias inteligentes desde 2018, incluindo câmeras de reconhecimento facial e luminárias inteligentes com recursos de monitoramento. Originalmente restrito ao laboratório, o PTI focava no desenvolvimento e comercialização dessas tecnologias. Entretanto, a validação em escala real era necessária para avaliar a interoperabilidade das inovações. Assim, um dos objetivos do PTI com o projeto do bairro inteligente é testar essas tecnologias em um ambiente real, com o propósito de futuramente aplicá-las em outras localidades.

O quadro 12 a seguir sintetiza os pontos fortes e os desafios dos projetos desta dimensão Gestão e Governança Pública e Privada para a construção de “cidades inteligentes”

Quadro 122- Os principais pontos fortes e desafios dos projetos com relação à criação de uma cidade inteligente.

Ações e Iniciativas	Pontos Fortes	Desafios
Comitê Gestor	- Responsável por tomar decisões estratégicas relacionadas ao projeto "Vila A Inteligente". -Composto por representantes do PTI-BR, da Prefeitura Municipal, da ACIFI e da Associação de Moradores da Vila A.	- Coordenação complexa devido à diversidade de partes interessadas envolvidas. - Necessidade de reuniões periódicas para manter o diálogo e tomar decisões. -Falta de continuidade e apoio da prefeitura para a continuidade
CCO Vila A (Centro de Controle de Operações)	- Monitora e ópera as tecnologias inovadoras no "Vila A Inteligente". - Desempenha um papel crucial na gestão e operação eficaz das tecnologias.	- falta de recursos importantes para manter e operar o centro de controle. - A dependência excessiva de tecnologia pode ser um risco em caso de falhas ou interrupções. -Falta de continuidade e apoio da prefeitura para a continuidade

Fonte: Elaborado pelo autor (2023), com base nos dados da pesquisa.

O projeto Vila A foi o único projeto que apresentou melhor aderência ao conceito de “cidade inteligente,” tal como considerado por este estudo, ou seja, devem atingir dimensão social e estarem voltados à melhoria da qualidade de vida do conjunto de sua população. Nesta direção, a pesquisa apurou que houve relativa participação da comunidade na gestão dos projetos. Por outro lado, a Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu também esteve diretamente envolvida na implementação e gestão das ações e projetos do "Vila A Inteligente" por meio de sua participação no Comitê Gestor. Esse comitê foi responsável por tomar decisões estratégicas, como a definição de temas prioritários e a seleção das tecnologias a serem implantadas. A presença da Prefeitura no comitê garantia que as políticas e prioridades municipais fossem consideradas no desenvolvimento do projeto. Além disso, essa participação contínua facilitou a integração das iniciativas do projeto com os planos e programas municipais, assegurando que as ações fossem coerentes com as necessidades e objetivos da cidade.

Um diferencial desse projeto é que houve avaliação contínua dos resultados. O Centro de Controle de Operações (CCO) Vila A desempenhou um papel crucial no monitoramento das ações e na operação das tecnologias implementadas. A utilização de dados coletados por sensores e outras tecnologias permitiram que o CCO avaliasse a eficácia e o impacto das soluções adotadas, ajustando estratégias conforme necessário para melhorar os resultados. Além disso, o diálogo contínuo com a comunidade, facilitou pelo Comitê Gestor, proporcionou feedback direto dos moradores, o que é essencial para a avaliação e aprimoramento das iniciativas.

Quanto à extensão em bairros do município destaca-se que o bairro Vila A foi o foco do projeto "Vila A Inteligente". Não há indicação de que outros bairros tenham sido atendidos por este projeto específico. Portanto, o atendimento esteve focalizado apenas no bairro Vila A.

Contudo, houve inclusão socioprodutiva. A estrutura de governança do projeto "Vila A Inteligente", especialmente através do Comitê Gestor, promoveu a participação ativa dos moradores e das partes interessadas locais. Este envolvimento direto garantiu que as necessidades e preocupações da comunidade tivessem sido consideradas, permitindo que as ações do projeto promovam a inclusão socioprodutiva.

Em síntese, essas iniciativas de governança demonstraram a importância da participação da comunidade e do uso eficaz da tecnologia na administração pública. O Comitê Gestor, composto por diversas partes interessadas, garantiu que as decisões estratégicas fossem tomadas considerando as necessidades específicas de cada bairro e envolvendo os moradores. Por sua vez, o CCO Vila A desempenhou um papel crítico na monitorização e operação das tecnologias inovadoras para melhorar a segurança e o bem-estar da população. Mas também não teve continuidade em razão das mudanças políticas.

6.3 DIMENSÃO 3: PLANEJAMENTO URBANO, TRANSPORTE, INCLUSÃO E MOBILIDADE URBANA

No contexto da dimensão Planejamento Urbano, Transporte, Inclusão e Mobilidade Urbana, destacaram-se:

1) Projeto Beira Foz, visou revitalizar áreas urbanas nas proximidades do Rio Paraná, abrangendo desde o bairro Jardim Jupira, com um elevado índice de pobreza, até o centro da cidade. O projeto buscou, segundo o entrevistado B (2023) “ buscou transformar essas áreas para gerar riqueza e melhorar o bem-estar social, enfrentando desafios como a falta de conexões viárias eficientes, a ausência de infraestruturas turísticas e a carência de espaços voltados para a qualidade de vida”.

O Plano Diretor do Parque Tecnológico Itaipu (PTI-BR), em conjunto com o projeto Beira Foz, destacou-se pela revitalização de áreas urbanas e pela promoção de práticas sustentáveis, alinhadas a planos de desenvolvimento de longo prazo. Embora tenha favorecido o acesso a serviços essenciais, o projeto apresentou limitações em relação à acessibilidade específica para saúde e educação. Focado em um único bairro, suas ações, embora relevantes, demonstraram aderência média ao conceito de cidade inteligente, priorizando a infraestrutura física e ambiental.

Verificou também que o Projeto Beira Foz promoveu a inclusão socioprodutiva ao transformar áreas urbanas com um enfoque em desenvolvimento social e econômico. A revitalização dos espaços e o incentivo ao turismo e ao comércio local contribuíram para gerar novas oportunidades de emprego e melhorar as condições de vida. No entanto, para ampliar seu impacto, seria necessário expandir essas ações

para outras regiões e integrar iniciativas que contemplem uma abordagem mais abrangente de inclusão social e serviços públicos.

2) O Plano de Mobilidade Urbana - Mobi Foz - elaborado em 2018 pelo PTI-BR em parceria com a Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu, representa uma iniciativa alinhada à Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal nº 12.587/2012). Com horizonte de planejamento até 2028, o plano visa melhorar o trânsito, acessibilidade e qualidade de vida por meio de estratégias inovadoras e sustentáveis. O Entrevistado B (2023) observa que “o PTI-BR desenvolveu hardware e software específicos para esta iniciativa, com soluções já implementadas em estratégias locais”.

Entre as ações destacam-se os semáforos inteligentes, que otimizam o fluxo de tráfego em tempo real, pontos de ônibus inteligentes, equipados com wifi e informações dinâmicas, e o programa SmartMob, que promove o uso de veículos elétricos, contribuindo para a redução de emissões atmosféricas. Essas iniciativas evidenciam o compromisso com o desenvolvimento de soluções tecnológicas e ambientalmente responsáveis.

Embora o Mobi Foz demonstre avanços significativos, como a ampliação da acessibilidade e a integração de modais de transporte alinhados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, sua implementação está concentrada em áreas específicas da cidade, limitando o impacto em escala municipal. A pesquisa revelou que, para consolidar uma abordagem efetivamente inclusiva e sustentável, é necessário ampliar o alcance das ações e garantir a continuidade administrativa e de financiamento. Assim, o Mobi Foz emerge como um marco na busca por inovação no planejamento urbano, mas ainda enfrenta desafios para se tornar um modelo plenamente abrangente de mobilidade urbana inteligente.

O quadro 13 a seguir destaca os principais pontos fortes e desafios dessas ações e projetos da dimensão Planejamento Urbano, Transporte, e Mobilidade Urbana.

Quadro 133- Principais pontos fortes e desafios das ações

(continua)

Ações e Iniciativas	Pontos Fortes	Desafios
Plano de Mobilidade Urbana - Mobi Foz	- Atende às diretrizes da Lei Federal de Mobilidade. - Colaboração entre PTI-BR e PMFI para orientar o município nos próximos anos.	- Dependência de financiamento para implementação de propostas. - Desafios na promoção de modais de transporte não motorizados.

(Conclusão)

Ações e Iniciativas	Pontos Fortes	Desafios
	- Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.	- Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.
Programa SmartMob (Veículos Elétricos)	- Contribui para a redução de emissões atmosféricas e de economia financeira. - Desenvolvimento de hardware e software dedicados pela PTI-BR.	- Restrito à frota de veículos elétricos. - Implementação em locais específicos da cidade. - Limitadas a regiões no qual o programa ópera.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

As ações do PTI-BR relacionadas à mobilidade urbana apresentam contribuições significativas para a melhoria do tráfego e da qualidade de vida em Foz do Iguaçu, mas enfrentam limitações estruturais e conceituais. Conforme Bichueti et al. (2019), a infraestrutura desempenha papel essencial na mobilidade urbana eficiente, mas iniciativas como o Mobi Foz, apesar de bem-intencionadas, muitas vezes se afastam de uma abordagem integral de cidades inteligentes. Para alcançar esse conceito, é necessário transcender a adaptação de projetos existentes e adotar uma perspectiva holística, que integre tecnologia inovadora, participação cidadã e equidade no acesso aos serviços urbanos.

O Parque Tecnológico Itaipu, com sua expertise em pesquisa e inovação, poderia desempenhar um papel estratégico no desenvolvimento de soluções tecnológicas avançadas para os desafios urbanos de Foz do Iguaçu. A integração dessa capacidade ao projeto Mobi Foz potencializaria sua contribuição para a mobilidade sustentável e o desenvolvimento urbano. No entanto, os resultados indicam que os projetos, embora relevantes, ainda não atingem plenamente o conceito de cidade inteligente, carecendo de maior alinhamento às dimensões sociais e à promoção da qualidade de vida inclusiva.

6.4 DIMENSÃO 4: MEIO AMBIENTE, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE

Na Dimensão Meio Ambiente e Sustentabilidade, o Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) realizou diversas ações voltadas para a educação e a implementação de práticas sustentáveis. Os projetos desta dimensão, diferentemente dos anteriores, apresentaram boa aderência ao conceito de “cidade inteligente,” tal como considerado

por este estudo, ou seja, projetos que buscam atingir dimensão social, voltados à melhoria da qualidade de vida do conjunto de sua população. Houve forte vinculação dos projetos à sustentabilidade ambiental. Nesta direção os projetos, particularmente o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) apresentou boa aderência à uma visão de sustentabilidade, ao focar na coleta e no processamento de resíduos recicláveis.

1) Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS). O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS), gerido pela Itaipu Binacional em parceria com a prefeitura, catadores, educadores ambientais e o Instituto Paranaense de Reciclagem (InPAR), visa profissionalizar a coleta e o processamento de resíduos recicláveis por meio de treinamento e suporte técnico. A iniciativa também incluiu o monitoramento ambiental com coleta de dados sobre qualidade de água, ar, solo e clima, além do desenvolvimento de tecnologias sustentáveis e programas de educação ambiental. Apesar de não abranger claramente o número de bairros atendidos, o programa destacou-se pela capacitação de catadores e pela promoção da inclusão socioprodutiva, criando oportunidades para práticas sustentáveis e novos postos de trabalho em comunidades locais.

2) Monitoramento Ambiental: Esse programa implementa ações com o uso de tecnologias avançadas, incluindo sensores, dispositivos de medição, sistemas de coleta de dados e plataformas de análise, voltados ao monitoramento ambiental.

> Conforme aponta os entrevistados E e F (2023), o PTI mantém um centro especializado no desenvolvimento de tecnologias que fornece dados precisos sobre a qualidade do ar, da água, do solo e do clima, essenciais para decisões estratégicas. Também, oferece programas de capacitação e assistência técnica para a implementação e manutenção dessas tecnologias, incentivando práticas sustentáveis entre os moradores e as empresas locais.

3) Programas de Educação Ambiental nas Escolas: O objetivo sensibilizar e envolver estudantes em ações práticas voltadas à preservação ambiental. Dentre as atividades realizadas, destacam-se o plantio de árvores, limpeza de áreas naturais e o monitoramento da qualidade da água, incentivando o contato direto dos alunos com o meio ambiente. Foram desenvolvidos materiais educativos específicos para a realidade local, abordando temas como conservação da biodiversidade e uso racional dos recursos naturais. Esses materiais buscam contextualizar o conteúdo, tornando-o mais acessível e relevante para os estudantes, incentivando a conscientização

ambiental e o engajamento desde a infância. Por meio desse programa, o PTI visa não só educar, mas também formar cidadãos comprometidos com a sustentabilidade e a preservação dos ecossistemas locais. (PTI. 2022).

4) Programa de Incentivo ao Turismo Sustentável: Este programa é liderado pelo Parque Tecnológico Itaipu (PTI), representa uma iniciativa complexa e multifacetada que busca equilibrar o desenvolvimento econômico por meio do turismo com práticas que garantem a conservação ambiental e a valorização cultural das comunidades locais em Foz do Iguaçu. Este programa tem como base o desenvolvimento de roteiros turísticos que promovem uma interação respeitosa e educativa com o ambiente natural, contemplando visitas a áreas protegidas, trilhas ecológicas e atividades de turismo comunitário. Esses roteiros foram cuidadosamente projetados para minimizar o impacto ambiental e ao mesmo tempo oferecer uma experiência imersiva que sensibiliza os visitantes sobre a importância da preservação ambiental e do respeito à cultura local. A meta, desde o início, tem sido criar uma abordagem integrada, onde o turismo se torna um veículo de conscientização e preservação, modificando o próprio ato de viajar em uma prática de educação ambiental e cultural.

As ações são realizadas em colaboração com uma rede de parceiros institucionais e comunitários, que inclui ONGs, o setor empresarial, cooperativas locais, além da Prefeitura de Foz do Iguaçu, Itaipu Binacional e a Associação Comercial e Empresarial de Foz do Iguaçu (ACIFI), entre outros. Esses parceiros, ao lado do PTI, formam um modelo de governança colaborativa que garante que as ações turísticas sejam atendidas com as necessidades socioambientais e com os objetivos de desenvolvimento sustentável da região.

Conforme relatado pelo entrevistado E (2023), “o programa inclui um sistema de monitoramento que avalia constantemente o impacto das atividades turísticas, com foco na preservação das áreas naturais visitadas e no bem-estar das comunidades envolvidas”.

Ao consolidar uma base sólida para o turismo sustentável na região de Foz do Iguaçu, o Programa de Incentivo ao Turismo Sustentável do PTI se configura não apenas como uma iniciativa local, mas como um modelo potencialmente replicável que exemplifica como o turismo pode atuar como eventos para a conscientização ambiental e o desenvolvimento sustentável, promovendo uma sinergia entre

conservação ambiental, valorização cultural e geração de oportunidades econômicas em um contexto de governança inclusiva e sustentável. O entrevistado C (2023) afirma que:

> Programa que colaborou com stakeholders locais para desenvolver roteiros turísticos visando a conservação ambiental e a cultura local. Incluiu visitas a áreas protegidas, trilhas ecológicas e turismo comunitário. O PTI também ofereceu treinamentos para guias turísticos e operadores sobre práticas de turismo sustentável, garantindo que as atividades fossem realizadas de maneira responsável e respeitosa ao meio ambiente e às comunidades locais.

O Quadro 14 destaca os pontos fortes desafios dessas ações do PTI-BR em relação a dimensão meio ambiente e sustentabilidade.

Quadro 144- Pontos fortes e desafios das ações do PTI-BR

Ações e Iniciativas	Pontos Fortes	Desafios
Educação para a Sustentabilidade (EIS)	-Parceria entre Itaipu Binacional e PTI-BR. - Abordagem didática para o desenvolvimento sustentável.	- Necessidade de avaliação contínua dos resultados educacionais.
Programa de Gestão de Resíduos Sólidos (GRS)	- Extensa ajuda à coleta de resíduos recicláveis. -Treinamento de pessoal envolvido. - Parcerias com instituições como o Instituto Paranaense de Reciclagem (InPAR).	- Possível dependência de financiamento externo para sustentação do programa. - Desafios de implementação e escalabilidade em outras regiões.
Monitoramento Ambiental	- Uso de tecnologias como sensores, SIG, análise de dados e modelagem ambiental. - Centro de produção de tecnologias. - Coleta de informações precisas sobre qualidade de ar, água, solo e clima.	-Custo e manutenção das tecnologias de monitoramento. -Necessidade de capacitação contínua para operação das tecnologias. - Interpretação e ação eficaz baseada em dados encontrados.
Educação Ambiental nas Escolas	- Conscientização da Comunidade	- Necessidade de Recursos Financeiros e humanos
Incentivo ao Turismo Sustentável	- Promoção do Turismo Sustentável	_ dependências e apoio governamental e Turismo

Fonte: Elaborado pelo autor (2023), com base nos dados da pesquisa.

No entanto, apesar dos esforços desses projetos, a conscientização da população sobre a importância da sustentabilidade continua sendo um desafio significativo. Como apontado por Aguiar (2023), “a agenda da sustentabilidade tem ganhado força, mas é essencial aumentar a conscientização e a participação ativa da população para garantir o sucesso das iniciativas de cidade inteligente”.

Portanto, para avançar na construção de cidades verdadeiramente inteligentes e sustentáveis, é fundamental investir em tecnologias inovadoras, educação ambiental e engajamento comunitário. É preciso construir cidadania. Este movimento auxiliaria a alcançar uma harmonia entre o crescimento econômico, a preservação ambiental e o bem-estar da população, transformando Foz do Iguaçu e outras cidades em modelos inspiradores de desenvolvimento urbano sustentável.

6.5 DIMENSÃO 5: EDUCAÇÃO, QUALIDADE DE VIDA, INCLUSÃO SOCIAL E CULTURA

Dentro do contexto da dimensão Educação, Qualidade de Vida, Inclusão Social e Cultura, destacaram-se:

1) LabMaker Iguaçu: O LabMaker Iguaçu, localizado no Parque Tecnológico Itaipu (PTI) em Foz do Iguaçu, é um espaço dedicado à cultura maker e ao desenvolvimento de soluções tecnológicas inovadoras, fortalecendo o ecossistema de inovação na região trinacional. Focado no aprendizado experimental e na prototipagem rápida, o laboratório desenvolve competências técnicas e criativas para enfrentar os desafios da indústria e da sociedade. Com recursos como impressoras 3D, máquinas de corte a laser, ferramentas de eletrônica e software avançado de modelagem, o LabMaker oferece suporte essencial para a criação de protótipos e produtos, promovendo uma cultura de inovação prática e experimental.

O LabMaker Iguaçu vai além do desenvolvimento de projetos tecnológicos, oferecendo capacitação em design e fabricação digital para profissionais, estudantes e pesquisadores. Utilizando metodologias ativas de aprendizagem, o laboratório estimula a colaboração interdisciplinar e a aplicação prática de conhecimentos teóricos em situações reais. Dessa forma, o LabMaker promove uma abordagem holística de ensino que integra criatividade, sustentabilidade e impacto social. De acordo com o entrevistado D (2023):

> LabMaker Iguaçu como um catalisador para a inovação, propiciando um ambiente colaborativo que incentiva a criação de protótipos e o desenvolvimento de soluções tecnológicas. Esse espaço fomenta uma cultura de experimentação e aprendizagem prática, fundamental para a consolidação de competências voltadas para a inovação e o empreendedorismo tecnológico.

As iniciativas de inclusão social e cultural contribuíram indiretamente para a valorização do patrimônio cultural ao engajar a comunidade em eventos e atividades culturais, promovendo um senso de pertencimento e identidade coletiva. Esses projetos, com foco direto na preservação e valorização do patrimônio cultural, desempenharam um papel fundamental no fortalecimento da cidadania. Ao estimular a participação ativa dos cidadãos em ações culturais, essas iniciativas reforçaram a importância do patrimônio cultural como elemento essencial da identidade comunitária e do exercício da cidadania.

2) Programas Educacionais para Professores: Os programas educacionais para professores do Parque Tecnológico Itaipu (PTI), criados em 2015 com a Estação Ciência, fortalecem a qualidade do ensino por meio da capacitação continuada e da integração de tecnologias educacionais e metodologias ativas. Esses programas, oferecidos em formatos variados, como cursos presenciais, workshops e treinamentos online, visam atender a professores com diferentes perfis e necessidades, ampliando a acessibilidade e flexibilidade. Estruturas como o Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal (NTM), em parceria com a Prefeitura de Foz do Iguaçu, a Escola Internacional para Sustentabilidade (EIS) e o Laboratório do Professor desempenham funções específicas, capacitando educadores no uso de tecnologias digitais, em práticas de sustentabilidade e não desenvolvimento colaborativo de projetos pedagógicos. Estas iniciativas do PTI, em colaboração com a Secretaria Municipal de Educação e outros órgãos locais, representam um modelo de intervenção que alia tecnologia, inovação e desenvolvimento docente. Com o uso de metodologias ativas, o PTI promove uma formação prática que integra o ensino interdisciplinar e aplica o aprendizado em contextos reais. Esse modelo educacional holístico impulsiona a criatividade, a sustentabilidade e o impacto social, refletindo o compromisso do PTI em transformar a prática docente e fortalecer a educação na região.

De acordo com o entrevistado F (2023):

> Esses programas educacionais do Parque Tecnológico Itaipu (PTI) também promovem a inclusão social, um dos fundamentos essenciais para a construção de uma cidade inteligente. Ao capacitar professores no uso de tecnologias digitais e metodologias ativas, o PTI amplia o acesso à educação de qualidade e reduz as barreiras tecnológicas que muitas vezes limitam a participação de diferentes grupos sociais. A formação continuada dos educadores permite que eles estejam preparados para oferecer aulas mais inclusivas e dinâmicas, adaptadas às diversas necessidades dos alunos, incluindo aqueles de contextos sociais

3) Living Lab de Cidades Inteligentes: Localizado no Parque Tecnológico de Itaipu, o Living Lab serviu como um ambiente colaborativo para pesquisa e desenvolvimento de soluções para cidades inteligentes. O Living Lab é um espaço experimental e multidisciplinar que reúne pesquisadores, empreendedores, estudantes, órgãos públicos e empresas privadas para desenvolver tecnologias voltadas a desafios urbanos, como mobilidade, sustentabilidade, eficiência energética, segurança e governança. Projetos testados em condições reais passam por validação prática antes de sua implementação em larga escala, garantindo soluções mais robustas e adaptadas às demandas específicas de uma cidade inteligente. Com infraestrutura tecnológica avançada, incluindo dispositivos de IoT e sistemas de monitoramento, o espaço possibilita a coleta e análise de dados em tempo real para aprimorar o ambiente urbano.

A iniciativa é viabilizada por parcerias estratégicas entre instituições públicas, privadas e acadêmicas, como a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e a Prefeitura de Foz do Iguaçu, que fornecem suporte regulatório, técnico e operacional. Essas colaborações tornam o Living Lab um modelo colaborativo de inovação, promovendo tecnologias alinhadas ao contexto urbano local e impulsionando o desenvolvimento de soluções práticas para cidades inteligentes.

O Quadro 15 a seguir, elenca os principais pontos fortes e desafios relacionados a essas iniciativas direcionadas a educação, qualidade de vida e inclusão social:

Quadro 155- Principais pontos fortes e desafios relacionados a essas iniciativas relacionadas a dimensão Educação, Qualidade de Vida e Inclusão Social e Cultural.

(continua)

Ações e Iniciativas	**Pontos Fortes**	**Desafios**
LabMaker Iguaçu	- Ambiente completo com acesso a ferramentas e equipamentos para desenvolvimento de protótipos e aprendizado de criação. - Oferece cursos e treinamentos que promovem o pensamento criativo e inovador.	-Destinado principalmente a crianças acima de 11 anos, limitando o público-alvo. - Requer cooperativamente com escolas e instituições de ensino para alcance máximo.

(conclusão)

Ações e Iniciativas	Pontos Fortes	Desafios
Programas Educacionais para Professores	- Capacita educadores a integrar sustentabilidade nas práticas pedagógicas. Apoio do governo estadual - Combinação de EAD e presencial.	Depende do interesse e disponibilidade dos professores. - Pode necessitar de maior divulgação e engajamento nas escolas
Escola Internacional para Sustentabilidade	-Oferece cursos especializados em sustentabilidade Modalidade EAD com visitas técnicas. - Parcerias com instituições renomadas	- Limitação de acesso para quem não tem boa conectividade à internet- - Alcance restrito a técnicos e profissionais específicos.
Living Lab de Cidades Inteligentes	- Testa e desenvolve novas tecnologias em um ambiente controlado; - Facilita a implementação de soluções práticas para cidades inteligentes; - Envolve estudantes e profissionais em projetos de pesquisa e desenvolvimento; - Facilita a colaboração entre universidades, empresas e órgãos governamentais; -Melhora a qualidade de vida urbana através da implementação de tecnologias inteligentes	- Alto custo inicial para desenvolvimento e implementação das tecnologias; - Dependência de financiamento contínuo para manutenção e atualização; - Pode ser difícil atrair um número suficiente de participantes qualificados; - Coordenação complexa entre diferentes entidades e setores; - Requer aceitação e adaptação da comunidade às novas tecnologias.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023), com base nos dados da pesquisa.

A pesquisa destacou que os projetos do Parque Tecnológico de Itaipu em Foz do Iguaçu evidenciam compromisso com o desenvolvimento sustentável e a inovação tecnológica, mas enfrentam desafios na inclusão digital, acessibilidade e escalabilidade das ações. Para avançar como cidade inteligente, é essencial fortalecer políticas educacionais e culturais, ampliar o acesso e promover uma qualidade de vida inclusiva. A articulação entre setor público, privado e comunidades locais é fundamental para garantir que educação e cultura sejam pilares de uma sociedade participativa e sustentável.

7 CONSTRUINDO CIDADES INTELIGENTES: O PAPEL DO APOIO INSTITUCIONAL NA TRANSFORMAÇÃO SOCIAL E POLITICA

O apoio político-institucional é um componente crítico no desenvolvimento de cidades inteligentes, uma vez que possibilita a criação de políticas públicas e a alocação de recursos necessários para a implementação e manutenção de tecnologias inovadoras. De acordo com Nam e Pardo (2011), a governança robusta e o suporte das autoridades públicas desempenham um papel vital na viabilização de ambientes urbanos tecnologicamente avançados, promovendo a integração de serviços e a qualidade de vida dos cidadãos

7.1 DIMENSÃO: ECONOMIA, TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E INCLUSÃO DIGITAL: CONTEXTO POLÍTICO-SOCIAL E EFEITOS DAS MUDANÇAS NOS PROJETOS

A estabilidade política é um fator crucial para o sucesso de projetos voltados ao desenvolvimento de cidades inteligentes, uma vez que políticas públicas dependem de governos comprometidos com o desenvolvimento a longo prazo, Como pontua Hollands (2008), a visão e a coerência institucionais são fundamentais para garantir que as tecnologias urbanas não se tornem apenas elementos dispersos, mas, sim, componentes integrados de um sistema urbano coeso. Em Foz do Iguaçu fortalecem as parcerias público-privadas, fundamentais para o financiamento e expansão das iniciativas inteligentes. Como sugere Chourabi et al. (2012), a manutenção de alianças vencedoras entre o setor público e privado é um dos alicerces das cidades inteligentes, garantindo a continuidade dos projetos e maximizando o impacto positivo na sociedade.

No caso do Parque Tecnológico de Itaipu (PTI-BR), a pesquisa mostrou que houve colaboração entre diferentes esferas governamentais, empresas e instituições acadêmica, como o ponto central para a execução de seus projetos, como o Acelera Foz, a Incubadora Santos Dumont e o Programa Oeste em Desenvolvimento. No caso, a estabilidade política na oportunidade de sua implementação foi fundamental para o sucesso do projeto. Alguns projetos não foram acompanhados de perto, e o seu desenvolvimento deveria ter sido facilitado pela implementação constante de

políticas públicas voltadas para a inovação e inclusão digital. Isso se reflete, por exemplo, em projetos como a Rede de Wi-Fi Pública e as Luminárias Inteligentes, que fazem parte de uma estratégia para criar cidades mais eficientes, seguras e sustentáveis. Em um ambiente politicamente instável, no entanto, há riscos de descontinuidade, falta de monitoramento e investimentos fragmentados, o que pode comprometer o impacto a longo prazo dessas iniciativas.

A pesquisa mostrou que a implementação de tecnologias deve ser acompanhada de uma análise crítica de suas implicações sociais, especialmente no que diz respeito ao direito à cidade. Políticas públicas que promovem a inclusão digital e a inovação são essenciais para garantir que as tecnologias beneficiem a coletividade e impulsionem o desenvolvimento econômico.

Participação da Cidadania e Efetivação de Direitos- Um dos maiores desafios para o desenvolvimento de cidades inteligentes é garantir que a tecnologia tenha um sentido social, conforme Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011), uma cidade só é realmente inteligente quando os investimentos em capital humano e social, além da infraestrutura de comunicação, fomentam o desenvolvimento econômico sustentável e a melhoria da qualidade de vida, com a participação consciente e ativa dos cidadãos.

No estudo realizado, observou-se que projetos que visam à inclusão digital, como o Programa Integração Universidade e Empresa (PIUE), desempenharam um papel importante na promoção da qualificação profissional e no acesso a oportunidades, mas teria sido necessário que essa inclusão atingisse toda a população, garantindo que os cidadãos tenham meios para exercer seus direitos por meio dessas novas tecnologias.

A cidadania ativa é peça fundamental para que as cidades inteligentes promovam não só inovação, mas também justiça social e equidade. Isso significa envolver os cidadãos nos processos decisivos e garantir que as soluções tecnológicas atendam às necessidades de todos, especialmente das populações mais vulneráveis, Cardullo e Kitchin (2019). No entanto, é crucial que a participação cidadã vá além, garantindo que todos os grupos sociais tenham acesso às oportunidades geradas por essas tecnologias. A ênfase na cidadania ativa é fundamental para que os benefícios da tecnologia se traduzam em justiça social e equidade.

Desafios para Alinhar Tecnologia e Sentido Social - A pesquisa mostrou que embora muitos projetos da dimensão de Economia, Tecnologia da Informação e

Inclusão Digital implementados no município de Foz tenham uma forte base tecnológica, o desafio constituiu-se em fazer com que essas inovações tivessem um impacto social significativo e continuo. Muitos dos projetos desenvolvidos, como o Acelera Foz e a Incubadora Santos Dumont, voltados para o desenvolvimento econômico e a inovação, tiveram foco em setores como turismo, agronegócio e TI. No entanto, para que essas iniciativas configurem uma verdadeira "cidade inteligente", seria essencial que se alinhassem à uma visão mais ampla de inclusão social, sustentabilidade e acesso igualitário aos benefícios da inovação.

A inclusão digital e a formação de competências precisam ser exploradas com maior profundidade para garantir que uma cidade inteligente não se limite a um conceito tecnológico, mas que seja também socialmente inclusiva, conforme mencionado por Kraus (2023). Na pesquisa realizada foi possível constatar que o acesso à educação tecnológica e a criação de empregos específicos, como destacado pelo Programa Oeste em Desenvolvimento foram passos importantes, mas é fundamental ampliar esse escopo para incluir todos os grupos sociais, assegurando que a tecnologia ofereça uma melhoria na qualidade de vida de toda a população.

Os projetos dentro da dimensão de Economia, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital do PTI-BR implementados no município de Foz do Iguaçu refletem uma forte tendência de inovação tecnológica, mas o sucesso a longo prazo desses projetos depende de fatores políticos, especialmente da estabilidade e continuidade das políticas públicas que os sustentam, o que nem sempre acontece, como observado pela pesquisa. O impacto social dessas tecnologias não foi monitorado e ajustado, visando garantir que os benefícios fossem contínuos e distribuídos de forma equitativa, promovendo não apenas o desenvolvimento econômico, mas também a inclusão social, a cidadania ativa e a garantia de direitos para todos os cidadãos.

A pesquisa apurou ainda que há necessidade de uma visão mais ampla ao considerar a tecnologia é essencial, pois deve incluir dimensões sociais além da inovação tecnológica. Então, para que as cidades inteligentes sejam efetivamente inclusivas, é imprescindível que suas iniciativas tecnológicas estejam alinhadas ao objetivo de assegurar o bem-estar coletivo e o direito à cidade, garantindo acesso e benefícios para toda a população.

7.2 DIMENSÃO: GESTÃO E GOVERNANÇA PÚBLICA E PRIVADA

Contexto Político-Social e Impacto das Mudanças nos Projetos da dimensão política e social em projetos de cidades inteligentes, como o "Vila A Inteligente" desenvolvido pelo PTI-BR, evidencia, mais uma vez, a importância das políticas públicas e da estabilidade política para a previsibilidade e sustentabilidade dessas iniciativas. A implementação de tecnologias nas cidades inteligentes deve, obrigatoriamente, ser acompanhada de uma visão crítica sobre suas implicações sociais, pois, conforme aponta Graham e Marvin (2001) , a introdução de tecnologias no espaço urbano sem uma análise dos impactos sociais pode promover desigualdades preexistentes e favorecendo apenas aqueles com maior acesso a recursos. A tecnologia, quando não orientada para a inclusão, corre o risco de ampliar as divisões sociais e econômicas, ao invés de promover equidade. Assim, a construção de políticas públicas com forte participação cidadã e inclusão social é fundamental para garantir que o desenvolvimento tecnológico seja benéfico para toda a população, especialmente para os grupos mais vulneráveis. Como defende Schön (1983), o desenvolvimento urbano deve se orientar por uma prática reflexiva, que considere os impactos da inovação tecnológica sobre a vida cotidiana e os direitos dos cidadãos. Dessa forma, as cidades inteligentes podem evitar tornar-se meramente "cidades automatizadas" e, em vez disso, se tornarem locais de justiça social e inovação inclusiva.

A tecnologia deve ser um meio para alcançar bem-estar e equidade social, não um fim em si mesma.

Estabilidade Política e Impacto nas Políticas Públicas - A pesquisa realizada apurou que a estabilidade política é um pré-requisito essencial para o sucesso das políticas públicas em cidades inteligentes Em um ambiente político estável, torna-se mais viável implementar e manter projetos de longo prazo, como o "Vila A Inteligente", que requeiram governança eficaz, alocação de recursos e um compromisso contínuo com a inovação. A atuação coordenada entre o Comitê Gestor e a prefeitura de Foz do Iguaçu, assim como a participação de entidades como a ACIFI e a Associação de Moradores da Vila A, exemplifica como a governança pública e privada pode se unir para garantir que as soluções tecnológicas reflitam as necessidades reais da

população. A adaptação das políticas públicas às demandas locais pode ser facilitada pela inclusão de representantes da comunidade, promovendo um diálogo contínuo que assegura que a tecnologia não seja implementada de forma desconectada da realidade social, conforme observado pela pesquisa.

Realidade Social e Participação Cidadã - A realidade social em uma cidade inteligente depende fortemente da participação cidadã. No projeto "Vila A Inteligente", desenvolvido em Foz do Iguaçu, a inclusão de moradores em reuniões mensais e na tomada de decisões realizadas em respostas mais adequadas às necessidades da comunidade, promovendo inclusão e efetivação de direitos. Essa abordagem está alinhada à perspectiva de que a tecnologia deve sempre ter um propósito social claro, direcionada para melhorar a qualidade de vida, segurança, mobilidade urbana e inclusão social. A inclusão socioprodutiva é um componente central para o sucesso de iniciativas inteligentes, pois, ao proporcionar oportunidades de emprego e desenvolvimento de habilidades, como ocorre na "Vila A Inteligente", os moradores podem se beneficiar diretamente das novas tecnologias, fortalecendo o senso de pertencimento e promovendo o desenvolvimento social.

Essa visão é corroborada por Cunha e Przeybilovicz (2023), que destacam que a participação cidadã e o governo aberto promovem cidades inteligentes mais inclusivas e equitativas. Depiné (2023) enfatiza que a participação cidadã é crucial na governança de cidades inteligentes, pois permite que as soluções tecnológicas atendam efetivamente às necessidades da população.

Impacto das Mudanças nos Projetos - A pesquisa mostrou que mudanças nas políticas de gestão ou nas prioridades municipais podem impactar diretamente os resultados esperados em projetos como o "Vila A Inteligente". A resiliência desses projetos depende da capacidade das políticas públicas de se ajustarem rapidamente às mudanças no contexto político ou nas demandas da sociedade. Assim, a governança, representada pelo Comitê Gestor, necessitaria ser flexível, assegurando continuidade independente das flutuações políticas, o que não ocorreu. Tecnologias, quando mal implementadas, podem alienar a população, especialmente se os benefícios não forem claros. Contudo, se associadas a uma política sólida e a uma governança que prioriza a participação cidadã, essas tecnologias podem aprimorar serviços públicos como a gestão de resíduos, eficiência energética e segurança.

Meios de Efetivação de Direitos - Na visão de Cunha e Przeybilovicz (2023)**,** para garantir a efetivação de direitos em uma cidade inteligente, uma governança pública precisa criar mecanismos robustos que assegurem não apenas a participação dos cidadãos, mas também a tradução de suas demandas em políticas públicas eficazes. Eles argumentam que a implementação de tecnologias, como sensores e câmeras de monitoramento, pode fortalecer a segurança, a transparência e a justiça social, a partir de que essas inovações estão integradas a um sistema de governança que valoriza a inclusão e o feedback constante da comunidade.

Depiné (2023) destaca que o desenvolvimento tecnológico em cidades inteligentes deve ser guiado por uma governança que respeite os direitos individuais e promova equidade no acesso aos benefícios das inovações tecnológicas. De acordo com pesquisa realizada com o "Vila A Inteligente", a dimensão política e social é fundamental e deve ser considerada em relação ao impacto que a estabilidade política exerce na continuidade das políticas públicas, garantindo que a participação cidadã seja ativa e contínua. Nesse contexto, a tecnologia, quando orientada para um propósito social, se torna uma ferramenta potente para promover a inclusão e efetivar direitos, gerando melhorias concretas na qualidade de vida da população.

7.3 DIMENSÃO: PLANEJAMENTO URBANO, TRANSPORTE, INCLUSÃO E MOBILIDADE URBANA

No contexto das cidades inteligentes, a estabilidade política e a participação cidadã são elementos essenciais para o sucesso e a sustentabilidade das políticas públicas**.** Ferreira e Pimentel (2022) destacam que a colaboração governativa em cidades inteligentes depende de um ambiente estável, onde a participação ativa dos cidadãos seja promovida para garantir que as políticas públicas sejam aprovadas e renovadas de forma inclusiva e sustentável. A governança colaborativa permite uma visão compartilhada entre o poder público e a população, ampliando o alcance e a acessibilidade dos projetos urbanos.

A variação política, que pode ser comprovada sob diferentes ângulos, reflete diretamente na implementação de projetos a longo prazo. Galdino e Silva (2021) afirma que a resiliência das políticas públicas em cidades inteligentes está intimamente ligada a uma governança que permite a continuidade dos projetos,

mesmo diante de mudanças políticas. Eles sugerem que o envolvimento comunitário pode ajudar a estabilizar as iniciativas, reduzindo o impacto negativo das variações administrativas e garantindo que os projetos de cidades inteligentes mantenham sua trajetória de desenvolvimento.

Segundo a pesquisa realizada, o Projeto Beira Foz, um exemplo de revitalização urbana em Foz do Iguaçu, reflete diretamente os desafios destacados por esses autores. Embora o projeto abrangesse pilares fundamentais como Justiça e Segurança, Meio Ambiente, Turismo e Ordem Social e Econômica, ele não obteve a continuidade necessária devido à falta de uma política estável para sustentar sua implementação. A falta de uma estrutura de governança e de uma política de base comprometida fez com que o projeto perdesse força, evidenciando que iniciativas de cidades inteligentes precisam de política de estabilidade e de uma governança colaborativa para alcançar o sucesso e a sustentabilidade.

A Participação Cidadã - Segundo os principais estudos sobre o tema, o planejamento de cidades inteligentes deve ser centrado nas necessidades e expectativas dos cidadãos, e não apenas na implementação de tecnologias**.** Hollands (2008) ressalta que uma cidade inteligente prioritária ao bem-estar da população e promove a melhoria da qualidade de vida, indo além da inovação tecnológica. A participação ativa dos cidadãos é vital para que as políticas públicas atendam à realidade social e econômica de cada comunidade. Como apontam Cardullo e Kitchin (2019)**,** o envolvimento dos cidadãos nas decisões não só aumenta a legitimidade das políticas, mas também a eficácia das transformações urbanas. O conceito de cidade inteligente, portanto, não deve ser limitado à adoção de tecnologias, mas deve estar conectado a uma visão social que assegure direitos fundamentais, como educação, saúde, transporte e segurança. Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011) defendem que uma cidade inteligente integra tecnologia com um propósito claro de inclusão social e bem-estar, promovendo equidade no acesso aos serviços urbanos. O PTI, por meio de seus projetos, tem procurado seguir essa linha, com iniciativas como o SmartMob , que promove o uso de veículos elétricos em Foz do Iguaçu. Embora o SmartMob represente um avanço em mobilidade sustentável, ele destaca a necessidade de que esses projetos de inovação sejam inclusivos e acessíveis a todos os cidadãos, especialmente as áreas periféricas e de menor poder aquisitivo. Esses exemplos do PTI ressaltam que iniciativas de cidades inteligentes devem ser concebidas e

realizadas com uma política de base sólida e um engajamento social contínuo, garantindo que a tecnologia seja uma ferramenta de transformação que realmente beneficie a todos.

Meios de Efetivação e Desafios - Para garantir que as tecnologias inovadoras tenham um impacto social positivo, as políticas públicas devem incluir mecanismos de monitoramento contínuo e avaliação de impacto**.** Meijer e Bolívar (2016) argumentam que a avaliação de políticas públicas é essencial em cidades inteligentes para garantir que as inovações tecnológicas atendam de forma eficaz às necessidades sociais, diminuindo desigualdades e promovendo inclusão. Segundo esses autores, a ausência de monitoramento contínuo pode limitar a capacidade das políticas de se adaptarem às demandas da população, gerando consequências indesejadas e perpetuando exclusões.

No caso de Foz do Iguaçu, o Plano Diretor do Parque Tecnológico Itaipu - PTI-BR foi modificado com o objetivo de ir além da gestão do espaço físico, propondo a criação de práticas sustentáveis e inclusivas. Esse plano deu origem a projetos como semáforos inteligentes e sistemas viários otimizados, acompanhados de iniciativas de inclusão social, como educação sobre o uso de novas tecnologias e a promoção de uma distribuição equitativa dos benefícios tecnológicos. Apesar desses objetivos, a pesquisa indicou que o plano não incluía mecanismos robustos de avaliação de continuidade, o que comprometeu o impacto de longo prazo e a adaptação das iniciativas às mudanças na dinâmica social.

A dimensão política e social das políticas públicas do PTI-BR não priorizou completamente a integração entre avanços tecnológicos e desenvolvimento humano, falhando em garantir que as inovações realmente contribuíssem para reduzir as desigualdades sociais. A pesquisa realizada constatou que a implementação dos projetos de cidades inteligentes em Foz do Iguaçu não esteve suficientemente centrada na participação cidadã, no respeito aos direitos humanos e na promoção da inclusão social, aspectos essenciais para uma cidade verdadeiramente inteligente. Embora o Plano Diretor tenha obtido resultados positivos em sua época, sua falta de mecanismos de avaliação e adaptação impediu que os projetos fossem totalmente eficazes no longo prazo.

7.4 DIMENSÃO: MEIO AMBIENTE, INCLUSÃO E SUSTENTABILIDADE

O conceito de cidades inteligentes não pode ser dissociado da necessidade de promover o desenvolvimento sustentável**.** Lehmann (2010) argumenta que para alcançar de forma eficiente uma qualidade de vida superior, as cidades inteligentes devem integrar a gestão dos recursos naturais com o desenvolvimento urbano, considerando o impacto ambiental a longo prazo. Nesse contexto, o planejamento urbano sustentável desempenha um papel fundamental, uma vez que tecnologias inovadoras podem ser aplicadas para reduzir danos ambientais e promover a inclusão social por meio de soluções verdes.

A sustentabilidade em cidades inteligentes exige uma governança ambiental eficiente, com políticas públicas externas para a redução das emissões de gases de efeito estufa, a preservação de áreas verdes e a gestão sustentável de resíduos. Silva e Gonçalves (2022) ressaltam que uma abordagem ambientalmente responsável nas cidades inteligentes precisa combinar inovação com regulamentações e políticas de incentivo à preservação ambiental. Esses autores sugerem que a sustentabilidade em cidades inteligentes não se limita à inovação, mas deve ser acompanhada de políticas robustas e continuadas que promovam um impacto social positivo.

Os projetos desenvolvidos pelo Parque Tecnológico Itaipu (PTI-BR) em Foz do Iguaçu, como o Plano de Mobilidade Urbana – Mobi Foz, apresentadas pela pesquisa, incluem a expansão das ciclovias e o incentivo ao uso de transportes alternativos, como bicicletas elétricas e veículos híbridos, com o objetivo de reduzir a dependência de combustíveis fósseis e diminuir as emissões de poluentes. No entanto, uma pesquisa revelou que a implementação do Mobi Foz ainda enfrenta desafios, especialmente em termos de infraestrutura para as áreas periféricas e a continuidade do projeto em cenários de mudança política. A falta de políticas de longo prazo e de financiamento consistente compromete a expansão das ciclovias e o acesso equitativo aos transportes alternativos, limitando o seu impacto positivo em toda a cidade.

Os projetos de Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos e o Programa de Energias Renováveis, representam avanços importantes para o desenvolvimento sustentável, eles enfrentam desafios significativos devido a mudanças administrativas e uma falta de políticas consistentes que garantem o financiamento a longo prazo.

Um dos principais desafios enfrentados é a descontinuidade causada por mudanças administrativas**,** que frequentemente resulta em revisões ou interferências nas prioridades e no direcionamento dos recursos necessários para a continuidade dos projetos. Cada transição de gestão traz o risco de reorientação dos objetivos, o que pode afetar diretamente a sustentabilidade dos projetos. Por exemplo, iniciativas de monitoramento ambiental, como o uso de sensores para medir a qualidade do ar e da água, carecem de atualizações e manutenção regular para manter sua eficácia. No entanto, com a troca de gestão, essas necessidades tecnológicas e operacionais podem ser atendidas, comprometendo o impacto positivo dessas ações sobre a população.

Também verificado na pesquisa que a falta de uma política pública consistente e de longo prazo que assegure o financiamento é um fator limitante para a expansão e consolidação dos projetos do PTI-BR. Projetos como o de Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos, que envolve parcerias com cooperativas e promove a inclusão social, reflexões de investimentos constantes para a capacitação de trabalhadores e a modernização das tecnologias de reciclagem. A ausência de garantias financeiras a longo prazo impede o crescimento dessas iniciativas e afeta a capacidade de gerar recursos sustentáveis e de impactar positivamente o meio ambiente.

No caso do Programa de Energias Renováveis, que promove o uso de energia solar e eólica na cidade, o financiamento consistente é essencial para incentivar a população e as empresas a adotarem essas tecnologias. No entanto, a falta de políticas resultantes que oferecem incentivos fiscais e apoios financeiros limitam a adesão da comunidade, especialmente em áreas de menor poder aquisitivo. Sem políticas que priorizem e financiem projetos de energia renovável, a expansão de fontes sustentáveis de energia se torna lenta e desigual, impactando a eficiência do programa.

Esses evidenciam a necessidade de uma estrutura de governança sólida e comprometida com o longo prazo para garantir que as tecnologias e as práticas sustentáveis possam evoluir junto com as demandas da cidade. A pesquisa mostra que, sem uma política pública que garanta a continuidade desses projetos, o potencial transformador das iniciativas de cidades inteligentes pode ser comprometido, deixando de atender plenamente às necessidades da população.

A instabilidade política e a falta de garantias de financiamento a longo prazo são barreiras que limitam o impacto e a sustentabilidade dos projetos do PTI-BR. A continuidade desses projetos requer um compromisso governamental claro e políticas que considerem suporte financeiro e estratégico, garantindo que o desenvolvimento sustentável e a inclusão social não reflitam as mudanças administrativas.

7.5 DIMENSÃO: EDUCAÇÃO, QUALIDADE DE VIDA, INCLUSÃO SOCIAL E CULTURA

A educação é um dos pilares fundamentais no desenvolvimento de cidades inteligentes, pois capacita os cidadãos a se engajarem ativamente no uso de tecnologias e na construção de uma sociedade mais inclusiva e participativa. Silva e Gonçalves (2022) defendem que “a transformação digital das cidades só será efetiva se for acompanhada por políticas educacionais que preparem os cidadãos para o uso de novas tecnologias e promovam a inclusão digital”. Esse princípio norteia diversos projetos do Parque Tecnológico Itaipu - PTI-BR, que busca integrar educação, qualidade de vida, inclusão social e cultura para fortalecer Foz do Iguaçu como um modelo de cidade inteligente.

Políticas Públicas Educacionais e Inclusão Digital - As políticas públicas educacionais voltadas para a inclusão digital devem assegurar que todos os cidadãos tenham acesso à internet e às ferramentas necessárias para participar ativamente das cidades inteligentes.

A pesquisa também fez referência ao LabMaker Iguaçu é outro projeto essencial, promovendo um ambiente de inovação onde jovens a partir dos 11 anos têm acesso a ferramentas e equipamentos para desenvolver protótipos e trabalhar em projetos nas áreas de turismo e hospitalidade. Integrado aos programas educacionais locais, o LabMaker é uma plataforma que incentiva a inovação desde cedo, preparando os jovens para o mercado de trabalho e para o ecossistema de cidades inteligentes. No entanto, a sustentabilidade desse espaço enfrenta desafios similares aos da MiniCidade, uma vez que a falta de financiamento contínuo e mudanças de gestão podem reduzir os recursos e comprometer a longevidade do projeto.

Na pesquisa o Programa de Sustentabilidade na Prática Pedagógica para professores é outra iniciativa relevante, que capacita educadores a incorporar práticas

sustentáveis em suas aulas, promovendo uma educação ambiental de longo alcance. Esse programa, que fomenta parcerias com escolas locais, tem um potencial duradouro para a educação ambiental, mas também depende de políticas públicas que assegurem o financiamento e a continuidade em cenários de instabilidade administrativa.

Qualidade de Vida e Bem-Estar Social - Além de promover a inclusão digital, as cidades inteligentes devem priorizar uma melhor qualidade de vida para todos os habitantes, incluindo acesso a serviços de saúde, saneamento básico, segurança e transporte eficiente. O PTI-BR desenvolveu o SmartHealth, um projeto que utiliza inteligência artificial para diagnósticos e monitoramento remoto de saúde, facilitando o acesso a cuidados médicos, especialmente em áreas remotas. No entanto, a continuidade do SmartHealth depende de políticas de longo prazo e financiamento estável. Sem essas garantias, a manutenção e expansão do projeto ficam comprometidas, especialmente em áreas vulneráveis.

O Living Lab de Cidades Inteligentes é um espaço colaborativo de pesquisa e desenvolvimento para soluções urbanas sustentáveis e inteligentes. Pesquisadores e empresas utilizam o laboratório para testar novas tecnologias voltadas à sustentabilidade urbana, mas, assim como outros projetos, ele depende de uma estrutura financeira sólida e de políticas consistentes para manter suas atividades e expandir seu impacto.

Cultura e Inclusão Social nas Cidades Inteligentes - A cultura desempenha um papel crucial na construção de uma sociedade inclusiva e participativa. O PTI-BR, por meio do Festival de Cultura Digital de Foz do Iguaçu, integra tecnologia e arte, promovendo a diversidade cultural e a inclusão social. Esse festival oferece à comunidade local a oportunidade de vivenciar atividades culturais e educativas, mas sua continuidade é afetada pela falta de políticas de financiamento contínuo. Sem um compromisso de longo prazo, eventos culturais como esse ficam vulneráveis a cortes orçamentários, limitando o acesso da população a essas experiências inclusivas e enriquecedoras.

Integração de Tecnologia, Sustentabilidade e Inclusão Social - Uma cidade inteligente deve ser projetada com uma visão holística que integre tecnologia, sustentabilidade, inclusão social e educação. A Escola Internacional para Sustentabilidade (EIS) exemplifica essa abordagem ao oferecer cursos híbridos, com

aulas a distância e visitas técnicas sobre sustentabilidade e meio ambiente. A EIS atende um público diversificado, mas sua operação também enfrenta o desafio da falta de um suporte financeiro contínuo. A cada mudança de administração, os recursos destinados a esses programas podem ser reduzidos, prejudicando o impacto e a abrangência da educação para sustentabilidade.

O Programa de Qualidade de Vida do PTI-BR é outra iniciativa que busca melhorar as condições de vida da população, abordando áreas como saúde, segurança e transporte, em parceria com instituições locais. Porém, sem políticas públicas que garantam o financiamento desses programas, sua expansão e continuidade são comprometidas, limitando seu impacto positivo sobre a população.

Desafios e Necessidade de Políticas de Longo Prazo **-** Os projetos educacionais, culturais e de qualidade de vida do PTI-BR representam avanços significativos para o desenvolvimento de uma cidade inteligente e inclusiva. Boff e Carvalho (2021) destacam que uma verdadeira cidade inteligente deve atender às necessidades de todos os seus habitantes e promover um desenvolvimento urbano equitativo e sustentável. No entanto, como apontado pela pesquisa, esses projetos enfrentam o risco de descontinuidade devido à falta de políticas públicas de longo prazo e ao impacto de mudanças administrativas. A cada nova gestão, as prioridades podem mudar, e os recursos destinados a esses projetos podem ser reduzidos ou redirecionados, afetando diretamente a sua viabilidade e impacto social.

A continuidade dessas iniciativas requer um compromisso governamental claro e políticas de suporte financeiro e estratégico que assegurem que o desenvolvimento sustentável e a inclusão social não sejam reféns das mudanças administrativas. Apenas com políticas públicas estáveis e comprometidas com o longo prazo será possível garantir que Foz do Iguaçu continue avançando como modelo de cidade inteligente, com inclusão e sustentabilidade para todos os cidadãos.

7.6 PLANO DIRETOR DE FOZ DO IGUAÇU E OS PROJETOS E AÇÕES DE CIDADES INTELIGENTES DESENVOLVIDOS PELO PARQUE TECNOLÓGICO DE ITAIPU (PTI)

Os projetos e ações de cidades inteligentes desenvolvidos pelo Parque Tecnológico de Itaipu possuem pontos de aderência importantes com o Plano Diretor

de Foz do Iguaçu, especialmente na visão de modernização e sustentabilidade para o desenvolvimento urbano. No entanto, também existem críticas e desafios na implementação e integração dessas iniciativas. As principais críticas e desafios são:

- Falta de Integração Sistêmica: Embora haja boas iniciativas, há uma crítica à falta de integração plena entre o Plano Diretor e as soluções inteligentes propostas pelo PTI. Em alguns casos, os projetos de cidades inteligentes do PTI avançaram de forma isolada, sem uma integração abrangente com as políticas urbanas do Plano Diretor, o que pode resultar em uma fragmentação de ações. A cidade precisa de uma estratégia única que conecte diferentes iniciativas para que os benefícios sejam amplamente distribuídos.

- Tecnologia Acessível e Inclusão Digital: Outro ponto crítico está na inclusão digital. Embora o PTI tenha desenvolvido iniciativas para fomentar a conectividade e a adoção de tecnologias, muitos desses projetos ainda não atendem a toda a população de Foz, especialmente nas regiões mais vulneráveis. O Plano Diretor menciona a inclusão social, mas ainda existem desafios para garantir que a tecnologia seja acessível a todos os cidadãos de forma equitativa.

- Escala e Replicabilidade dos Projetos: Os projetos do PTI, como o Vila A Inteligente, funcionam como uma espécie de "laboratório vivo" para testar soluções inovadoras em um espaço delimitado. No entanto, uma crítica é que a escalabilidade dessas soluções para o restante de Foz do Iguaçu pode ser limitada por questões orçamentárias, de infraestrutura e de governança. O Plano Diretor não deixa claro como tais soluções poderão ser replicadas em grande escala, o que pode gerar uma lacuna entre a teoria e a prática.

- Governança e Participação Cidadã: A governança dos projetos de cidades inteligentes ainda é um ponto de crítica, tanto no âmbito do PTI quanto no Plano Diretor. A falta de uma maior participação cidadã nos processos de decisão e a ausência de mecanismos mais eficazes de transparência podem limitar o sucesso a longo prazo dessas iniciativas. O Plano Diretor menciona a participação popular, mas ela precisa ser integrada com as plataformas tecnológicas desenvolvidas pelo PTI para tornar essa participação mais ativa e contínua.

- Mobilidade Urbana: A mobilidade é outro tema que requer atenção. Embora o PTI tenha iniciativas para melhorar a gestão do trânsito e do transporte público com o uso de tecnologia, o Plano Diretor ainda apresenta lacunas na tecnologia de

soluções inovadoras para enfrentar problemas de congestionamento, transporte coletivo eficiente e acessível, além da implementação de veículos independentes ou compartilhados, que são elementos fundamentais em uma cidade inteligente.

Entretanto, há uma especialização específica entre os princípios do Plano Diretor de Foz do Iguaçu e os projetos de cidades inteligentes do PTI, especialmente em áreas como sustentabilidade, infraestrutura urbana inteligente e inclusão social e digital. Contudo, as críticas apontam para a necessidade de uma maior integração entre essas iniciativas, tanto na escala de implementação quanto na participação cidadã e na governança. A expansão das soluções testadas pelo PTI para toda a cidade e a promoção de uma inclusão digital mais ampla permanecem como desafios que precisam ser melhor abordados, tanto no Plano Diretor quanto nos projetos de cidades inteligentes.

A construção de cidades inteligentes é um processo multidimensional, que envolve não apenas a adoção de tecnologias inovadoras, mas também a implementação de um planejamento urbano estratégico, orientado por um forte apoio institucional e por políticas públicas robustas e contínuas. Em Foz do Iguaçu, o Parque Tecnológico Itaipu (PTI-BR) e o Plano Diretor de Foz do Iguaçu desempenham papéis complementares na transformação da cidade em um modelo de cidade inteligente, sustentável e inclusiva. Kraus (2023) enfatiza que a integração de soluções tecnológicas nos planos diretores pode contribuir para a construção de cidades mais justas e inclusivas, desde que essas tecnologias sejam implementadas de maneira crítica e alinhadas às necessidades sociais e urbanas específicas de cada localidade.

No entanto, a efetividade desses projetos enfrenta desafios significativos devido à instabilidade política e à falta de garantias de continuidade administrativa. Cada nova gestão em Foz do Iguaçu traz o risco de reorientação de prioridades e redirecionamento de recursos, colocando em risco a implementação contínua das ações previstas no Plano Diretor e dos projetos do PTI. Segundo Silva e Gonçalves (2022)**,** a transformação digital e social das cidades só será eficaz quando há políticas educacionais e inclusivas que garantem a sustentabilidade dessas ações. Assim, para que o PTI-BR e o Plano Diretor possam realmente impactar a transformação social e política da cidade, é essencial que a governança pública seja sólida, assegurando a continuidade dos programas de longo prazo e alinhando a agenda pública às metas de desenvolvimento sustentável. A estabilidade política e o comprometimento das

administrações municipais são cruciais para a implementação eficaz de políticas públicas voltadas para cidades inteligentes. O Plano Diretor de Foz do Iguaçu, que orienta o desenvolvimento urbano do município, deve incorporar diretrizes que assegurem a continuidade dos projetos do PTI-BR, independentemente de mudanças administrativas. Conforme destaca Bussador et al. (2022), “a integração de políticas públicas consistentes é fundamental para a sustentabilidade de iniciativas de cidades inteligentes”.

A construção de uma cidade inteligente em Foz do Iguaçu requer, portanto, um compromisso conjunto entre o PTI-BR, a administração pública e a comunidade, todos atuando em harmonia com as diretrizes do Plano Diretor. Somente com uma governança focada em atender às necessidades de todos os cidadãos, integrando sustentabilidade, inclusão e desenvolvimento tecnológico, será possível consolidar Foz do Iguaçu como um exemplo de cidade inteligente que promove uma transformação não apenas urbana, mas também social e política. Com políticas consistentes de suporte financeiro e estratégico, os projetos do PTI-BR e as diretrizes do Plano Diretor podem convergir para tornar a cidade uma referência em inovação inclusiva e sustentabilidade, atendendo plenamente às demandas da população e consolidando um desenvolvimento urbano mais equitativo e duradouro.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese buscou contribuir para os estudos das relações entre parques tecnológicos e “cidades Inteligentes,” a partir da literatura existente sobre os temas, e do estudo dos projetos e ações desenvolvidas pelo Parque tecnológico de Itaipú para o município de Foz de Iguaçu, que, em 2017 formalizou, legalmente, sua intenção de promover ações, projetos e programas com vistas a conduzir o desenvolvimento do município da direção da construção de uma "Cidade Inteligente”. O Parque Tecnológico de Itaipu (PTI-BR) tornou-se um dos principais parceiros institucionais desde o início deste processo, desenvolvendo diversos projetos voltados para o desenvolvimento regional e especificamente para o município.

A análise foi estruturada em cinco dimensões principais: Economia, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital; Gestão e Governança Pública e Privada; Planejamento Urbano, Transporte, Inclusão e Mobilidade Urbana; Meio Ambiente, Inclusão e Sustentabilidade; e Educação, Qualidade de Vida, Inclusão Social e Cultura. Essas dimensões forneceram uma base analítica rigorosa, evidenciando tanto a diversidade das iniciativas quanto os desafios associados à aplicação do conceito de cidades inteligentes no contexto brasileiro.

Do ponto de vista teórico, o estudo confirmou que, embora não haja concordância analítica em torno do tema “cidade Inteligente”, as diferentes visões dos autores e conceitos convergem no fato de abranger iniciativas de inclusão tecnológica na gestão urbana e em diferentes aspectos da governança, da infraestrutura e dos serviços urbanos. Apesar de o ideário “smart city” ser apresentado por muitos autores como solução para problemas urbanos decorrentes da urbanização desordenada, para outros, como Hollands, 2008; Luque- Ayla e Marvin, 2015, essa agenda não pode ser vista como natural e precisa ser qualificada e desmistificada. Isso foi, de certa forma, o objeto da pesquisa realizada ao analisar criticamente os projetos implementados e buscar os pontos fortes e pontos fracos, da perspectiva de serem considerados como alicerces para a construção de uma cidade inteligente.

Do ponto de vista metodológico, foi necessário a construção de dimensões de analise que captassem uma visão crítica do conceito e avançar um pouco no debate sobre o tema, considerando que, nas cidades brasileiras, os processos de urbanização e de metropolização reproduzem heterogeneidades estruturais em

decorrência do caráter periférico em escala nacional (BRANDÃO, 2007; WERNER E BRANDÃO,2019). Foram assim propostas cinco dimensões de analise que buscaram captar a implementação de um conceito mais apropriado aos objetivos do estudo.

A organização das dimensões e critérios analíticos permitiu uma avaliação aprofundada dos projetos, destacando sua complexidade e interconexão com o conceito de cidade inteligente. A análise apontou que, apesar dos avanços tecnológicos alcançados, muitos projetos enfrentaram limitações em termos de continuidade, abrangência e impacto social.

Os projetos avaliados na dimensão de Economia, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital, iniciativas como o Acelera Foz e a Incubadora Santos Dumont fomentaram a inovação e o empreendedorismo, mas enfrentaram barreiras relacionadas à inclusão digital ampla e ao alcance de comunidades menos favorecidas. Embora a tecnologia tenha sido central nessas ações, foi evidente a necessidade de ampliar a equidade no acesso aos benefícios digitais.

Em Gestão e Governança Pública e Privada, projetos como o Vila A Inteligente e a criação do Comitê Gestor destacaram-se pelo envolvimento comunitário e pela integração entre diferentes atores institucionais. No entanto, desafios relacionados à complexidade da governança e à dependência de financiamento externo limitaram a sustentabilidade dessas iniciativas.

Na dimensão de Planejamento Urbano, Transporte, Inclusão e Mobilidade Urbana, o Plano de Mobilidade Urbana (Mobi Foz) e o Beira Foz apresentaram avanços importantes na revitalização urbana e na inovação tecnológica aplicada à mobilidade. Apesar disso, as ações foram restritas a áreas específicas e enfrentaram dificuldades na obtenção de financiamento adequado para expansão.

Os projetos voltados para Meio Ambiente, Inclusão e Sustentabilidade, como o Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e a Escola Internacional para Sustentabilidade, demonstraram alinhamento com os objetivos de desenvolvimento sustentável. Contudo, desafios como a conscientização pública limitada e dificuldades na escalabilidade comprometeram o alcance dessas iniciativas.

Em relação a dimensão de Educação, Qualidade de Vida, Inclusão Social e Cultura, iniciativas como o LabMaker Iguaçu e os programas de capacitação para professores evidenciaram um compromisso com a inovação educacional e cultural.

No entanto, a falta de recursos contínuos e de coordenação eficaz restringiu o impacto dessas ações.

A pesquisa evidenciou a importância central do apoio institucional como pilar na transformação urbana e social de Foz do Iguaçu, destacando o papel das políticas públicas e da governança na consolidação de projetos que visem a construção de uma cidade inteligente. Para que a cidade avance de forma sustentável e inclusiva nesse modelo, é indispensável adotar estratégias que abordem cinco áreas cruciais.

Primeiramente, a estabilidade política e governança devem ser priorizadas, garantindo que mudanças administrativas não interrompam a continuidade e o financiamento dos projetos desenvolvidos pelo PTI - BR. Um ambiente político estável e comprometido é essencial para assegurar a perenidade das iniciativas, mitigando impactos negativos decorrentes de oscilações governamentais.

A integração de políticas públicas também emerge como um aspecto indispensável. Fortalecer a conexão entre o Plano Diretor do município e os projetos de cidades inteligentes permitirá a formulação de estratégias unificadas e alinhadas às demandas da população, promovendo a sinergia entre as diferentes iniciativas e garantindo maior eficiência na implementação.

Outro ponto destacado é a participação cidadã, que deve ser ampliada e consolidada. A inclusão ativa da comunidade nos processos decisórios assegura que as soluções tecnológicas reflitam as necessidades reais dos cidadãos e respeitem seus direitos. Instrumentos de engajamento social precisam ser fortalecidos para consolidar o alinhamento entre as ações tecnológicas e as demandas coletivas.

A implementação de sistemas de monitoramento e avaliação contínua é igualmente fundamental. Um acompanhamento sistemático permitirá a medição de impactos e a eficácia das ações, possibilitando ajustes estratégicos sempre que necessário. Esses mecanismos não apenas garantem a eficiência dos projetos, mas também fortalecem a transparência e a responsabilidade das ações desenvolvidas.

Por fim, a educação e inclusão digital devem ser expandidas para alcançar todos os segmentos da sociedade. A democratização do acesso às tecnologias e a promoção de programas educacionais inclusivos são fundamentais para reduzir desigualdades e capacitar a população a participar ativamente do ecossistema urbano inteligente. A equidade no acesso às inovações tecnológicas reforça a ideia de que uma cidade inteligente deve ser acessível a todos, sem exceções.

Para consolidar Foz do Iguaçu como modelo de cidade inteligente, é crucial adotar uma abordagem holística que integre tecnologia, sustentabilidade, inclusão social e governança colaborativa. Essa integração deve ser sustentada por políticas públicas estáveis e um planejamento urbano inclusivo, garantindo que os benefícios das inovações alcancem toda a população de forma equitativa.

O tema abordado nesta pesquisa, embora tenha explorado de maneira ampla as contribuições do Parque Tecnológico Itaipu para a construção de uma cidade inteligente em Foz do Iguaçu, está longe de se esgotar. A complexidade do conceito de cidades inteligentes, que abrange múltiplas dimensões econômicas, sociais, culturais e tecnológicas, abre espaço para futuras investigações que possam aprofundar aspectos específicos ainda pouco explorados. Estudos futuros podem focar, por exemplo, na análise longitudinal do impacto de políticas públicas relacionadas à sustentabilidade e inclusão digital, na avaliação do engajamento comunitário e no papel das parcerias público-privadas na continuidade e escalabilidade dos projetos. Também, a replicabilidade dos modelos implementados em Foz do Iguaçu para outras cidades, especialmente aquelas em contextos similares de desenvolvimento, também constitui um campo promissor para novas pesquisas, contribuindo para a ampliação do conhecimento sobre a construção de cidades inteligentes em diferentes realidades urbanas e socioeconômicas.

REFERÊNCIAS

ABC. **Cidades Sustentáveis e Inteligentes**. Academia Brasileira de Ciência, 2018. Disponível em: https://www.abc.org.br/nacional/projeto-de-ciencia-para-o-brasil/cidades-sustentaveis-e-inteligentes/. Acesso em: 05 set. 2022.

ABC. **Cidades Sustentáveis-Inteligentes**. Academia Brasileira de Ciência, 2017. Disponível em: http://www.abc.org.br/centenario/?-Cidades-Sustentaveis-Inteligentes-. Acesso em: 05 set. 2022.

ABREU, J. P. M. de; MARCHIORI, F. F. Aprimoramentos sugeridos à ISO 37120 “Cidades e comunidades sustentáveis” advindos do conceito de cidades inteligentes. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 527-539, jul./set. 2020.

AGARWAL, A., et al. **Avaliação da Missão Cidades Inteligentes na Índia:** Progresso e Desafios*.* Urban Studies Research, [s.l]: [s.n], 2022.

AHVENNIEMI, H.; HUOVILA, A.; PINTO-SEPPÄ, I.; AIRAKSINEN, M. What are the differences between sustainable and smart cities? **Cities**, v. 60, p. 234-45, 2017. DOI: 10.1016/j.cities.2016.09.009. Acesso em: 30 set. 2022.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. **Barcelona Smart City Strategy**. Barcelona: Barcelona City Council: [s.n], 2019.

AJUNTAMENT DE BARCELONA. ***Distrito 22@ e FabLabs*. Barcelona:** Barcelona City Council: [s.n], 2020.

ALAWADHI, S.; ALDAMA-NALDA, A.; CHOURABI, H.; GIL-GARCIA, J. R.; LEUNG, S.; MELLOULI, S.; WALKER, S. **Building understanding of smart city initiatives**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONIC GOVERNMENT, 11., 2012, Berlin. Anais... Berlin: Springer, 2012. p. 40-53.

ALVARADO LÓPEZ, R. A. Ciudad inteligente y sostenible: hacia un modelo de innovación inclusiva. **Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad***,* a. 7, n. 13, set. 2017/fev. 2018.

ALVES, L. R. Região, urbanização e polarização. **Economia & Desenvolvimento Regional**, p. 41-45, 2016.

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ANGELIDOU, M. Smart cities: A conjuncture of four forces. **Cities**, v. 47, p. 95-106, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004. Acesso em: 15 set. 2022.

ANGELIDOU, M. The Role of Smart City Characteristics in the Plans of Fifteen Cities. **Journal of Urban Technology**, v. 24, n. 4, p. 3-28, 2017. DOI: https://doi.org/10.1080/10630732.2017.1348880. Acesso em: 05 set. 2022.

AQUILINO, A. K. S. **Um modelo para análise qualitativa de cidades inteligentes na América Latina**. Rio de Janeiro, 2017.

ASCHER, F. **Novos princípios do urbanismo**; seguido de Novos compromissos urbanos: um léxico. Lisboa: Livros Horizonte, 2010.

AUSTRALIAN GOVERNMENT. **Department of Infraestructure, Transport, Regional Development**, Communication and the Arts. 2022. Disponível em: https://www.infrastructure.gov.au/about-us. Acesso em: 19 set. 2022.

BACHENDORF, C. F.; SANTOS, G. D.; PEZARICO, G.; MARINI, M. J. Cidades Inteligentes e Sustentáveis: Uma Análise sob a Perspectiva das Políticas Públicas de Pato Branco-PR. **Informe GEPEC**, 2019. Disponível em: https://saber.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/19323. Acesso em: 30 set. 2022.

BAGATAN, L. Smart cities and sustainability models. **Informatica Economica**, v. 15, n. 3, p. 80-87, 2011.

BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREH, A. Smart City Initiative: the Case of Barcelona. **Journal of Knowledge Economy**, v. 4, p. 135-148, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4ª ed. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARTON, E. J.; ASCIONE, F. R. Direct observation. In: OLLENDICK, T. H.; HERSEN, M. (org.). **Child Behavioral assessment: principles and procedures**. New York: Pergamon Press, 1984.

BATTY, M., et alCidades Inteligentes do Futuro. **The European Physical Journal,** 214, p. 481-518, [s.l]: [s.n], 2012.

BATTY, M.; AXHAUSEN, K. W.; GIOANNOTTI, F.; POZDNOUKHOV, A.; BAZZANI, A.; WACHOWICZ, M.; ... & PORTUGALI, Y. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, v. 214, n. 1, p. 481-518, 2012.

BAUM. **Intelligent Cities – Routes to a Sustainable, Efficient and Livable City**. Management Summary. A Report initiated by B.A.U.M. e.V. and Accenture GmbH. Hamburg, 2013.

BENCKE, L.; CECHINEL, C.; MUNOZ, R. Automated classification of social network messages into Smart Cities dimensions. **Future Generation Computer Systems**, v. 109, p. 218-237, ago. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.future.2020.03.057. Acesso em: 29 set. 2022.

BENITES, A. J. **Análise das cidades inteligentes sob a perspectiva da sustentabilidade:** o caso do Centro de Operações do Rio de Janeiro. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP, 2016.

BENITO, V. S. (org.). **Pesquisa de marketing: uma abordagem quantitativa e qualitativa**. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2017. Disponível em:

https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547220952/. Acesso em: 04 out. 2022.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable Cities and Society**, v. 31, p. 183-212, 2017a. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016. Acesso em: 13 set. 2022.

BITTENCOURT, D. A. **O papel do poder público no fomento aos ecossistemas de inovação:** o caso do Pacto Alegre, 2022. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/239941. Acesso em: 30 set. 2022.

BOTERO, A. et al. **Towards peer-production in public services:** Cases from Finland, 2012.

BOUSKELA, M.; CASSEB, M.; BASSI, S.; LUCA, C.; FACCHINA, M. **Caminho para as smart cities:** da gestão tradicional para a cidade inteligente. Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2016.

BRANDÃO, C. A. **Território e Desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2007.

BRASIL. Decreto nº 9.319, de 21 de março de 2018. Institui o Sistema Nacional para a Transformação Digital e estabelece a estrutura de governança para a implantação da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 mar. 2018. Seção 1.

BRASIL. **Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão**. Estratégia de Governança Digital: Transformação Digital – cidadania e governo. Brasília: MP, 2018.

CABRAL, L. N.; CÂNDIDO, G. A. Urbanização, vulnerabilidade, resiliência: relações conceituais e compreensões de causa e efeito. Urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, e20180063. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.002.A008. Acesso em: 14 set. 2022.

CAMPOS, C. J. G. O método de análise de conteúdo: ferramenta para a análise de dados qualitativos no campo da saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 57, n. 5, p. 611-614, set./out. 2004.

CANEPPELE, F. F.; ROCHA, P. L. D. S. **Cidades Inteligentes:** Oportunidades e desafios para o Desenvolvimento Regional – Um olhar sobre a cidade de Foz do Iguaçu – PR. Trabalho de Conclusão de Curso II. Centro Universitário Dinâmica das Cataratas, UDC, 2021.

CARAGLIU, A., et al. Cidades Inteligentes: Definição, Dimensões, Desempenho e Iniciativas. In: **Handbook of Smart Cities*. Springer,*** [s.l]: [s.n], 2011.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.

CARVALHO, B. de L. Governo digital e direito administrativo: entre a burocracia, a confiança e a inovação**. Revista de Direito Administrativo**, [S. l.], v. 279, n. 3, p. 115–148, 2020. DOI: 10.12660/rda.v279.2020.82959. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/82959. Acesso em: 15 set. 2022.

CARVALHO, L. Smart cities from scratch? A socio-technical perspective. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, v. 8, n. 1, p. 43–60, mar. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1093/cjres/rsu010. Acesso em: 05 set. 2022.

CASTELLS, M. A. **Ascensão da Sociedade em Rede***.* Oxford: Wiley-Blackwell, 2010.

CHAMOSO, P.; GONZÁLEZ-BRIONES, A.; LAPRIETA, F. de; VENYAGAMOORTHY, G. K.; CORCHADO, J. M. Smart city as a distributed platform: toward a system for citizen-oriented management**. Computer Communications**, v. 152, p. 323-332, fev. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.comcom.2020.01.059. Acesso em: 25 set. 2022.

CHOURABI, H.; NAM, T.; WALKER, S.; GIL-GARCIA, J. R.; MELLOULI, S.; NAHON, K.; SCHOLL, H. J. **Understanding smart cities:** An integrative framework. In: 45th Hawaii International Conference on System Sciences, 2012, pp. 2289-2297. IEEE, 2012.

CHUN, B.; LEE, S. Review on ITS in smart city. **Advanced Science and Technology Letters**, v. 98, p. 52–54, 2015. DOI: 10.14257/astl.2015.98.14.

CITIES IN MOTION. **IESE Cities in Motion Index***.* Barcelona: IESE Business School, 2020.

COCCHIA, A. **Smart and digital city**: A systematic literature review. In: Smart City. Springer International Publishing, 2014. p. 13-43.

COELHO, S. C. A. **Referencial de Utilização das Tecnologias de Informação para a Melhoria da Qualidade de Vida nas Smart Cities**. Mestrado em Gestão de Informação, especialização em Gestão dos Sistemas e Tecnologias de Informação. 2018. Disponível em: https://run.unl.pt/handle/10362/49747. Acesso em: 01 set. 2022.

COLZANI, P. T. **Sistema de indicadores de qualidade ambiental urbana – Cidades Inteligentes (SIQAU-CI):** Estudo de caso no município de Balneário Comboriú – Santa Catarina. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Vale do Itajaí, 2020.

CONNECTED SMART CITIES. **Ranking Connected Smart Cities**, 2020. Disponível em: https://portal.connectedsmartcities.com.br/2020/09/15/ranking-connected-smart-cities-2020/. Acesso em: 07 set. 2022.

CONNECTED SMART CITIES. **Ranking Connected Smart Cities**, 2021. Disponível em:

https://ranking.connectedsmartcities.com.br/?_ga=2.46287008.628570341.1662577658-350774244.1659121510. Acesso em: 05 set. 2022.

CORTESE, T. T. P.; COUTINHO, S. V.; VASCONCELLOS, M. D. P.; BUCKERIDGE, M. S. Tecnologias e sustentabilidade nas cidades. **Estudos Avançados**, v. 33, p. 137-150, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/Wy7NZzpnt3HvTgC3jS7jNcx/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 30 set. 2022.

COSTA, J. C. da; STORÓPOLI, J. Stakeholders no contexto das smart cities. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e44410111931, 2021. DOI: http://dc.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11931. Acesso: 20 ago. 2022.

COUTINHO, S. M. V.; ABILIO, C. C. C.; VASCONSELLOS, M. da P.; ALVARENGA, N. C. A. Indicadores para cidades inteligentes: a emergência de um novo cliché. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - GeAS, v. 8, n. 2, p. 389-405, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.5585/geas.v8i2.13574. Acesso em: 09 set. 2022.

COX, W., et al. **Relatório Global de Competitividade Urbana**. Global Urban Competitiveness Project: [s.l], 2018.

CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa:** Escolhendo entre Cinco Abordagens. Penso Editora, 2014.

CUNHA, M. A. et al. Smart Cities: **Transformação Digital de Cidades**. FGV EAESP, Programa de Gestão Pública e Cidadania - PGPC. São Paulo, 2016. Disponível em: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18386. Acesso em: 18 ago. 2022.

CUNHA, R. R. **Rankings e indicadores para smart cities:** uma proposta de cidades inteligentes autopoiéticas. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/215499. Acesso em: 05 set. 2022.

DALLABRIDA, V. R. Da Cidade Inteligente, ao Território Inovador, rumo à Inteligência Territorial: aproximações teóricas e prospecções sobre o tema. **Desenvolvimento em Questão**, v. 18, n. 53, p. 46-71, 2020.

DATTA, A. The Smart Entrepreneurial City: Dholera and 100 Other Utopias in India. In: MARVIN, S.; LUQUE-AYALA, A.; MCFARLANE, C. (Eds.). **Smart Urbanism:** Utopian Vision or False Dawn? Routledge, 2015. p. 52-70.

DECIDIM.BARCELONA. **Audiències publiques i Consell de Barri**. 2022. Disponível em: https://www.decidim.barcelona/. Acesso em: 20 set. 2022.

DECRETO, Nº 28.244, 23 de junho de 2020. Regulamenta no âmbito do Município de Foz do Iguaçu a instituição de ambientes experimentais de inovação científica,

tecnológica e empreendedora, sob o formato de Bancos de Testes Regulatórios e Tecnológicos - "Programa Sandbox - Foz do Iguaçu".

DELLAGNELO, E. H. L.; SILVA, R. C. Análise de conteúdo e sua aplicação em pesquisa na administração. In: VIEIRA, M. M. F.; ZOVAIN, D. M. (Orgs.). Pesquisa qualitativa em administração: **teoria e prática**. FGV, São Paulo, 2005. p. 97-118.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **The Sage Handbook of Qualitative Research**. 5. ed. Thousand Oaks: Sage, 2018.

DESDEMOUSTIER, J.; CRUTZEN, N.; COOLS, M.; TELLER, J. Smart City appropriation by local actors: an instrument in the making. **Cities,** v. 92, p. 175-186, set. 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2019.03.021. Acesso em: 29 set. 2022.

EASY PARK. **Cidades Inteligentes e Adoção de Tecnologia**. Easy Park Group, 2021.

EASY PARK. **The Cities of the Future Index**. 2021. Disponível em: https://www.easyparkgroup.com/news/the-cities-of-the-future-index/. Acesso em: 19 set. 2022.

EGLER, T., OLIVEIRA, F. M., & TRAJANO, L. (2014). Rede no Rio: Dominação e indignação. **Espaço e Economia**, 3(5). https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.1089

EGLER, T., OLIVEIRA, F. M., & TRAJANO, L. Rede no Rio: Dominação e indignação. **Espaço e Economia**, 26, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.1089. Acesso em 15 nov. 2024.

EUROPEAN COMMISSION. **Smart Cities**. [s.l]:[s.n], 2022. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/es-regionu-ir-miestu-pletra/temos/miestai-ir-miestu-pletra/miestu-iniciatyvos/smart-cities_en. Acesso em: 21 set. 2022.

EVANS, J., et al. O Impacto do Smart Cities Plan no Desenvolvimento Urbano na Austrália. **Australian Journal of Urban Studies**, 54, 37-52, 2019.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologias**. 4. ed. Saraiva Educação, 2003.

FARINIUK, T. M. D.; SIMIÃO, M. D. M. B.; FIRMINO, R. J.; MENDONÇA, J. H. K. M. B. O estereótipo smart city no Brasil e sua relação com o meio urbano. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 10, n. 2, p. 159-179, 2020.

FERREIRA, A. S. Cidades inteligentes e sustentáveis: análise e definições acerca da literatura. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 6, p. 512-521, 2021. DOI: http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.006.0042. Acesso em: 15 set. 2022.

FERRER, J. R. Barcelona's Smart City vision: an opportunity for transformation. **Field Actions Science Reports, Special Issue 16**, 2017. Disponível em: http://journals.openedition.org/factsreports/4367. Acesso: 22 set. 2022.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Artmed Editora, 2009.

FONSECA, R. C. V. **Metodologia do trabalho científico**. 1. ed., rev. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.

FREITAS, V. P. de; SILVA, L. C. da. Cidades inteligentes: a busca pela sustentabilidade e o impacto na privacidade. **Revista de Direito da Cidade**, v. 12, n. 1, p. 632-651, 2020. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/40588. Acesso em: 30 set. 2022.

FUJISAWA, D. S. **Utilização de jogos e brincadeiras como recurso no atendimento fisioterapêutico de crianças:** implicações na formação do fisioterapeuta. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2000.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **O que é uma cidade inteligente?** [s.l: [s.n], [2015?]. Disponível em: https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente. Acesso em: 18 ago. 2022.

FUTCHER, J.; MILLS, G.; EMMANUEL, R.; KOROLIJA, I. **Creating sustainable cities one building at a time:** Towards an integrated urban design framework. Cities, v. 66, p. 63-71, jun. 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2017.03.009. Acesso em: 25 set. 2022.

GASKELL, G.; BAUER, M. W. **Amostra, da fidedignidade e da validade**. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático, 2017.

GIFFINGER, R. **Smart cities – Ranking of European medium-sized cities**. Centre of Regional Science, Vienna UT, 2007.

GIFFINGER, R., et al. **Cidades Inteligentes:** Classificação das Cidades Europeias de Tamanho Médio. Vienna: Vienna University of Technology, 2007.

GIFFINGER, R.; GUDRUN, H. **Jerarquización de ciudades inteligentes:** un instrumento efectivo para el posicionamento de las ciudades. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*, 2010.

GIL, A. C. **Como Fazer Pesquisa Qualitativa.** [Rio de Janeiro]: Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9786559770496. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770496/. Acesso em: 03 out. 2022.

GIL-GARCIA, J. R.; ZHANG, J.; PURON-CID, G. Conceptualizing smartness in government: an integrative and multi-dimensional view. ***Government Information Quarterly*****,** [s.l.], v. 33, n. 3, p. 524-534, jul. 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.giq.2016.03.002. Acesso em: 29 set. 2022.

GORDON, C., et al. **Smart Cities Plan** – Austrália: Relatório de Progresso. Australian Government, 2020.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. 2ª ed., São Paulo: Loyola, 2004.

GRISHAM, T. The Delphi technique: a method for testing complex and multifaceted topics**.** ***International Journal of Managing Projects in Business***, v. 2, n. 1, p. 112-130, 23 jan. 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228342486_The_Delphi_technique_A_method_for_testing_complex_and_multifaceted_topics. Acesso em: 10 out. 2022.

GROW SMARTER. ***Transforming cities for a smart, sustainable Europe***. 2020. Disponível em: https://grow-smarter.eu/home/. Acesso em: 19 set. 2022.

GUERRA, J. B. S. O. de A.; RIBEIRO, J. M. P.; FERNANDEZ, F.; BAILEY, C.; BARBOSA, S. B.; NEIVA, S. da S. Reprint of the adoption of strategies for sustainable cities. **Journal of Cleaner Production**, [s.l.], v. 163, p. 209-222, out. 2017. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.142. Acesso em: 25 set. 2022.

GUEVERA, N. E. O.; DIAZ, C. O.; SGUERRA, M. D.; MARTINEZ, M. H.; AGUDELO, O. A.; SUAREZ, J. A. R.; RODRIGUEZ, A. R. M.; ACUNA, G. A. A.; GARCIA, A. C. L. Towards the design and implementation of a Smart City in Bogota, Colombia. ***Revista Facultad de Ingenieria-Universidad de Antioquia***, 93, p. 41-56, 2019.

GUIMARÃES, J. G. A. **Cidades inteligentes:** proposta de um modelo brasileiro multi-ranking de classificação. Tese (doutorado em administração), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

GUPTA, R., et al. Investimento em Infraestrutura e Desenvolvimento de Cidades Inteligentes na Austrália. **Australian Economic Review**, 52, 84-101, 2019.

HATUKA, T.; ZUR, H. *From smart cities to smart social urbanism: A framework for shaping the socio-technological ecosystems in cities.* **Telematics and Informatics**, v. 55, 101430, 2020.

HOLLANDS, R. G. O Verdadeiro Smart City. **City,** 12(3), 303-320, 2008.

HOLLANDS, R. G. Will the real smart city please stand up? Intelligent progressive or entrepreneurial? ***City*****,** v. 12, n. 3, p. 303-319, 2008.

HORELLI, L.; JARENKO, K.; KUOPPA, J.; SAAD-SULONEN, J.; WALLIN, S. **New approaches to urban planning-insights from participatory communities**. Aalto University, 2013.

IBEF, India Brand Equity Foundation. **Smart Cities Mission**. [s.l]: [s.n], 2022. Disponível em: https://www.ibef.org/government-schemes/smart-cities-mission. Acesso em: 21 set. 2022.

IESE Business School University of Navarra. Cities in Motion BlogNetwork, [s.l]: [s.n], 2020. Disponível em: https://blog.iese.edu/cities-challenges-and-management/. Acesso em: 19 set. 2022.

JOAQUIM, B.; MENDES, F. L.; ESTEVES, P. C. L. **Ecossistemas de Inovação**: Uma Análise Exploratória da Literatura. Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação, 2018. Disponível em: https://proceeding.ciki.ufsc.br/index.php/ciki/article/view/502/257. Acesso em: 30 set. 2022.

KHANNA, P. Urbanisation, technology, and the growth of smart cities. **Asian Management Insights**, 2015. Disponível em: https://ink.library.smu.edu.sg/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=ami. Acesso em: 30 set. 2022.

KOMNINOS, N.; SCHAFFERS, H.; PALLOT, M. Developing a policy roadmap for smart cities and the future internet. In: **Echallenges e-2011 Conference Proceedings,** 2011. Disponível em: http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2011-eChallenges_ref_196-Roadmap-for-Smart-Cities-Publised.pdf. Acesso em: 02 set. 2022.

KOURTIT, K.; NIJKAMP, P.; ARRIBAS, D. Smart cities in perspective–a comparative European study by means of self-organizing maps. **Innovation:** The European Journal of Social Science Research, v. 25, n. 2, p. 229-246, 2012.

KRAMERS, J., et al. **United Smart Cities**: Uma Abordagem Colaborativa para o Desenvolvimento Urbano. UNECE, 2017.

KRAUS, Lalita et [et al.]. **Cidades inteligentes e contradições urbanas**: reflexões para a garantia do direito à cidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. Fundamentos da metodologia científica. In: **Fundamentos da metodologia científica**. 2010.

LAUFS, J.; BORRION, H.; BRADFORD, B. Security and the smart city: a systematic review. **Sustainable Cities and Society**, v. 55, p. 102023, abr. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2020.102023. Acesso em: 29 set. 2022.

LENCIONI, S. Observações Sobre o Conceito de Cidade e Urbano. **Geousp Espaço e Tempo**, [s.l]: [s.n], 2008. Disponível em: http://www.periodicos.usp.br/geousp/article/view/74098. Acesso em: 30 ago. 2022.

LIMA, M. de O.; PINSKY, D.; IKEDA, A. A. **A utilização do Delphi em pesquisas acadêmicas em administração:** um estudo nos anais do EnAnpad. *XI SemeAd-Seminários em Administração*, p. 1-20, 2008.

LIMA, R. de. **Estratégias para implantação de uma cidade inteligente:** o estudo de caso de Florianópolis. Dissertação de pós-graduação, Universidade do Sul de Santa Catarina, 2021.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi Method:** Techniques and Applications. New Jersey: Linstone e Turoff, 2002.

LÜDKE, M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUQUE-AYALA, A., & MARVIN, S. Developing a critical understanding of smart urbanism. **Urban Studies**, 52(12), 2105-2116, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1177/0042098015577319. Acesso em 15 nov. 2024.

LUQUE-AYALA, A., MCFARLENE, C., & MARVIN, S. Smart urbanism. In: HODSON, M., & MARVIN, S. (Ed.), **After Sustainable Cities?** pp. 74–89, London: Routledge, 2014.

MACKE, J.; SARATE, J. A. R.; ATAYDE, M. S. de. Smart sustainable cities evaluation and sense of community. **Journal of Cleaner Production**, v. 239, p. 118103, 2019.

MAIA, K. No mundo, a Cidade de Barcelona se tornou referência e inspiração para várias regiões quando o assunto é Inovação. **ABDI**, 2020. Disponível em: https://www.abdi.com.br/postagem/distrito-22at-tambem-no-brasil. Acesso em: 22 set. 2022.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing:** Uma orientação aplicada. 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

MARSAL-LLACUNA, M.-L. City Indicators on Social Sustainability as Standardization Technologies for Smarter (Citizen-Centered) Governance of Cities. ***Social Indicators Research:*** *An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*, v. 128, n. 3, p. 1193-1216, 2016.

MARTINELLI, M. A.; ACHCAR, J. A.; HOFFMANN, W. A. M. Cidades inteligentes e humanas: percepção local e aderência ao movimento que humaniza projetos de smart cities. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, 2020.

MARTINS, A. L. P.; DISARSZ JUNIOR, M.; MARIANO, W. V. **Smart cities: dimensões e indicadores para transformar a cidade de Foz do Iguaçu/PR em uma cidade mais inteligente.** Centro Universitário Dinâmica das Cataratas – UDC, 2020.

MAZO, A.; OLIVEIRA, R. K. D.; BIANCOLINO, C. A.; TOMAZZONI, E. L. Análise bibliográfica e sistemática da literatura acadêmica sobre “cidades inteligentes”, “turismo” e “competitividade”. **Turismo: Visão e Ação**, v. 23, p. 148-168, 2020.

MAZZO, A. L. **Governance and phenomenological analysis in smart cities:** a study of Amsterdam Smart City (ASC). Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, 2018.

MEIJER, A.; BOLÍVAR, M. P. R. Governing the Smart City: a review of the literature on smart urban governance. **International Review of Administrative Sciences**, v. 82, n. 2, p. 392-408, 2016.

MORA, L., et al. Ecossistemas de Cidades Inteligentes: Uma Avaliação da Abordagem de Barcelona**. Journal of Urban Technology**, 24(4), 57-78, 2017.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea,** v. 15, p. 731-747, 2011.

MULLEN, P. M. Delphi: myths and reality. **Journal of Health Organization and Management,** v. 17, n. 1, p. 37-52.

NALINI, J. R.; LEVI, W. Cidades Inteligentes e sustentáveis: Desafios conceituais e regulatórios. **Revista de Direito da Administração Pública**, [s.l]: [s.n], 2017. Disponível em: http://gestaopublicaeficiente.com.br/wp-content/uploads/Integra-da-REDAP-1.pdf#page=189. Acesso em: 30 set. 2022.

NAM, T., & PARDO, T. A. Conceitualizando Cidades Inteligentes com Dimensões de Tecnologia, Pessoas e Instituições. In: **Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research**, 2011.

NASSAUER, J. I.; RASKIN, J. Urban vacancy and land use legacies: A frontier for urban ecological research, design, and planning. **Landscape and Urban Planning**, v. 125, p. 245-253, 2014.

NOVA AGENDA URBANA. **Carta brasileira para cidades inteligentes**, [s.l]: [s.n], 2020.

O'GRADY, M.; O'HERE, G. How Smart Is Your City? **Science,** v. 335, 30 mar. 2012.

ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **ONU-Habitat:** população mundial será 68% urbana até 2050. [s.l]: [s.n], 2022. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/188520-onu-habitat-populacao-mundial-sera-68-urbana-ate-2050. Acesso em: 20 ago. 2022.

PARQUE TECNOLÓGICO DE ITAIPU. **Cidades Inteligentes**. [s.l]: [s.n], 2024. Disponível em: https://www.pti.org.br/cidades-inteligentes/. Acesso em: 18 ago. 2022.

PARRA FILHO, D.; SANTOS, J. A. **Metodologia Científica.** Cengage Learning, 2011.

PEŇAŁKA, M.; VEĽAS, A. Possibilities of tracking city indicators in the sense of the Smart city concept. **Transportation Research Procedia**, v. 40, p. 1525-1532, 2019. Elsevier BV. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.trpro.2019.07.211. Acesso em: 25 set. 2022.

PEREIRA, J. V. S.; VARGAS, A. A. F. O uso da tecnologia da informação na gestão pública. **Pesquisa & Educação a Distância**, n. 19, 2020.

PINHEIRO, E. M.; KAKEHASHI, T. Y.; ANGELO, M. O uso de filmagem em pesquisas qualitativas. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 13, n. 5, p. 717-722, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU. **Foz do Iguaçu avança 9 colocações no ranking de Cidades Inteligentes em um ano**, Foz do Iguaçu, 04 de out. de 2022. Disponível em: https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia.php?id=50950. Acesso em: 08 out. 2022.

QUEIRÓS, M. Barcelona: cidade dos projetos ou projetos da cidade? **Finisterra - Revista Portuguesa de Geografia**, n. 90, p. 7-32, 2010.

QUIROGA, R. M. **Indicadores de sostenibilidad ambiental e de desarollo sostenible: estado del arte y perspectivas**. CEPAL, 2021.

RATHORE, M. M.; AHMAD, A.; PAUL, A.; RHO, S. Urban planning and building smart cities based on the Internet of Things using Big Data analytics. **Computer Networks**, v. 101, p. 63-80, jun. 2016. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.comnet.2015.12.023. Acesso em: 25 set. 2022.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

RIGON, W. Um primeiro olhar sobre a ISO 37122 – Sustainable cities and communities – indicators for smart cities. **Urban Systems**, 2019. Disponível em: https://blog.urbansystems.com.br/iso-37122/. Acesso em: 07 set. 2022.

SAAD-SULONEN, J. **Combining Participations. Expanding the Locus of Participatory E-Planning by Combining Participatory Approaches in the Design of Digital Technology and in Urban Planning**. [s.n]: Aalto University, 2014.

SABORIDO, R., & ALBA, E. Software systems from smart city vendors. **Cities**, 101, 102690, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2020.102690. Acesso em 15 nov. 2024.

SANTIAGO, M., & PAYÃO, J. Internet das coisas e cidades inteligentes: tecnologia, inovação e o paradigma do desenvolvimento sustentável. **Revista de Direito da Cidade**, 2018. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/31207. Acesso em 15 nov. 2024.

SCHOLL, H. J., et al. **Cidades Inteligentes: Avaliando Estratégias para o Desenvolvimento Urbano**, Springer, 2019.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez editora, 2017.

SHARIFI, A. A critical review of selected smart city assessment tools and indicator sets. **Journal Of Cleaner Production**, 233, 1269-1283, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.06.172. Acesso em 15 nov. 2024.

SHARMA, A., et al. Missão Cidades Inteligentes na Índia: Desafios e Direções Futuras. **Indian Journal of Urban Planning**, 10, 85-98, 2022

SIDDIQUI, M., et al. Missão Cidades Inteligentes e seu Impacto na Infraestrutura Urbana na Índia. **Journal of Indian Urban Studies**, 8(2), 67-79, p. 2022.

SIMON, J., SENGERS, F., SCHRAVEN, D., CAPROTTI, F., & DAYOT, Y. The Smart City as Global Discourse: Storylines and Critical Junctures across 27 Cities. **Journal of Urban Technology**, 26(1), 3-34, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10630732.2018.1558387. Acesso em 15 nov. 2024.

ŠIURYTÉ, A., & DAVIDAVICIENÉ, V. An Analysis of Key Factors in Developing a Smart City in Lithuania. **Science.** Future of Lithuania, 8(2), 254–262, 2016.

SMART CITIES COUNCIL. **Accelerating livability, workability & sustainability.** [s.l]: [s.n], 2022. Disponível em: https://www.smartcitiescouncil.com. Acesso em 15 nov. 2024.

SMART CITIES COUNCIL. **Framework e Iniciativas para Cidades Inteligentes**. Smart Cities Council, 2022.

SMART CITIES MISSION. **Missão Cidades Inteligentes da Índia**: Relatório Anual. Government of India, 2022.

SOKOLOV, A., VESELITSKAYA, N., CARABIAS, V., & YILDIRIM, O. Scenario-based identification of key factors for smart cities development policies. **Technological Forecasting and Social Change**, 148, 119729, 2019. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119729. Acesso em 15 nov. 2024.

SORDI, J. O. D. **Desenvolvimento de Projeto de Pesquisa.** 1ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2017. ISBN 9788547214975. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547214975/. Acesso em 15 nov. 2024.

SOUZA, G. S. de, SANTOS, A. R. dos, & DIAS, V. B. **Metodologia da Pesquisa Científica:** a construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizagem. Porto Alegre, 2013

SPINOSA, L. M., KRAMA, M. R., & HARDT, C. Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e ecossistemas de inovação urbanos: uma análise em quatro cidades brasileiras. **Eure (Santiago),** 44(131), 193-214, 2018. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612018000100193&script=sci_arttext. Acesso em 15 nov. 2024.

STAFFANS, A., RANTANEN, H., & NUMMI, P. Local Internet Forums: Interactive Land Use Planning and Urban. In: **Handbook of Research on Urban and Regional Planning.** IGI Global, 2010.

SZABÓ, M. **Smart City Systems and their evaluation.** Universidade de Tecnologia e Economia de Budapeste, 2018

UNECE**. United Smart Cities: Avançando para a Sustentabilidade Urbana**. United Nations Economic Commission for Europe. (2020).

VANOLO, A. **A Política Urbana da Smart City**: Uma Abordagem Crítica**.** Routledge, 2014.

WANG, F., et al. Colaboração Multissetorial para Cidades Inteligentes: Lições do United Smart Cities. **Urban Research & Practice**, 2018.

WERNER, D., & BRANDÃO, C. A. Infraestrutura e Produção Social do Espaço: Anotações sobre suas principais mediações teóricas. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional,** 15(5), set./dez, 2019. Disponível em: https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5045. Acesso em 15 nov. 2024.

APÊNDICE A- INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS – ENTREVISTA

A construção de cidades inteligentes tem se destacado como um caminho promissor para promover o desenvolvimento sustentável, a inovação tecnológica e a inclusão social. Neste contexto, os parques tecnológicos desempenham um papel fundamental, atuando como alicerces para contribuições em projetos e ações que transformam as dinâmicas urbanas.

A presente entrevista tem como foco analisar o impacto do Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) no desenvolvimento do município de Foz do Iguaçu, com ênfase no período de 2017 a 2023. Por meio de sua colaboração, buscamos explorar as dimensões essenciais que compõem uma cidade inteligente, compreender os projetos e ações já implementadas e verificar o alinhamento dessas iniciativas aos critérios fundamentais para este modelo de urbanismo inovador. Sua participação é essencial para aprofundar nossa compreensão sobre os impactos e desafios relacionados à integração de tecnologia, governança e sustentabilidade em um contexto urbano inovador.

Roteiro da Entrevista:

- Economia, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital

1. Quais são os principais desafios na implementação de tecnologias digitais para promover a economia e a inclusão digital? E o que você sugere como oportunidades nessa área?
2. Quais ações o PTI-BR tem desenvolvido para Foz do Iguaçu em relação à inovação e ao desenvolvimento tecnológico, com foco em economia e inclusão digital?
3. Quais estratégias poderiam ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida da população e dos stakeholders de Foz do Iguaçu na área de economia e inclusão digital?

- Gestão e Governança Pública e Privada

4. Quais são os principais desafios para transformar a gestão e a governança em sistemas mais inteligentes e eficientes? E o que você sugere como oportunidades nessa área?
5. Quais ações o PTI-BR tem desenvolvido para Foz do Iguaçu em relação à inovação e ao desenvolvimento tecnológico na área de gestão e governança?

6. Quais estratégias poderiam ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida da população e dos stakeholders de Foz do Iguaçu na área de gestão e governança?

- Planejamento Urbano, Transporte, Inclusão e Mobilidade Urbana

7. Quais são os principais desafios na implementação de soluções inteligentes para planejamento urbano e mobilidade? E quais oportunidades você vê nessa área?
8. Quais ações o tem desenvolvido para Foz do Iguaçu em relação à inovação e ao desenvolvimento tecnológico no planejamento urbano e transporte?
9. Quais estratégias poderiam ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida da população e dos stakeholders de Foz do Iguaçu em termos de planejamento urbano, transporte e mobilidade?

- Meio Ambiente, Inclusão e Sustentabilidade

10. Quais são os principais desafios para tornar a gestão ambiental mais inteligente e sustentável? E quais oportunidades você vê para melhorar essa área?
11. Quais ações o tem desenvolvido para Foz do Iguaçu em relação à inovação e ao desenvolvimento tecnológico no setor ambiental?
12. Quais estratégias poderiam ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida da população e dos stakeholders de Foz do Iguaçu na área de meio ambiente e sustentabilidade?

- Educação, Qualidade de Vida, Inclusão Social e Cultura

13. Quais são os principais desafios para tornar a educação mais inteligente e acessível? E quais oportunidades você vê para avançar nessa área?
14. Quais ações o PTI-BR tem desenvolvido para Foz do Iguaçu em relação à inovação e ao desenvolvimento tecnológico no setor educacional?
15. Quais estratégias poderiam ser utilizadas para melhorar a qualidade de vida da população e dos stakeholders de Foz do Iguaçu na área de educação, inclusão social e cultura?