



PROJETO DE GRADUAÇÃO

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO
DE INICIATIVAS DE
COMPARTILHAMENTO**

Por,
**VINÍCIUS JADISCHE DE SOUZA
TASSO
150023308**

Brasília, 02 de novembro de 2023.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE
TECNOLOGIA DEPARTAMENTO
DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DEBRASILIA
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO
DE INICIATIVAS DE
COMPARTILHAMENTO**

Por,

VINÍCIUS JADISCKE DE SOUZA TASSO
150023308

Relatório submetido como requisito parcial para
obtenção do grau de Engenheiro de Produção

Banca Examinadora

Prof. Ari Melo Mariano, Ph.D. UnB/
EPR(Orientador)

Prof. Dr Altino José Mentzingen
de Moraes

Prof. Dra. Maíra Rocha Santos

Brasília, 20 de setembro de 2024.

*'A educação exige os maiores cuidados, porque influi sobre
toda a vida.*

Lucius Annaeus Seneca, filósofo estoico.

RESUMO

O objetivo geral deste estudo criar um aplicativo web para facilitar o acesso a informação classificando as iniciativas de compartilhamento para fomentar o desenvolvimento de cidades mais compartilhadas. As cidades compartilhadas emergem com a proposta de integrar os fundamentos da inovação tecnológica das cidades inteligentes com a perspectiva econômica da economia compartilhada. A cidade é descrita como inteligente quando investimentos em capital social e humano e uma moderna e tradicional infraestrutura de comunicação alimentam um crescimento econômico sustentável e uma boa qualidade de vida, com uma governança participativa e um bom manejo dos recursos naturais (Caragliu, 2011). Para fomentar cidades inteligentes e compartilhadas um aplicativo que fomente e classifique iniciativas de compartilhamento de recursos foi desenvolvido neste estudo. Essa pesquisa é do tipo exploratória, aplicada, com abordagem qualitativa por meio do *design science research* e dividida entre revisão sistemática da literatura e desenvolvimento do aplicativo em questão. Foi desenvolvido um aplicativo com tecnologias web para alcançar o objetivo deste trabalho. O aplicativo serve como base para futuros estudos de *design science research* e como possível artefato para coleta de dados, como próximos passos a criação de ferramentas para cidades inteligentes compartilhadas é uma possibilidade assim como a melhoria das ferramentas existentes e até mesmo uma iteração sobre essas utilizando de inteligência artificial para avançar o campo de estudo.

Palavras – Chave: Cidades Compartilhadas, Cidades Inteligentes, Aplicativos Web, Design Science Research, Brasil.

ABSTRACT

The general aim of this study is to create a web application to facilitate access to information by classifying sharing initiatives to foster the development of more shared cities. Shared cities emerge with the proposal of integrating the technological innovation principles of smart cities with the economic perspective of the sharing economy. A city is described as smart when investments in social and human capital, along with a modern and traditional communication infrastructure, fuel sustainable economic growth and a good quality of life, with participatory governance and sound management of natural resources (Caragliu, 2011). To promote smart and shared cities, a web application that fosters and classifies resource-sharing initiatives was developed in this study. This research is exploratory, applied, and employs a qualitative approach through design science research, divided into a systematic literature review and the development of the application in question. A web-based application was developed to achieve the objective of this work. The application serves as a foundation for future design science research studies and as a potential artifact for data collection. As next steps, the creation of tools for shared smart cities is a possibility, as well as the improvement of existing tools and even iterations on these using artificial intelligence to advance the field of study.

Keywords: Shared Cities, Smart Cities, Web Applications, Design Science Research, Brazil.

SUMÁRIO

1	<i>Introdução</i>	10
1.1	Justificativas	11
1.2	Objetivos	12
1.2.1	Objetivo Geral.....	12
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	Estrutura do Capítulos	13
2	<i>Revisão da literatura (TEMAC)</i>	14
	Etapa 1 – Preparação da pesquisa	14
	Etapa 2 – Apresentação e Interrelação dos Dados	15
	Etapa 3 – Detalhamento, modelo integrador e validação por evidências.....	25
3	<i>Referencial teórico</i>	31
3.1	Cidades Inteligentes (Smart Cities).....	31
3.2	Governança Inteligente (Smart Governance).....	32
3.3	Economia Compartilhada (Sharing Economy)	32
3.4	Cidades Compartilhadas (Sharing Cities)	33
3.5	Categorização de Iniciativas de Compartilhamento	34
3.6	Aplicativos Web	35
3.7	Experiência de Usuário (User Experience)	36
4	<i>Vantagens das Cidades Compartilhadas</i>	38
5	<i>Métodos</i>	39
6	<i>Resultado - Desenvolvimento de um aplicativo web</i>	43
6.1	Personal Extreme Programming (PXP).....	43
6.2	Backlog, Histórias de Usuário.....	44
6.3	Mockups	45
6.4	Acompanhamento Semanal de Atividades	51
6.5	Diagrama de Entidades.....	51
6.6	A Plataforma	52
6.7	Vantagens de uma plataforma de classificação de iniciativas.....	60
7	<i>Implicações Práticas</i>	62
7.1	Público-Alvo.....	62
7.2	Parcerias com Governos Locais	63
7.3	Mobilização das Comunidades.....	63
7.4	Cronograma e Etapas de Implementação	64

7.5	Melhorias Futuras	64
8	<i>Considerações Finais</i>	66
9	<i>Referências</i>	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa ano a ano de palavras chaves.....	16
Figura 2: Publicação ano a ano indexada Web of Science.....	17
Figura 3: Publicação por autor indexada Web of Science.	20
Figura 4: Autores mais citados indexada Web of Science.	21
Figura 5: Publicações por país indexada Web of Science.....	22
Figura 6: Mapa de calor do palavras mais encontradas nos títulos.....	23
Figura 7: Mapa de calor de co-citation.....	26
Figura 8: Mapa de calor de coupling.....	27
Figura 9: Modelo Integrador	30
Figura 10: Modelo conceitual	34
Figura 11: Fluxo DSR.	39
Figura 12: Tela de Login.....	45
Figura 13: Página “Sobre”.....	46
Figura 14: Dashboard Administrador.....	47
Figura 15: Adicionar Nova Iniciativa.....	48
Figura 16: Pontuar Iniciativa.....	49
Figura 17: Lista Iniciativas Usuários	50
Figura 18. Diagrama de Entidades.	52
Figura 19. Página Inicial.	53
Figura 20. Página de Login.	54
Figura 21. Painel de Administração.	55
Figura 22. Cadastro de Inciativa.	56
Figura 23. Página de Pontuação	57
Figura 24. Página da Iniciativa.....	58
Figura 25. Página “Sobre”.....	59
Figura 26. Rodapé.....	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Strings de busca.....	15
Quadro 2. Artigos mais citados	18
Quadro 3. Núcleos de palavras mais mencionadas nos títulos dos artigos	24
Quadro 4. Artigos Seleccionados.....	29
Quadro 5. Tecnologias seleccionadas.	41
Quadro 6. Histórias de Usuário.....	44
Quadro 7. Lista de Tarefas.....	45
Quadro 08. Cronograma de Tarefas	51

1 Introdução

Com o crescimento da população mundial, que já ultrapassa 8 bilhões de habitantes (Morse, 2023), as cidades enfrentam desafios cada vez maiores relacionados à eficiência, sustentabilidade e ao uso inteligente dos recursos. Nesse cenário, o conceito de **cidades inteligentes** surge como uma solução estratégica, sendo amplamente estudado desde a década de 1990 e permanecendo relevante no contexto internacional e brasileiro (Zheng et al., 2020). Em uma evolução desse conceito, surge a noção de cidades compartilhadas, que integra os princípios das cidades inteligentes com os ideais da economia compartilhada e o uso comunitário de serviços e espaços urbanos. Essa abordagem visa não apenas à otimização dos recursos urbanos, mas também a atender à crescente demanda por soluções colaborativas e sustentáveis. No Brasil, essa tendência é refletida no **Ranking Connected Smart Cities 2023**, que destaca cidades como Florianópolis, Curitiba e São Paulo nas primeiras colocações e Brasília na 14ª (DIGITAL, O. 2023). Contudo, à medida que essas iniciativas ganham força, surge uma questão central: **como implementar uma ferramenta de classificação online e transparente** que possa promover essas **iniciativas de compartilhamento** de forma eficaz, contribuindo para o desenvolvimento de cidades mais compartilhadas? Para enfrentar esses desafios, é fundamental compreender o amplo escopo de pesquisas já existentes sobre cidades inteligentes, uma vez que muitos dos avanços tecnológicos e de governança podem ser adaptados ao contexto das cidades compartilhadas.

Pesquisas na área de cidades inteligentes possuem uma variedade de temas a serem estudados. Estudo sobre ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento dessas cidades como em Belanche (2015) sobre *smartcards* e seus usos e Zhang, B. et al. (2021) que discorre sobre o uso de aplicativos para celulares no contexto de cidades inteligentes. Outras pesquisas focam em definir o que é uma cidade inteligente com em Bakici (2012) e Caragliu (2011) que discorrem sobre o que compõem uma cidade inteligente e quais as características delas. E estudos com em Diogo et al. (2020) e School (2016) que falam sobre a governança e governança inteligente dessas cidades. Muito outros temas são pesquisados na área de cidades inteligentes e esses temas variam adentrando a várias áreas do conhecimento, desde Engenharia e Tecnologia até as Ciências Humanas, sendo assim um tema transversal que possui muitas oportunidades de pesquisa avanço acadêmico. Esses estudos sobre cidades inteligentes fornecem uma base sólida para o desenvolvimento do conceito de cidades compartilhadas, que integra as inovações tecnológicas discutidas com a lógica da

economia colaborativa.

As cidades compartilhadas, por sua vez, propõem a integração dos avanços tecnológicos das cidades inteligentes com a lógica da economia colaborativa. Esse novo 'paradigma de compartilhamento' representa uma oportunidade crucial para a construção de cidades mais sustentáveis (Agyeman e McLaren, 2017). A combinação entre iniciativas comunitárias de compartilhamento e modelos econômicos colaborativos revela um grande potencial para acelerar essa transição, promovendo uma sociedade urbana mais sustentável (Boyko et al., 2017). Desse modo, as cidades do futuro poderão evoluir para ambientes mais flexíveis e adaptáveis, refletindo um novo modelo de urbanização centrado na colaboração e no desenvolvimento sustentável. Considerando esse cenário e os potenciais apresentados pelas cidades compartilhadas, este trabalho busca desenvolver uma **ferramenta de classificação online e transparente** que promova iniciativas de **compartilhamento de recursos nas cidades brasileiras**, fomentando práticas que visam à otimização do uso de espaços e serviços urbanos. Baseada nos princípios propostos por Rodrigues (2022), essa ferramenta tem como objetivo **auxiliar na divulgação e crescimento** dessas iniciativas, contribuindo para o desenvolvimento de uma **cidade compartilhada**. A proposta é investigar como essas tecnologias podem ser aplicadas de forma prática, criando uma solução que responda às demandas crescentes por inovação e eficiência nos centros urbanos.

1.1 Justificativas

Do ponto de vista social ao ter acesso a boas iniciativas de compartilhamento de recursos faz a sociedade ir de encontro a uma economia compartilhada com a utilização mais satisfatória dos bens nesta comunidade a caminho de um desenvolvimento mais sustentável. – Modelo mais próximo da economia de cada país-

A partir de uma visão científica a criação de um sistema de informação que reuni dados sobre iniciativas de compartilhamento para cidades inteligentes permite o avanço da pesquisa sobre ambos os temas se tornando uma nova fonte a ser utilizada em pesquisas e inovações futuras com base no trabalho de Rodrigues (2022). Ao analisar a Figura 2 deste trabalho é possível identificar uma certa estabilidade com uma média de publicações acima de 20 durante o período de 2019 a 2023, levando em conta que nos anos 2020, 2021 e 2022 o mundo sofreu com a pandemia do Covid 19 e ano de 2023 não estava no fim na data da pesquisa, o tema tem uma alta relevância na cena

acadêmica. Logo um sistema de informações com estes dados ajuda a alimentar essas pesquisas que estão ou serão realizadas no futuro do tema.

Para a Engenharia de Produção a criação de um sistema de informação para classificação de iniciativas compartilhamento abre espaço para uma melhor gestão do conhecimento e permite a divulgação de iniciativas a fim de propagar um ambiente para um desenvolvimento mais sustentável. A Engenharia de Produção é engenharia mais transversal de todas as Engenharias e possuem uma grande quantidade de temas em que trabalha, assim como também as cidades inteligentes são um tema transversal que se beneficiam de várias áreas do conhecimento, tornando assim a Engenharia de Produção a melhor engenharia para trabalhar temas como cidades inteligentes e compartilhadas.

1.2 *Objetivos*

1.2.1 Objetivo Geral

Criar um aplicativo web para facilitar o acesso a informação classificando as iniciativas de compartilhamento para fomentar o desenvolvimento de cidades mais compartilhadas.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para o fim de alcançar o objetivo geral foi necessário dividir o mesmo em objetivos específicos:

- Delimitar o tema de cidades compartilhadas na literatura científica;
- Levantar requisitos para criação de um aplicativo;
- Consolidar literatura por meio de um modelo conceitual;
- Definir ferramentas e linguagens para criação de um aplicativo web;
- Desenhar telas do aplicativo;
- Criar estrutura do aplicativo considerando a linguagem escolhida e o modelo conceitual;

1.3 Estrutura do Capítulos

Este estudo está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 realiza uma revisão sistemática da literatura utilizando-se do modelo TEMAC (Teoria do Enfoque Meta Analítico), o Capítulo 3 apresenta o referencial teórico para o desenvolvimento do tema desenvolvido neste trabalho, o Capítulos 4 discorre sobre as vantagens de cidade compartilhada, o Capítulo 5 discorre sobre os métodos, ou metodologia. Após isso o Capítulo 6 os passos tomados para criação do aplicativo web para classificação de iniciativas de compartilhamento e o seu resultado, o Capítulo 7 sobre as implicações práticas do sistema criado e o Capítulo 8 com as considerações finais do trabalho.

2 Revisão da literatura (TEMAC)

Com o aumento da produção intelectual e acesso a informação está cada vez mais difícil filtrar as informações e artigos mais relevantes sobre um determinado assunto ou tema (WANG et al., 2011). Com isso a necessidade de saber o que procurar e que tipo de informações utilizar é algo primordial para realizar estudos e produções intelectuais com maior relevância.

Baseado nesses motivos, o presente trabalho realizou, com base no modelo TEMAC (Teoria do Enfoque Meta Analítico), uma pesquisa sobre artigos publicados sobre o tema tratado com uma revisão sistemática da literatura.

De acordo com Mariano e Rocha (2017), O TEMAC é um método de revisão sistemática da literatura que visa a melhor integração entre bases de dados com a finalidade de selecionar as principais referências sobre o tema tratado. O TEMAC é constituído de 1. Preparação e pesquisa; 2. Apresentação e interrelação de dados e 3. Detalhamento, modelo integrador e validação por evidência.

Primeiramente foi realizada uma busca com os termos em inglês, que referenciam experiência de usuário e aplicativos web, (“*user experience*” or “*UX*”) and “*web applications*” sem considerar os conceitos de cidades compartilhadas e cidades inteligentes, ou *shared cities* e *smart cities*. Os resultados totalizaram 25.061 registros utilizando a coleção principal do **Web of Science**.

Etapa 1 – Preparação da pesquisa

As palavras chaves utilizadas na pesquisa foram (“*user experience*” or “*UX*”) and “*web applications*”. Como a pesquisa gerou um total de 25.061 registros de diversas áreas do conhecimento que podiam ou não influenciar no tema deste trabalho optou-se por restringir mais ao filtrar todos os resultados pelos termos “*Shar* Cit**” Or “*Smart Cit**”, utilizou-se o asterisco para incluir o maior número de termos que possam referenciar o tema de cidades compartilhadas e cidades inteligentes. Gerando assim o processo de busca 1 e 2 assim como indica o Quadro 1.

Quadro 1. Strings de busca

Busca	String de busca	Período	Tipo de documento	Total de Resultados
1	"user experience" (Todos os campos) or UX (Todos os campos) and "web applications" (Todos os campos)	Todos	Artigos	25.061
2	"user experience" (Todos os campos) or UX (Todos os campos) and "web applications" (Todos os campos) Filtrado por: Pesquisa em todos os campos: "Shar* Cit*" Or "Smart Cit"	Todos	Artigos	205
3	"user experience" (Todos os campos) or UX (Todos os campos) and "web applications" (Todos os campos) Filtrado por: Pesquisa em todos os campos: "Shar* Cit*" Or "Smart Cit"	2019 a 2023	Artigos	119

A busca 2 já trouxe um número reduzido de artigos, com 205 resultados, mas ainda são muitos. Ao realizar a busca 3 os artigos foram filtrados para os anos de 2019 a 2023 e totalizando 119 resultados na data da realização da pesquisa. Todos os artigos considerados foram publicados em inglês.

Etapa 2 – Apresentação e Interrelação dos Dados

O **registro mais antigo** é o trabalho de Olaverri-Monreal, C (2019), "Road Safety: Human Factors Aspects of Intelligent Vehicle Technologies". Nele, os autores defendem que o *design* de um sistema de entre estrada e veículos tem um impacto crucial na experiência de usuário de um motorista. Nos estudos os pesquisadores discorrem sobre os problemas relacionados na interação entre motorista com usuários de rodovias e tecnologias de veículos inteligentes e sumários de trabalhos passados.

Percebe-se no **Mapa ano a ano de palavras chaves**, apresentado na Figura 1, que as temáticas mais trabalhadas mudaram de acordo com os anos.

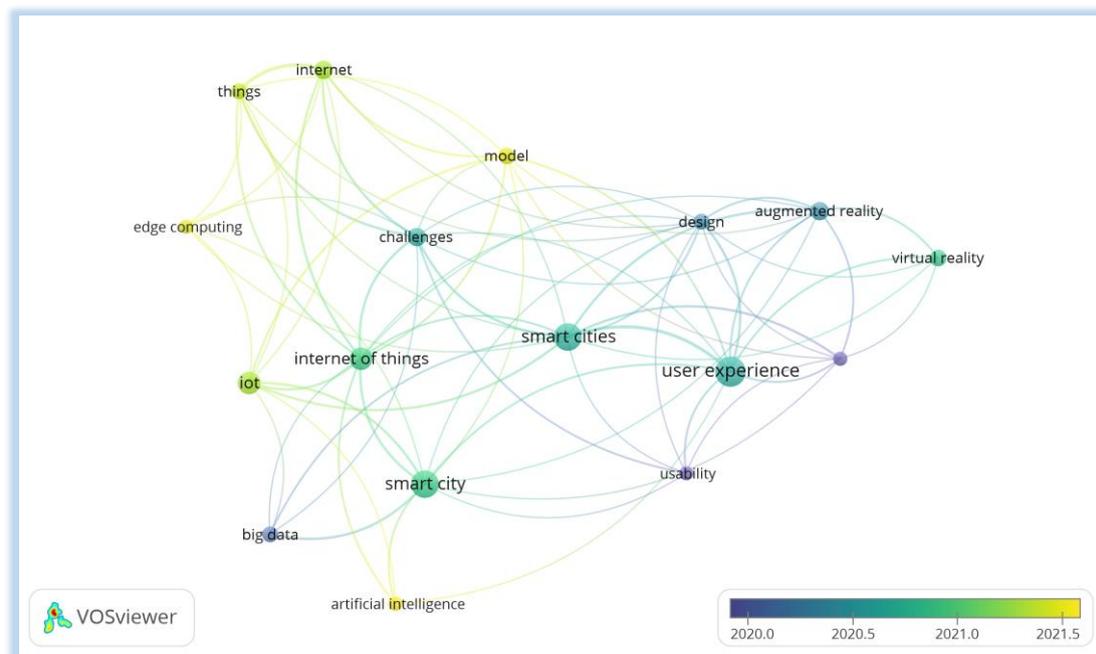


Figura 1: Mapa ano a ano de palavras-chaves

Fonte: VOSviewer

Os trabalhos mais antigos, datados na Figura 1, concentram-se principalmente no primeiro semestre de 2020 e anteriores, abordando temas como usabilidade, big data, design e realidade aumentada. Estes estudos, conforme analisados nos artigos investigados, priorizam aspectos como a definição de perfis de usabilidade para os usuários, a aplicação da realidade aumentada em jogos e em contextos de cidades inteligentes, bem como o design de interfaces, produtos e serviços centrados no usuário.

No segundo semestre de 2020, emerge uma mudança temática significativa, evidenciada pela predominância dos tópicos de cidades inteligentes, experiência do usuário e desafios associados. Nesse período, a maioria dos artigos publicados destaca-se por explorar os desafios inerentes à criação de sistemas inteligentes e confiáveis.

A partir do primeiro semestre de 2021, observa-se uma tendência na evolução dos termos-chave, passando a abranger temas como cidades inteligentes, internet das coisas (IoT) e suas aplicações. No entanto, é no último período da Figura 1, o segundo semestre de 2021, que se destacam termos como inteligência artificial, computação de borda (*edge computing*), modelagem e internet das coisas. Essa fase evidencia um enfoque mais direcionado à pesquisa sobre o uso de tecnologias avançadas para o desenvolvimento e aprimoramento de cidades inteligentes, com ênfase na inteligência artificial e na computação de borda.

Essa análise revela uma clara transição no foco dos estudos, que gradativamente

passa a priorizar a tecnologia da informação, com ênfase nos temas mais recentes, como cidades inteligentes, internet das coisas, inteligência artificial e computação de borda. Este movimento reflete uma crescente atenção à aplicação de inovações tecnológicas para aprimorar a infraestrutura urbana e os serviços públicos, visando à construção de cidades mais eficientes e conectadas.

Em relação a quantidade de artigos publicados por ano pode observar na Figura 2 a variação do número de publicações durante o período de 2019 a 2023.

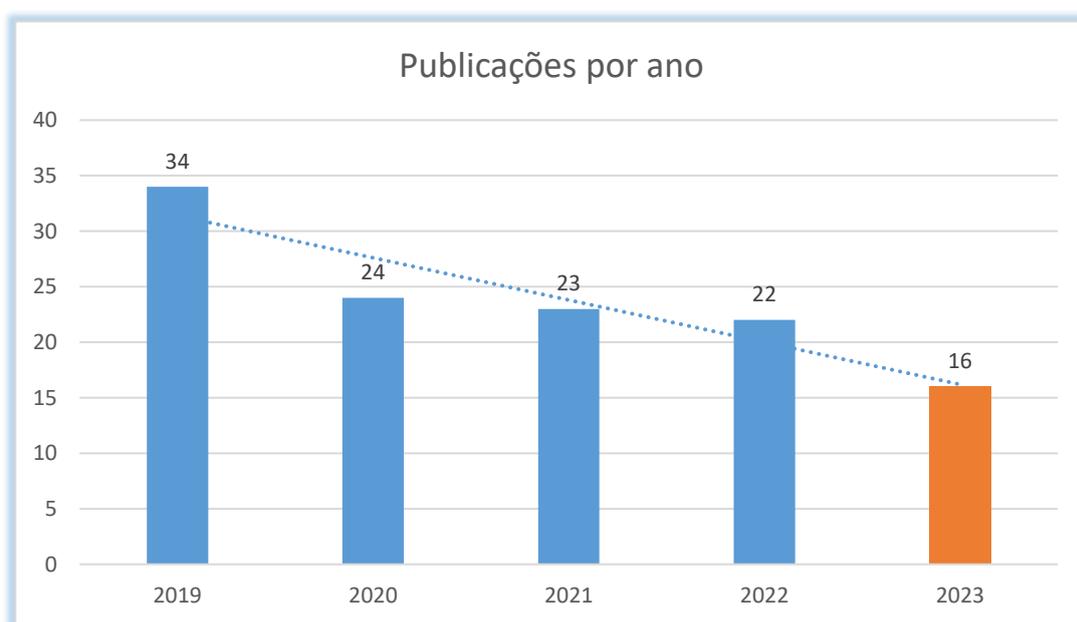


Figura 2: Publicação ano a ano indexada Web of Science.

Fonte: Própria. Dados extraídos do Web of Science

O ano com o maior número de publicações foi 2019, e nos anos subsequentes, de 2020 a 2022, observa-se uma diminuição gradativa no número de artigos. É relevante destacar que durante os anos de 2020, 2021 e 2022, o mundo foi impactado pela pandemia de COVID-19. Essa contextualização sugere que o menor número de publicações nesse período pode ser explicado pelos desafios e interrupções causados pela crise global de saúde. O ano de 2023, que ainda está em andamento na data desta pesquisa, apresenta um dos menores números de publicações, indicando uma tendência de baixa no volume de artigos durante esse período.

Os Artigos mais citados identificados durante a realização do método TEMAC podem ser visualizados no Quadro 2 abaixo.

Quadro 2. Artigos mais citados

Título	Autores	Contribuições	Citações
Deep Learning in Mobile and Wireless Networking: A Survey	Zhang et al. (2019)	Este artigo explora a sinergia entre <i>deep learning</i> e redes móveis, abrangendo técnicas, implementação e categorizando domínios de pesquisa.	717
Responsive building envelope concepts in zero emission neighborhoods and smart cities - A roadmap to implementation	Taveres-Cachat et al. (2019)	Este artigo destaca a importância das <i>Responsive Building Envelopes (RBEs)</i> na criação de bairros com zero emissões para cidades inteligentes e sustentáveis. Ele propõe uma trajetória de implementação em seis etapas, priorizando a eficiência energética e aprimorando a experiência do usuário.	54
MobFogSim: Simulation of mobility and migration for fog computing	Puliafito et al. (2020)	Apresenta o MobFogSim, uma extensão do iFogSim que aborda limitações em simulações de <i>fog computing</i> (computação de névoa). Ele incorpora mobilidade de dispositivos e migração de serviços, validados por comparações em testes reais e estudos sobre o impacto da mobilidade do usuário usando padrões de Luxembourg SUMO Traffic.	53
LMM: latency-aware micro-service mashup in mobile edge computing environment	Zhou A. et al. (2020)	Proposta para micro serviços com reconhecimento de latência para ambientes de computação de borda em redes móveis.	49
Big Data Analytics and Network Calculus Enabling Intelligent Management of Autonomous Vehicles in a Smart City	Cui et al. (2019)	Artigo sobre como IAs e big data transformam o transporte por veículos autônomos em cidades inteligentes. O artigo demonstra que o gerenciamento de uma frota de automóveis autônomos, aliado a um controle de tráfego, performa melhor que os veículos tradicionais. Isto demonstra a eficácia energética do transporte inteligente em cidades inteligentes.	44
Fog computing enabled cost-effective distributed summarization of surveillance videos for smart cities	Nasir, M. et al. (2019)	O Artigo introduz uma arquitetura de serviços utilizando computação de névoa (<i>fog computing</i>), também conhecido como computação de borda (<i>edge computing</i>), para compactação distribuída de sistemas de monitoramento por vídeo.	30

Título	Autores	Contribuições	Citações
Network Experience Scheduling and Routing Approach for Big Data Transmission in the Internet of Things	Al-Turjman et al. (2019)	Introduz um novo sistema de agendamento e roteamento, com objetivo de aprimorar a experiência do usuário em aplicações de big data. Sua motivação é atender ao crescimento da Internet das Coisas, <i>smart cities</i> , <i>smart homes</i> , <i>e-health</i> e aplicações online, aliviando a carga sobre redes de internet.	25
Building City Dashboards for Different Types of Users	Young et al. (2021)	Este estudo realiza uma análise de avaliação do usuário para uma abordagem de design centrado no usuário (UCD) para dashboards de cidade. Entrevistas, análise de protocolo e técnicas de incidentes críticos informam a criação de personas de usuário direcionadas, orientando a reformulação de um dashboard de cidade existente com base em comportamentos, atitudes, necessidades e objetivos observados.	20
Visualizing public transit system operation with GTFS data: A case study of Calgary, Canada	Prommaharaj et al. (2020)	O estudo destaca a utilidade dos dados da <i>General Transit Feed Specification (GTFS)</i> com a ferramenta de visualização dinâmica PubtraVis. Com seis módulos, o PubtraVis analisa características operacionais, facilitando a comunicação e planejamento no sistema de trânsito.	20
A QoE-Driven Tactile Internet Architecture for Smart City	Wei, Xin; Duan, Qi; Zhou, Liang (2020)	Este artigo propõe uma arquitetura de Internet Tátil (<i>Tactile Internet</i>) guiada por QoE (<i>Quality of Experience</i> ou Qualidade de Experiência) para cidades inteligentes, garantindo baixa latência e alta confiabilidade em cinco camadas.	20

Fonte: Autoria Própria.

Entre os artigos citados nos artigos selecionados os 10 mais citados foram escolhidos, com o mais citado chegando a grande número de 717 citações em aproximadamente quatro anos desde sua publicação.

Pode-se observar que sete dos artigos mais citados entram no tema de redes de internet e conexões móveis. Sendo quatro desses focando na melhoria das cidades inteligentes e/ou da experiência do usuário como resultado de melhores de rede móveis.

Dos autores que mais publicaram 21 publicaram 2 artigos como é possível observar na Figura 3.



Figura 3: Publicação por autor indexada Web of Science.

Fonte: Própria. Dados extraídos do Web of Science

Dos autores mais citados Chen e Cui possuem seu foco em dois artigos em mobilidade em cidades inteligentes utilizando de algoritmos de Inteligência Artificial para melhorar a experiência do usuário dentro destes meios, em Cui Q. (2019) é criado um método para previsão temporal e espacial, utilizando redes neurais artificiais e pontos de interesse, de demanda de transporte para maior eficiência energética e utilização de rodovias em cidades inteligentes. Já Lloret tem seu foco em tecnologia de redes móveis para transmissões de vídeo para monitoramento e transmissão em tempo real. Em seu artigo (Nassir, M. et al., 2019) é proposto uma arquitetura de serviços utilizando computação de névoa (*fog computing*), também conhecido como computação de borda (*edge computing*), para compactação distribuída de sistemas de monitoramento por

vídeo.

Para observar a relevância dos artigos e autores mais citados encontrados ao realizar a busca na plataforma Web of Science podemos observar a Figura 4.

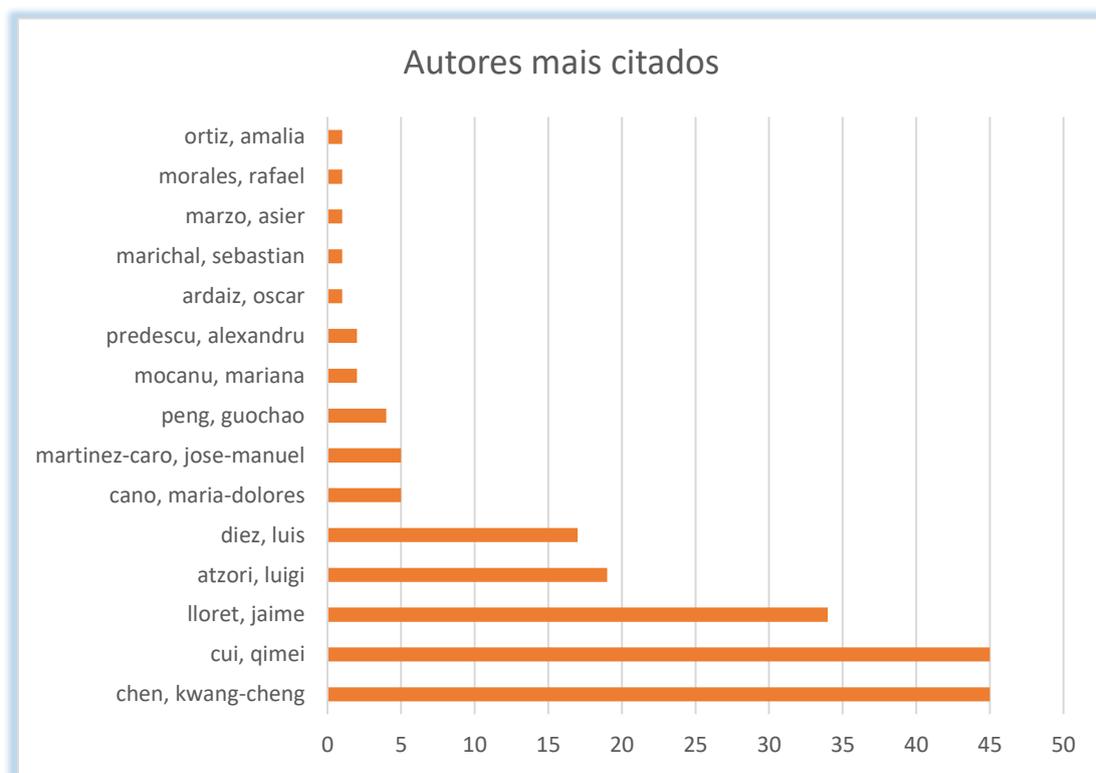


Figura 4: Autores mais citados indexada Web of Science.

Fonte: Própria. Dados extraídos do Web of Science

Os dois artigos que foram mais citados não estão entre os autores mais citados dos artigos selecionados, o que pode significar que esses não são artigos que estão dentro dos temas filtrados durante as buscas, mas que tem grande influências sobre os artigos referenciados neste trabalho. Dentre os autores mais citados é notório que aqueles que discorrem sobre algoritmos de inteligência artificial, mobilidade e redes móveis estão entre os mais citados.

Dos países que mais publicaram sobre o tema a publicou China (26,89%), Espanha (13,45%), Índia (10,08%), Itália (10,08%) e Estados Unidos (9,24%) foram os países que mais publicaram sobre o tema. O Brasil aparece na 23ª posição com 2 publicações sobre o tema assim como mostra a Figura 5.

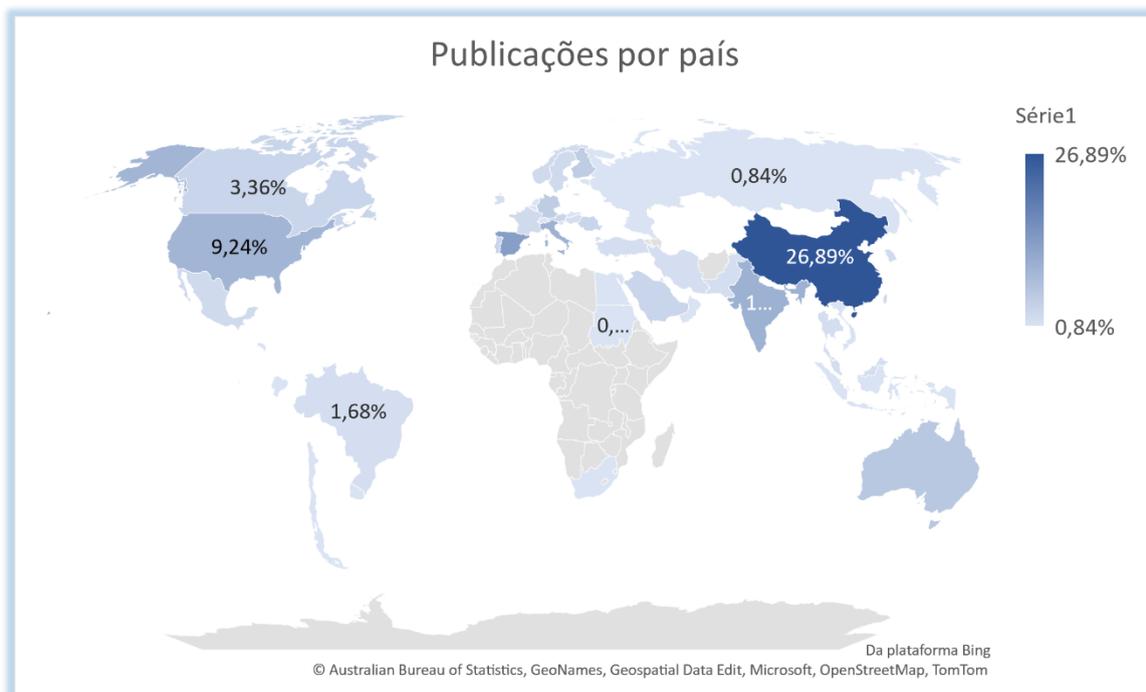


Figura 5: Publicações por país indexada Web of Science.

Fonte: Própria. Dados extraídos do Web of Science

Os continentes que mais contribuíram para esses temas foram a Ásia e a Europa, O maior contribuidor da Área, a China, parece ser o maior interessado sobre o tema. O Brasil possui dois artigos publicados envolvendo computação de névoa (*fog computing*), ambos da UniCamp (Universidade de Campinas), sendo o mais citado entre eles é Puliafito (2020), com 53 citações, que introduz o MobFogSim. Esta ferramenta é uma extensão do iFogSim, O MobFogSim permite a simulação de serviços de *fog computing* para estratégias de mobilidade e migração de serviço, em caso em que o usuário dessas aplicações possa estar em movimento.

Também foi realizada um mapa de calor sobre as palavras mais mencionadas em títulos dos artigos selecionados entre elas *system*, *smart city*, *application*, *user experience* e *design* (Figura 6).

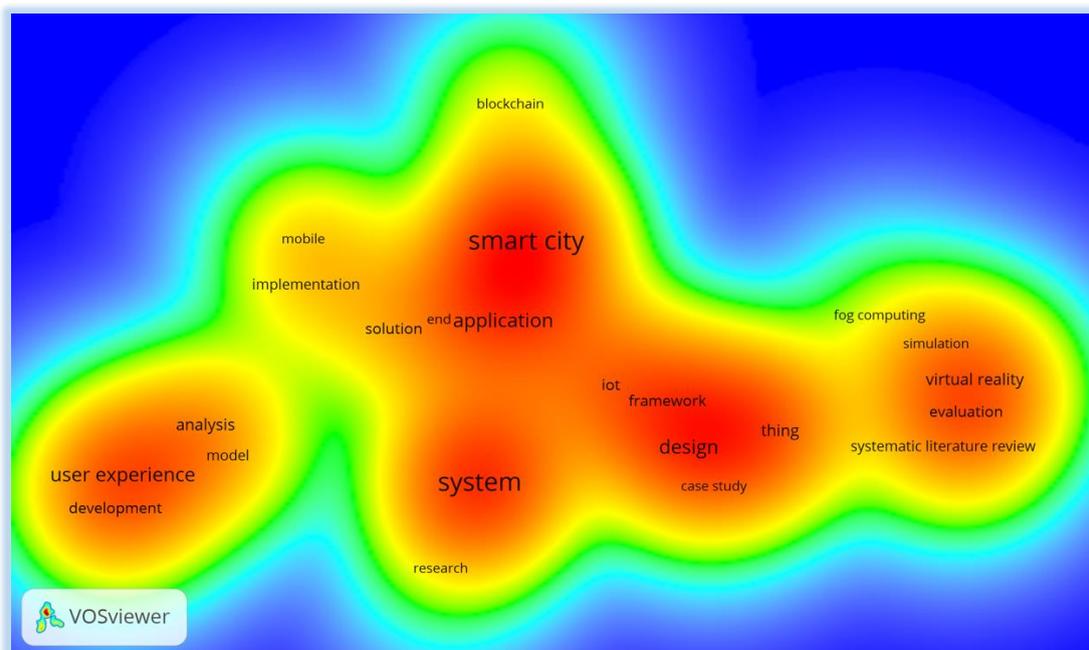


Figura 6: Mapa de calor do palavras mais encontradas nos títulos.

Fonte: VOSviewer. Dados extraídos do Web of Science

Dentro das palavras mais citadas nos títulos podemos identificar cinco grandes núcleos: *smart city* (cidade inteligente), *system* (sistema), *design*, *user experience* (experiência de usuário) e *evaluation* (avaliação ou estimativa). O quadro 4 liga o núcleo aos três artigos mais citados de cada um deles.

Quadro 3. Núcleos de palavras mais mencionadas nos títulos dos artigos

NÚCLEO	TÍTULOS	AUTOR	CITAÇÕES
smart city	Responsive building envelope concepts in zero emission neighborhoods and smart cities - A roadmap to implementation	Taveres-Cachat (2019)	54
	Big Data Analytics and Network Calculus Enabling Intelligent Management of Autonomous Vehicles in a Smart City	Cui (2019)	44
	Fog computing enabled cost-effective distributed summarization of surveillance videos for smart cities	Nasir (2019)	30
system	Visualizing public transit system operation with GTFS data: A case study of Calgary, Canada	Prommaharaj (2020)	20
	Multimodal Interaction Systems Based on Internet of Things and Augmented Reality: A Systematic Literature Review	Kim (2021)	14
	Adaptive interface ecosystems in smart cities control systems	Sanchez (2019)	7
design	Design and Experimental Validation of an Augmented Reality System With Wireless Integration for Context Aware Enhanced Show Experience in Auditoriums	Picallo (2021)	5
	Worthwhile Travel Time: Design Challenges of Capturing the User Experience by Smartphone	Cornet (2019)	3
	Designing Playful Cities: Audio-Visual Metaphors for New Urban Environment Experience	Nikolic (2020)	2
user experience	The Enthusiast, the Interested, the Sceptic, and the Cynic: Understanding User Experience and Perceived Value in Location-Based Cultural Heritage Games Through Qualitative and Sentiment Analysis	Jones (2019)	10
	UX Evaluation with Standardized Questionnaires in Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence: A Systematic Literature Review	Diaz-Oreiro (2021)	6
	A cross-country comparison of user experience of public autonomous transport	Bellone (2021)	6

evaluation	Understanding user representations, a new development path for supporting Smart City policy: Evaluation of the electric car use in Lorraine Region	Dupont (2019)	7
	UX Evaluation with Standardized Questionnaires in Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence: A Systematic Literature Review	Diaz-Oreiro (2021)	6
	A novel holistic approach for performance evaluation in Internet of Things	Martinez-Caro (2021)	5

O quadro 4 com os títulos listados refletem as tendências predominantes de acordo com as palavras mais citadas nos títulos da pesquisa. As tendências observadas incluem um forte foco em tecnologias avançadas e inovações para cidades inteligentes, destacando conceitos como construção responsiva, análise de dados em larga escala e computação de névoa para eficientes sistemas de vigilância. Esses títulos revelam uma busca por soluções que promovam o desenvolvimento sustentável e a eficiência nas operações urbanas, visando melhorar a qualidade de vida dos habitantes das cidades.

Além disso, a análise dos títulos evidencia uma crescente preocupação com a experiência do usuário e o design de sistemas interativos, refletindo a importância atribuída à interface entre tecnologia e humanos. Os estudos sobre a experiência do usuário abrangem desde a avaliação de sistemas de transporte autônomo até a criação de ambientes urbanos mais lúdicos e envolventes. Essa ênfase sugere um reconhecimento crescente da necessidade de abordagens centradas no usuário para o desenvolvimento e implementação de tecnologias em ambientes urbanos.

Por fim, a avaliação de desempenho e impacto das tecnologias emergentes, como a Internet das Coisas (IoT), também é uma tendência proeminente nos títulos citados. Há uma busca por métodos abrangentes e holísticos de avaliação, que vão além das métricas tradicionais, visando compreender melhor os efeitos das tecnologias nas sociedades e no meio ambiente. Essa tendência reflete o interesse em garantir que as inovações tecnológicas sejam implementadas de maneira responsável e sustentável, considerando seus impactos de longo prazo.

Etapa 3 – Detalhamento, modelo integrador e validação por evidências.

A terceira etapa se encarregará de oferecer o detalhamento da pesquisa por meio

dos mapas de *co-citation* e *coupling* e após conhecer as principais abordagens da pesquisa e seus fronts, apresentar contribuições e evidências e entregar o modelo integrador.

A análise de *co-citation* usa um algoritmo de clusterização identificando núcleos de autores co-citados nos trabalhos encontrados sobre o tema, já o *coupling*, usa os três últimos anos para localizar os trabalhos que citam conjuntamente os mesmos trabalhos (Mariano & Rocha, 2017).

Nas figuras 7 e 8 os núcleos representam as publicações mais significativas. O mapa de *co-citation* considerou autores com ao menos 2 citações conjuntas.

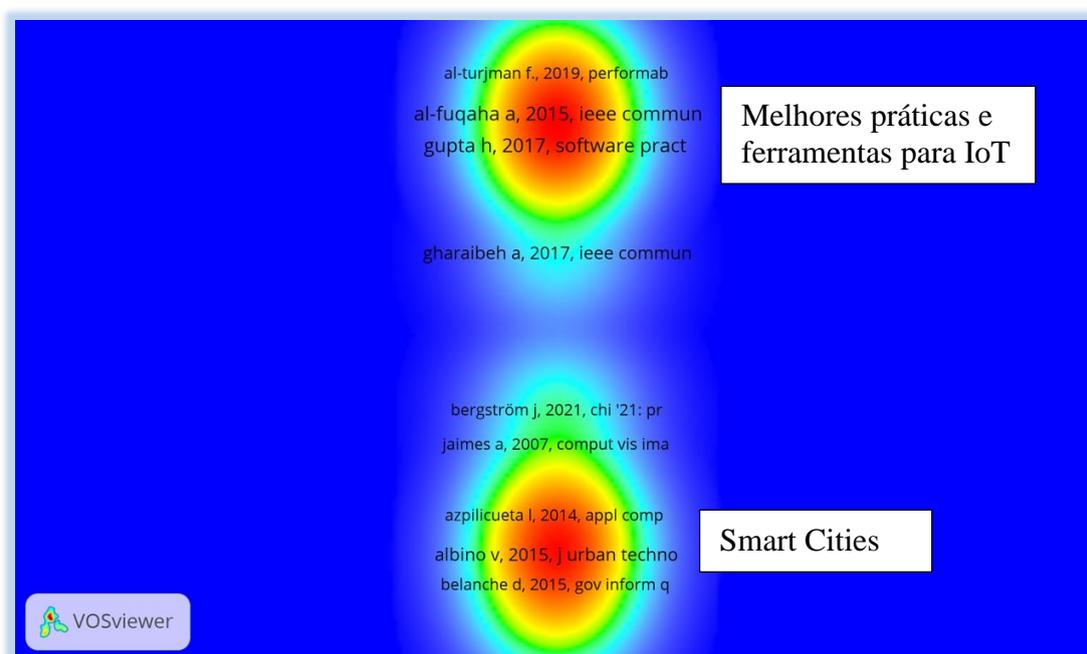


Figura 7: Mapa de calor de co-citação.

Fonte: VOSviewer. Dados extraídos do Web of Science

Consegue-se perceber na Figura 7 dois grandes núcleos, no primeiro o qual temos Gupta (2017) e Al-Fuqaha (2015) discorrendo e propondo sobre melhores práticas e ferramentas para IoT (*Internet of Things*), já no segundo grande núcleo temos Albino (2017) e Belanche (2015) sobre cidades inteligentes (*smart cities*).

Em Albino (2017) é feita uma revisão sistemática da literatura sobre o *smart cities*, o artigo tem como objetivo analisar o que realmente significa o termo *smart city* (cidade inteligente), quais são suas características, como ela se comporta em relação a uma cidade tradicional além de trazer métricas de performance e iniciativas de algumas

ciudades inteligentes já identificadas.

Em Belanche (2015) o artigo discorre sobre as variáveis determinantes para o sucesso de *smartcards* para o desenvolvimento de cidades inteligentes, entres esses fatores está privacidade, segurança, benefícios funcionais, nível de interação pessoal com serviços locais e variáveis sociodemográficas. Através de um estudo empírico na cidade de Zaragova (Espanha) demonstra que os fatores mais importantes para adoção do *smartcards* são sua usabilidade e segurança e fatores sociodemográficos possuem pouca influência no sucesso desta iniciativa.

Na análise de *coupling* foram encontrados três grandes núcleos (Figura 8).

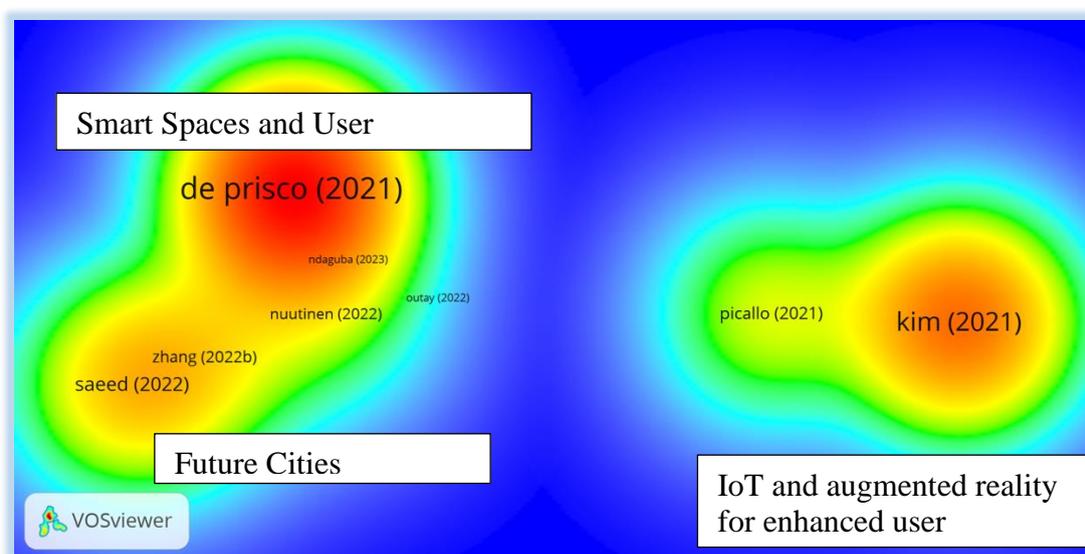


Figura 8: Mapa de calor de coupling.

Fonte: VOSviewer. Dados extraídos do Web of Science

No núcleo de De Prisco (2021), A utilização de IoT (*Internet of Things*), Inteligência Artificial através de sensores, luzes, música, dispositivos pessoais entre outras ferramentas para melhorar a experiência do usuário através interfaces intuitivas é o foco da pesquisa. Ndaguba (2023) reforça esse núcleo com uma revisão sistemática sobre a operabilidade de espaços inteligentes (*Smart Spaces*) em ambientes urbanos para melhoria de funcionalidade e experiência do usuário.

O Cluster de Saeed (2022) faz uma revisão sistemática sobre *Future Cities* (cidades do futuro), *Digital Twinning* (réplicas virtuais) e o *Urban Realm* (esfera urbana) com final objetivo de descobrir os pontos chaves para uma cidade do futuro além de explorar sobre o conceito de replicas digitais, quem é o usuário dessa cidade e a definição da

experiência de usuário da cidade do futuro. Zhang (2022) também trabalha o tema de *Future Cities*, mas dessa vez em um contexto de aplicativos de governança para pessoas consideradas imigrantes digitais e nativos digitais e como melhorar o engajamento dos usuários para a utilização desses aplicativos.

Nos trabalhos de Kim (2021) e Picallo (2021) os dois artigos tratam do uso realidade aumentada (*Augmented Reality*), ou AR, e a utilização da IoT para melhor acessibilidade e experiência do usuário.

A partir da análise, e por meio da leitura dos artigos durante a realização do TEMAC, foram reunidas as referências para realização deste trabalho.

Quadro 4. Artigos Selecionados.

Autor	Título	Motivo da Inclusão
Zhang et al. (2019)	Deep Learning in Mobile and Wireless Networking: A Survey	Artigo mais citado dentre os trabalhos pesquisados
Young et al. (2019)	Building City Dashboards for Different Types of Users	Artigos entre os mais citados que fala sobre o design centrado no usuário.
Albino et al. (2015)	Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives	Co-citation
Saeed et al. (2022)	Future City, Digital Twinning and the Urban Realm: A Systematic Literature Review	Coupling
Zhang et al. (2022)	Adaptation behaviour in using one-stop smart governance apps: an exploratory study between digital immigrants and digital natives	Coupling
Pereira et al. (2018)	Smart governance in the context of smart cities: A literature review	Snowballing
Venkatesh et al. (2003)	User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View	Snowballing
Zhang B et al. (2021)	Mobile Applications in China's Smart Cities: State-of-the-Art and Lessons Learned	Snowballing
Gazzola et al. (2019)	Going green vs going smart for sustainable development: Quo vadis?	Snowballing
Diogo et al. (2020)	Towards a good practices catalog for ICT governance in the Brazilian smart cities context	Snowballing
Zheng et al. (2020)	From digital to sustainable: A scientometric review of smart city literature between 1990 and 2019	Snowballing
Bakici et al. (2012)	A Smart City Initiative: the Case of Barcelona	Snowballing
Hamari et al. (2016)	The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption	Snowballing
Bernardi e Diamantini (2018)	Shaping the sharing City: An exploratory study on Seoul and Milan	Snowballing
Rodrigues (2022)	Cidades Compartilhadas: proposição de um modelo conceitual que explica a intenção de participação	Snowballing
Scholl (2016)	Creating Smart Governance: The key to radical ICT overhaul at the City of Munich. Information Polity	Snowballing

A partir dos artigos analisados e da Teoria de Enfoque Meta Analítico foi possível perceber um modelo integrador apresentado na Figura 9.

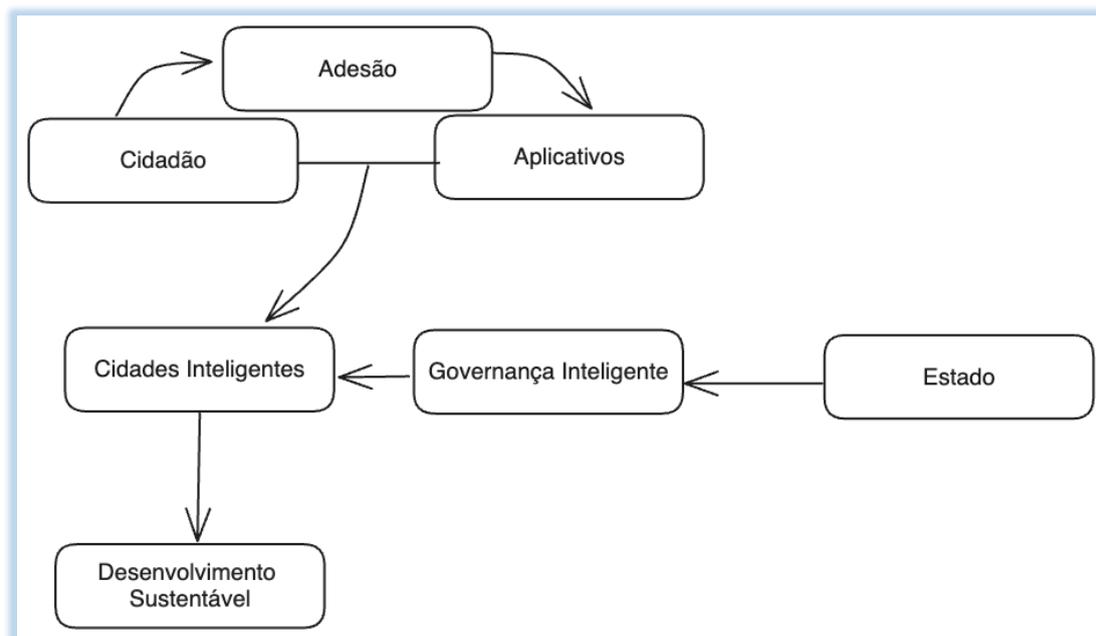


Figura 9: Modelo Integrador

Fonte: Autoria Própria

O modelo integrador apresentado descreve os pontos-chave em comum dos artigos selecionados para ser usado como base. O primeiro ponto é a adesão do cidadão a iniciativas de compartilhamento e para isso um aplicativo que permita essa melhor adesão se torna necessário. O segundo ponto é como integrar esse aplicativo a cidades inteligentes e a iniciativas de compartilhamento, neste caso a participação do estado aliada a uma governança inteligente e ao bom uso dos dados públicos destas iniciativas dá suporte para um maior compartilhamento dos recursos dentro das comunidades. Por exemplo, ao implementar um sistema de compartilhamento de bicicletas baseado em dados, uma cidade pode monitorar a demanda em tempo real e redistribuir as bicicletas para áreas onde são mais necessárias, promovendo o transporte sustentável. Outro exemplo, ao utilizar uma plataforma digital para gerenciar o uso compartilhado de espaços comunitários, como salas de reunião, cozinhas coletivas ou oficinas de ferramentas, uma cidade pode maximizar a utilização desses recursos. Moradores podem reservar esses espaços conforme a necessidade, promovendo a colaboração e a inovação local. O sucesso desse fluxo acarreta um desenvolvimento mais sustentável e eficiente das cidades. O sucesso de uma cidade inteligente tem como uma das suas consequências, e recentemente identificada também com um dos seus objetivos, o desenvolvimento sustentável (Zheng et al. 2020).

3 Referencial teórico

O presente capítulo tem por objetivo apresentar o referencial teórico necessário para o desenvolvimento deste trabalho que envolvem os temas de cidades compartilhadas, cidades inteligentes, experiência do usuário e aplicativos web. Para o desenvolvimento deste foi então realizada a pesquisa TEMAC no Capítulo 2 para recolher matérias de referência e selecionar estudos relevantes ao tema.

3.1 Cidades Inteligentes (*Smart Cities*)

Cidades inteligentes (*smart cities*) é um termo que surgiu no início da década de 90, muito influenciada pela inovação da “Internet”. A maioria das primeiras definições de uma cidade inteligente (*smart city*) envolvem apenas tecnologia, comunicação e infraestrutura, sendo, hoje em dia, não mais suficiente caracterizá-la apenas por essas características (Caragliu; Del Bo; Nijkamp; 2011). Como um tema muito pesquisado desde a década de 90, também muito recorrente nos últimos anos (Zheng et al. 2020).

Diversos autores caracterizam as cidades inteligentes de formas diferentes, sendo um termo com muitas faces segundo Albino (2015). Com mais de 500 citações, define Bakici (2012) uma cidade inteligente como uma cidade *high-tech* e avançada que conecta as pessoas, informação e o elementos da cidade de forma a utilizar novas tecnologias com o objetivo de criar uma cidade sustentável, verde, com um ambiente comercial inovador e competitivo e um aumento na qualidade de vida dos seus habitantes. Já Caragliu (2011), com mais de 1700 citações, define uma cidade como inteligente quando investimentos em capital social e humano e uma moderna e tradicional infraestrutura de comunicação alimentam um crescimento econômico sustentável e uma boa qualidade de vida, com uma governança participativa e um bom manejo dos recursos naturais. Existe um consenso quanto a utilização da tecnologia para criação das cidades inteligentes, contudo os focos principais deste tipo de cidade são sustentabilidade, o crescimento econômico e o ser humano, seja este como ator principal na construção da cidade como capital social ou também como o maior beneficiário como resultado da melhora da qualidade de vida.

Uma cidade inteligente é uma cidade humana e criativa, sendo a criatividade e uma infraestrutura humana aliada que permita o florescer dessa criatividade pontos chaves

para sua formação. Assim como também para o sucesso de uma cidade inteligente um planejamento urbano com uma governança com múltiplas partes interessadas (*stakeholders*) é necessária (Nam e Tam 2011).

3.2 Governança Inteligente (Smart Governance)

Governança é a ação ou efeito de governar ou também a tendência ou capacidade de ter poder sobre alguma coisa (GOVERNANÇA, 2024). Assim como uma cidade precisa de um bom governo e governança para alcançar seus objetivos de desenvolvimento assim também ocorre com uma cidade inteligente, que dado ao seu fluxo maior de dados informações que uma cidade tradicional, necessita de uma governança inteligente.

Em School (2016) é definido que uma governança inteligente é a capacidade de se realizar atos e atividades inteligentes e adaptáveis de cuidar ou tomar decisões sobre alguma, da mesma forma se define um governo inteligente como uma autoridade, função ou cargo capaz de governar de forma inteligente e adaptável.

Para uma cidade inteligente, a governança inteligente implica em governar com inteligência e adaptabilidade. Nesse sentido, ferramentas de governança que aproveitem as vastas informações geradas pela cidade são essenciais para direcionar recursos e capital intelectual de maneira eficiente e dinâmica.

3.3 Economia Compartilhada (Sharing Economy)

Com o crescimento da população mundial, mesmo que esse crescimento esteja desacelerando, chegando a mais de 8 bilhões de habitantes (Morse 2023) e uma necessidade de um melhor desenvolvimento mais eficiente das cidades, neste contexto uma economia colaborativa ou compartilhada ganha muito espaço. De acordo com Hamari (2016) a economia compartilhada (*sharing economy*) é um conceito genérico que envolve vários desenvolvimentos e tecnologias na área de tecnologia da informação ou comunicação (*information and communications technology*), ou ICT, a fim de apoiar o consumo compartilhado de bens e serviços através de plataformas *online*.

Um dos pilares da economia colaborativa segundo Hamari (2016) é o consumo colaborativo (CC), que o trabalho define como atividades *peer-to-peer-based* (baseado em ponto-a-ponto) de se obter, dar, ou compartilhar o acesso a bens e serviços,

gerenciada por serviços online baseados em comunidade.

Ao focar na conectividade entre usuários por meio de plataformas digitais, o CC facilita transações eficientes. Essa evolução no consumo, dentro de um ambiente urbano de uma cidade inteligente leva a concepção de uma cidade inteligente e compartilhada.

3.4 Cidades Compartilhadas (*Sharing Cities*)

As cidades compartilhadas emergem com a proposta de integrar os fundamentos da inovação tecnológica das cidades inteligentes com a perspectiva econômica da economia compartilhada. Nessa convergência, define-se uma cidade compartilhada como aquela que alinha metas de desenvolvimento, infraestrutura e tecnologia com as dimensões humanas (Bernardi e Diamantini 2018). Essa abordagem visa criar ambientes urbanos que não apenas incorporam avanços tecnológicos, mas também consideram as necessidades e experiências dos habitantes como elementos fundamentais para o desenvolvimento urbano sustentável. Paralelamente, no âmbito das cidades sustentáveis destaca-se a importância de práticas urbanas que visem à preservação ambiental, eficiência energética e qualidade de vida dos cidadãos. A integração desses dois conceitos, cidades compartilhadas e sustentáveis, delineia um caminho promissor para o futuro das nossas comunidades urbanas.

Cidades sustentáveis fazem parte de um dos 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável da ONU (Organização das Nações Unidas), em específico o a ODS 11, intitulado cidades e comunidades sustentáveis. Para a promoção de cidades ou comunidades sustentáveis sete itens são necessários: 1) Moradia adequada para todos; 2) Uma boa gestão da comunidade; 3) Planejamento e gestão sustentável do uso da terra; 4) Infraestrutura ambiental: água, saneamento, drenagem e gestão de resíduos sólidos; 5) sistemas de energia e transporte sustentáveis; 6) Planejamento e gestão de assentamentos em áreas propensas a desastres; 7) Atividades sustentáveis na construção civil; 8) Desenvolvimento de recursos humanos e capacitação para o desenvolvimento de assentamentos humanos.

Uma cidade inteligente e compartilhada aliada a uma governança inteligente auxilia no sucesso de cidade mais sustentáveis com recursos, infraestrutura e atividades, sejam elas com ou sem fins lucrativos, mais eficientes visando o bem-estar da comunidade que nela habita.

Contudo, ao vislumbrar o desenvolvimento de uma cidade compartilhada, surge o questionamento de como categorizar e selecionar as iniciativas de compartilhamento nas quais se devem-se concentrar esforços? Responder esta pergunta é crucial para governança inteligente de uma cidade sustentável, inteligente e compartilhada.

3.5 Categorização de Iniciativas de Compartilhamento

Em Rodrigues (2022) é criada uma ferramenta para a categorização das iniciativas de compartilhamento e um modelo conceitual para essa categorização. Segundo o trabalho **intenção de participação** é caracterizada pelo **hábito** (iniciativa faz ou não parte da rotina do cidadão), **fidelização** (intenção dos participantes continuarem na iniciativa) e **conveniência** (pouco e esforço e um bom custo-benefício). Além disso outras variáveis podem influenciar **intenção de participação**, assim como mostra o modelo conceitual da Figura 10.

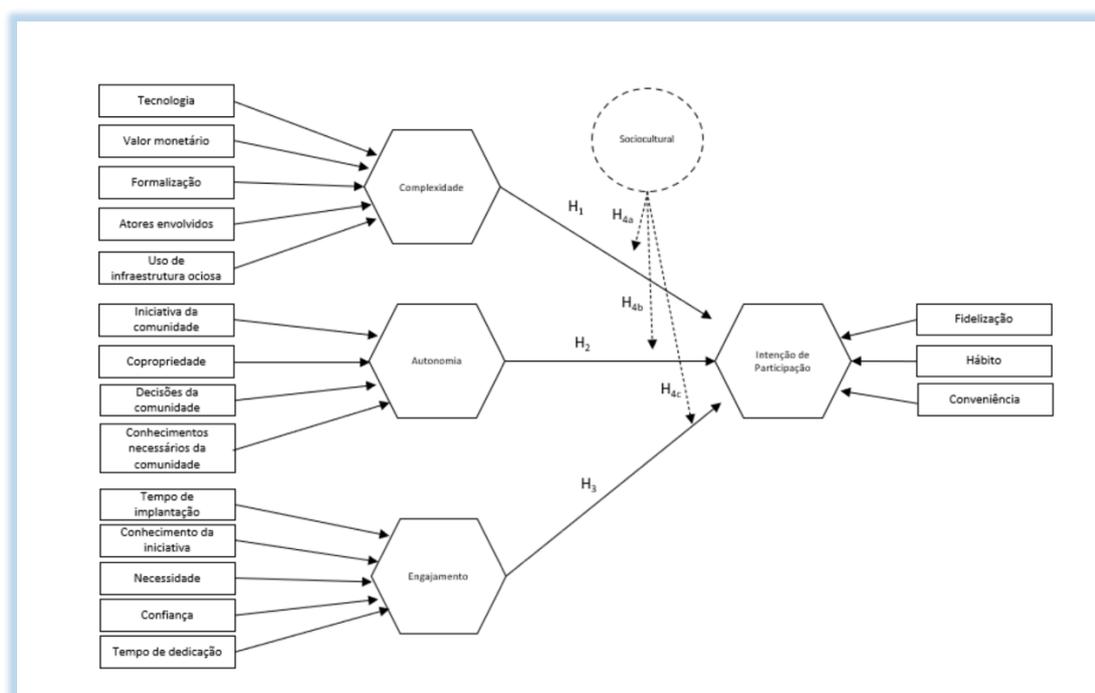


Figura 10: Modelo conceitual

Fonte: Rodrigues (2022)

Em seu trabalho foram atribuídos constructos de **primeira** e **segunda** ordem para essa categorização. Os de **primeira ordem** são os de **complexidade**, **autonomia** e **engajamento**.

A **Complexidade** é composta por **valor monetário** (custo financeiro e lucratividade envolvida), **tecnologia** necessária, **formalização** (nível de regulamentação necessária para a iniciativa), uso de **infraestrutura ociosa** e **atores envolvidos**. A complexidade

no modelo conceitual de Rodrigues (2022) possui uma correlação negativa com intenção de participação em uma iniciativa de compartilhamento, ou seja, quanto maior a complexidade, menor a intenção de participação.

A **Autonomia** representa o grau de independência da iniciativa dentro de uma sociedade. Esta engloba as variáveis de **projeto iniciado pela comunidade** (indica o nível de proatividade daquela iniciativa), **copropriedade** (indica o quão compartilhados são os bens e serviços da iniciativa) e **decisões da comunidade** (indica o grau que a iniciativa pode acontecer com decisões apenas da comunidade). A **Autonomia** possui uma correlação positiva com intenção de participação segundo Rodrigues (2022), o que significa que quanto maior a autonomia da iniciativa, maior a intenção de participação.

O **Engajamento** tenta analisar o grau de interesse na iniciativa. As variáveis que a definem são o **conhecimento da iniciativa** (quantas pessoas tem domínio sobre a iniciativa), **necessidade** (nível de necessidade dos cidadãos por essa iniciativa), **confiança** (confiança no sistema e nos participantes do projeto), **tempo de dedicação** (tempo que as pessoas precisam despende para participar, quanto menor, melhor) e **tempo de implantação** (tempo necessário para iniciar, quanto menor melhor). O **Engajamento** possui uma correlação positiva com a intenção de participar (Rodrigues, 2022).

A variável, chamada de variável modeladora, que pode interferir nas três grandes variáveis de primeira ordem é **Sociocultural-econômica** que envolve o hábito de compartilhamento de uma sociedade o grau de conscientização sobre a necessidade dessas iniciativas.

Esta ferramenta descrita para categorização de iniciativas de compartilhamento pode ser utilizada para fomentar, através de uma governança inteligente, uma cidade inteligente e compartilhada. Para uma boa governança, uma ferramenta de categorização precisa ser acessível nos mais diversos aparelhos celulares e computadores, possuir uma interface interativa fácil de utilizar e ter a possibilidade guardas dados e informações por ela produzidos de forma transparente, em bancos de dados. Este resultado pode ser obtido através de aplicativo *online*, web aplicativo (*web app*).

3.6 Aplicativos Web

Um aplicativo web é um programa de computador que está hospedado em servidor

remoto e pode ser acessado através de *web browser* (Volle 2022). Muitos aplicativos web existentes já viabilizam o acesso a iniciativas de compartilhamento, entre eles redes sociais como *Facebook* e *Instagram*, assim como empresas que ativamente incentivam as cidades compartilhadas como o *Airbnb* (Chesky 2014).

Para a criação de um aplicativo web, diversas variáveis precisam ser minuciosamente consideradas. Desde as escolhas das linguagens de programação até a definição dos bancos de dados, passando pelo design das telas, requisitos funcionais e não-funcionais e, por fim, um dos aspectos mais cruciais: a experiência do usuário e a facilidade de uso do sistema (Zhang et al. 2022).

Para os aplicativos web, a qualidade da experiência do usuário é crucial para o sucesso dessas plataformas, onde a eficiência na interação e a usabilidade desempenham papéis fundamentais.

3.7 Experiência de Usuário (User Experience)

A importância da experiência do usuário (UX) é destacada, pois influencia diretamente na aceitação e no sucesso do aplicativo. Uma interface bem projetada, que leve em conta a usabilidade e a eficiência na interação, contribui significativamente para a satisfação dos usuários finais. Além disso, a consideração dos requisitos de negócio é vital para assegurar que o aplicativo atenda às necessidades específicas do público-alvo e proporcione um valor agregado.

Nesse contexto, é interessante observar que a ISO 241-210:2019 define a experiência do usuário (UX) como as percepções e respostas dos usuários decorrentes do uso atual ou esperado de um sistema, produto ou serviço. Essa definição ampla sublinha a complexidade envolvida na criação de uma experiência positiva para o usuário.

Uma das ferramentas mais utilizadas para aferir como seria a experiência do usuário em páginas web é **Google Lighthouse** que na sua documentação é descrita como:

O **Lighthouse** é uma ferramenta automatizada de código aberto que melhora a qualidade das páginas da Web. Você pode executá-lo em qualquer página da Web, pública ou que exige autenticação. Ele conta com auditorias de desempenho, acessibilidade, *Progressive Web Apps*, SEO e muito mais (Google, 2024).

Ao abordar a otimização da experiência do usuário, é pertinente considerar não apenas a eficiência da interação, mas também como essa otimização pode se integrar a esforços mais amplos, como a construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis. Nesse sentido, aplicativos web especializados na categorização de iniciativas de compartilhamento não só aprimoram a experiência do usuário, mas também desempenham um papel ativo na promoção de cidades que são tanto inteligentes quanto sustentáveis e compartilhadas.

4 Vantagens das Cidades Compartilhadas

As cidades compartilhadas são onde as cidades inteligentes encontram a dimensão mais centrada no ser humano e a economia compartilhada, este fenômeno empodera os cidadãos a acessar tecnologias como ferramentas capacitadoras e como meios de inovações sociais, além de promover o avanço digital e fortalecer o modelo de cidade inteligente. A ideia de integrar uma cidade compartilhada com o desenvolvimento tecnológico econômico e social é buscar o antigo significado de compartilhamento, isto leva a cidades mais habitáveis com uma comunidade bem-intencionada para com os membros dela (Bernardi e Diamantini 2018).

Ao unir essas ideias, a visão de uma cidade compartilhada se consolida como uma estratégia capaz de integrar o desenvolvimento tecnológico, econômico e social com o propósito de criar ambientes urbanos mais inclusivos e resilientes. Esse processo resgata o conceito de compartilhamento como um meio de fortalecer a coesão comunitária, ao mesmo tempo em que favorece a inovação social e a sustentabilidade.

Adotar o “paradigma de compartilhamento” traz como oportunidade para as cidades uma oportunidade de transição para uma cidade mais sustentável. Esse paradigma reconhece que o bem-estar do cidadão depende do desenvolvimento das capacidades humanas para todos e que os recursos fundamentais para isso, sejam eles o ar respirável, a educação, os recursos energéticos ou a saúde pública, são mais bem concebidos e geridos de forma compartilhada (Agyeman e McLaren 2017).

Em resumo, a integração do conceito de cidades compartilhadas com o avanço tecnológico e social oferece uma base robusta para a criação de ambientes urbanos mais inclusivos e resilientes. Ao recuperar o verdadeiro sentido do compartilhamento, promove-se não apenas a inovação e o progresso digital, mas também uma maior união comunitária e sustentabilidade. A adoção desse modelo se revela uma estratégia eficaz para enfrentar os desafios urbanos contemporâneos, assegurando que os recursos essenciais sejam geridos de maneira mais justa e que o bem-estar dos cidadãos seja amplamente promovido. A colaboração entre o compartilhamento comunitário e não econômico, juntamente com a economia compartilhada, apresenta um grande potencial para facilitar a transição rumo a uma sociedade mais sustentável nas cidades (Boyko et al., 2017). Assim, as cidades do futuro poderão evoluir para ambientes mais adaptáveis, refletindo um novo modelo de urbanização baseado na colaboração e no desenvolvimento sustentável.

5 Métodos

Essa pesquisa é do tipo exploratória, aplicada, com abordagem qualitativa por meio do *design science research* e tem como objeto de estudo uma criação de um aplicativo de governança inteligente para avaliação de iniciativas de compartilhamento em uma cidade compartilhada. O local de estudo desta pesquisa é Brasília – 14ª cidade do ranking **Connected Smart Cities** de um total de 100 cidades listadas (DIGITAL, O. 2023) e que possui iniciativas como BIOTIC, o parque tecnológico de Brasília, com finalidade de ser um polo de desenvolvimento científico, tecnológico e inovação – e tem como objetivo fomentar e avaliar iniciativa de compartilhamentos através de um instrumento digital e disponível na internet por meio de um aplicativo web.

O *design science research* é metodologia que tem como objetivo produzir artefatos satisfatórios para solução de problema práticos, dados que estes sejam relevantes (DRESCH 2020). Dado que metodologia é o conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento (ANDRADE 2010), este trabalho está organizado em duas principais etapas, a primeira a fim definir o problema e sua relevância e segunda etapa a criação de instrumento ou artefato como solução satisfatória ao problema descrito. Essas etapas equivalem a primeira e segunda do Fluxo do *Design Science Research* por Moraes (2024). A etapa 1 equivale a investigação do problema ao realizar uma revisão sistemática da literatura e etapa 2 equivale ao projeto de solução descritos no Ciclo de Projeto. Este trabalho não visa validação, implementação ou avaliação da implementação, esses temas podem ser realizados em trabalhos futuros.

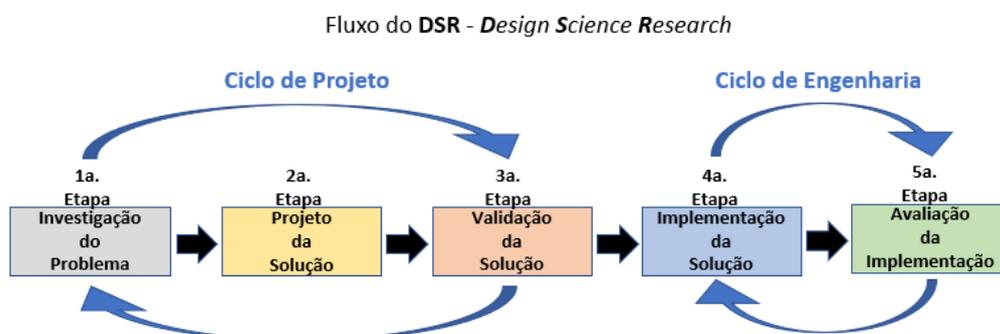


Figura 11: Fluxo DSR.

Fonte: Moraes (2024).

Etapa 1 – Revisão Sistemática da Literatura utilizando da abordagem TEMAC de caráter exploratório e construção de uma revisão da literatura e a construção de um modelo integrador. Para realização da pesquisa foi-se utilizada plataforma Web of Science, com delimitação de artigos publicados entre os períodos de 2019 a 2023 (ainda em andamento durante o período da pesquisa), através dos termos "*user experience*" (*Todos os campos*) or *UX* (*Todos os campos*) and "*web applications*" (*Todos os campos*) e filtrado por: *Pesquisa em todos os campos: "Shar* Cit*" Or "Smart Cit**.

A escolha do TEMAC para primeira etapa se dá pela sua consolidação como instrumento de pesquisa bibliométrica dentro do contexto da Universidade de Brasília e por ser utilizado em diversos outros trabalhos acadêmicos, além de material de referência para sua aplicação estar disponível de forma *online* (PESQUISATEMAC.COM 2024) Para o tratamento de dados da etapa 1 foi utilizado VOSViewer para gerar mapas de calor de palavras mais encontradas nos títulos dos artigos, de co-citation e coupling e mapa de palavras chaves mais utilizadas ano a ano, para as demais análise de dados bibliométricos e gráficos a ferramenta escolhida foi o Excel.

Etapa 2 – Desenvolvimento de um aplicativo para a classificação de iniciativas de compartilhamento de um contexto de uma cidade inteligente e compartilhada com base na ferramenta de categorização constituída por Rodrigues (2022). Esta fase é constituída das seguintes subfases:

- a) Realizar o projeto do software através da metodologia de desenvolvimento ágil Personal Extreme Programming;
- b) Levantar histórias de usuário como requisitos funcionais da aplicação;
- c) Criar *Mockups* das Telas do aplicativo;
- d) Implementar a solução em forma de aplicativo web;

Para o desenvolvimento do aplicativo web as tecnologias, linguagens de programação, bibliotecas e *frameworks* no Quadro 5 foram selecionadas:

Quadro 5. Tecnologias selecionadas.

Tecnologias	Descrição	Motivo
Javascript	JavaScript (JS) é uma linguagem de programação interpretada (ou compilada just-in-time) leve, com funções de primeira classe (MDN CONTRIBUTORS 2024)	Linguagem de programação simples e muito utilizada no ambiente web
Typescript	TypeScript é uma linguagem que é um superconjunto do JavaScript. Typescript introduz um sistema de tipo que pode destacar comportamentos inesperados no código, diminuindo a chance de bugs (TYPESCRIPT CONTRIBUTORS 2024).	Criado e mantida pela Microsoft, o Typescript introduz um sistema de tipo que pode destacar comportamentos inesperados no código, diminuindo a chance de bugs.
Next.js	Next.js é framework para linguagem JavaScript para criação de aplicativos <i>full-stack</i> utilizando de componentes React para construir interfaces de usuário (VERCEL 2024)	Criada e mantida pela Vercel possui um bom número de ferramentas para facilitar o desenvolvimento
React	React é biblioteca JavaScript que permite a criação de interfaces utilizando de componentes React (W3 SCHOOLS 2024).	Criada e mantida pelo Facebook é uma das bibliotecas Javascript mais utilizadas.
Shadcn/ui	Coleção de componentes reutilizáveis que você pode copiar e colar em seus aplicativos (SHADCN 2024)	É uma biblioteca de componentes que acelera o trabalho de construir um <i>website</i> ou <i>webapp</i> .
tailwindcss	Framework CSS para estilização de páginas web focado em utilidade. (TAILWINDCSS 2024)	Facilita a estilização de páginas web
PostgreSQL	O PostgreSQL é um poderoso sistema de banco de dados objeto-relacional de código aberto, com mais de 35 anos de desenvolvimento ativo (THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP 2024).	Sistema de gerenciamento de Bancos de Dados estável e com bastante documentação disponível

Drizzle ORM

Drizzle é um mapeador objeto-relacional para utilização com sistema de banco de dados (DRIZZLE TEAM 2024)

Biblioteca que possibilita uma fácil integração entre o PostgreSQL e Aplicações.

Figma Design	Ferramenta para design de interfaces de usuário (FIGMA 2024).	Ferramenta grátis e com ótimas opções de desenvolvimento de mockups e designs para aplicativos web
Google Lighthouse	Ferramenta do Google para análise de página web (GOOGLE 2024).	Necessidade de validar usabilidade mínima da página web
dbdiagram.io	Uma ferramenta gratuita e simples para desenhar diagramas de entidade de relacionamento apenas escrevendo código (HOLISTICS SOFTWARE 2024).	Ferramenta gratuita que facilita criação de diagramas de entidade.

Fonte: Autoria Própria

Com as ferramentas e linguagens escolhidas para o desenvolvimento do sistema para classificação de cidades compartilhadas o projeto está pronto para ser desenvolvido. Essas ferramentas e linguagens são utilizadas nos passos “c” e “d” da etapa 2 deste trabalho e sua utilização e resultado podem ser observados no Capítulo 5.

6 Resultado - Desenvolvimento de um aplicativo web

O desenvolvimento de um aplicativo web para cidades compartilhadas utilizando a como referência a ferramenta para categorização de Rodrigues (2022) possui como os principais *stakeholders* com participação ativa o autor deste texto e o Orientador **Phd. Mariano**. O projeto foi batizado como **SICSys** (*Sharing Initiatives Classification System*) dado que seu propósito é ser um sistema de classificação de iniciativas de compartilhamento. A criação dos requisitos funcionais é feita através de histórias de usuário e a qualidade, acessibilidade e performance são orientadas pela ferramenta **Google Lighthouse**, ferramenta do Google para auditoria de página e aplicativos web. Para o gerenciamento do projeto do aplicativo é utilizada a metodologia de gerenciamento de projetos de softwares ágil **Personal Extreme Programming**. *Mockups* feitos na Plataforma on-line *Figma*. Para a modelagem do banco de dados (*physical data modeling*) <https://dbdiagram.io>.

6.1 Personal Extreme Programming (PXP)

Para realizar o desenvolvimento do aplicativo web foi escolhida a metodologia de ágil feita sob medida para times de um desenvolvedor chamada *Personal Extreme Programming* (PXP). Esta metodologia é uma versão modificada de uma metodologia ágil conhecida como *Extreme Programming* (XP) (ARGAWAL, 2008).

Baseando-se na PXP o processo de desenvolvimento do sistema envolve 3 etapas principais, sendo elas o Planejamento, Desenvolvimento e o Post Mortem. Na etapa de planejamento é feito a criação de Histórias de Usuário que são então separas em funções (ou recursos) do sistema a serem desenvolvidas. Na fase de Desenvolvimento se realiza a construção da função do software os testes unitários e de integração dos recursos desenvolvidos, porém para esse projeto com o objetivo de ser um MVP com um desenvolvimento mais rápido não foram realizados testes unitários. Por fim na fase de *Post Mortem* se realiza os testes de aceitação do aplicativo e obtém-se uma versão atualizada da aplicação com as novas funcionalidades (ARGAWAL, 2008).

Com base dos direcionamentos da metodologia escolhida foram primeiro criados história de usuário e telas do aplicativo para serem desenvolvidas. O desenvolvimento do projeto é feito de forma semanal sendo o planejamento, desenvolvimento e *post mortem* realizados durante esse período de forma contínua até a finalização do projeto.

6.2 Backlog, Histórias de Usuário

Para criar *mockups* de telas e seguir no desenvolvimento do **SICSys** o primeiro passo é criar histórias de usuário para identificar funcionalidades e comportamentos da aplicação. Antes de criar é primeiro necessário identificar os atores das histórias de usuário a serem criadas. O primeiro ator é o **usuário** que tiver interesse em acessar a plataforma e seus dados públicos, o segundo é o **administrador**. O **administrador** possui papel de gerenciamento da plataforma e acessos que o **usuário** não possui. No Quadro 6 abaixo estão as histórias de usuário e sua identificação definido pela coluna ID.

Quadro 6. Histórias de Usuário.

ID	História de Usuário
US01	Eu como usuário devo poder ver as iniciativas de compartilhamento da minha cidade.
US02	Eu como usuário devo poder ver a pontuação das iniciativas de compartilhamento.
US03	Eu como usuário devo poder ver as iniciativas de compartilhamento ranqueadas de acordo com a sua pontuação.
US04	Eu como administrador devo poder adicionar novas iniciativas de compartilhamento.
US05	Eu como administrador devo conseguir pontuar as iniciativas de compartilhamento.
US06	Eu como administrador devo conseguir acessar a área de administradores.
US07	Eu como usuário devo poder acessar uma página que me explique sobre os dados da ferramenta

Fonte: Autoria Própria.

Com a criação das Histórias de Usuário é possível separar essas em atividades a serem executadas. Com base nisso é gerado o Quadro 7 que apresenta essas tarefas.

Quadro 7. Lista de Tarefas.

Tarefa	História de Usuário	Descrição
TF01	US06	Login
TF02	US07	Página “Sobre”
TF03	US06, US04, US05	Tela e Dashboard de Administradores
TF04	US04	Adicionar novas Iniciativas
TF05	US05	Pontuar Iniciativas
TF06	US04, US05	Listar Iniciativas no Dashboard de Administradores
TF07	US02, US03	Listar Iniciativas para todos os Usuários
TF08	US01	Filtrar Iniciativas por Local

Fonte: Autoria Própria.

Com a definição das tarefas é possível fazer então os *mockups*, ou *design* inicial do aplicativo a ser construído.

6.3 Mockups

Os designs abaixo foram construídos utilizando a plataforma *Figma Design*.

TF01 – LOGIN

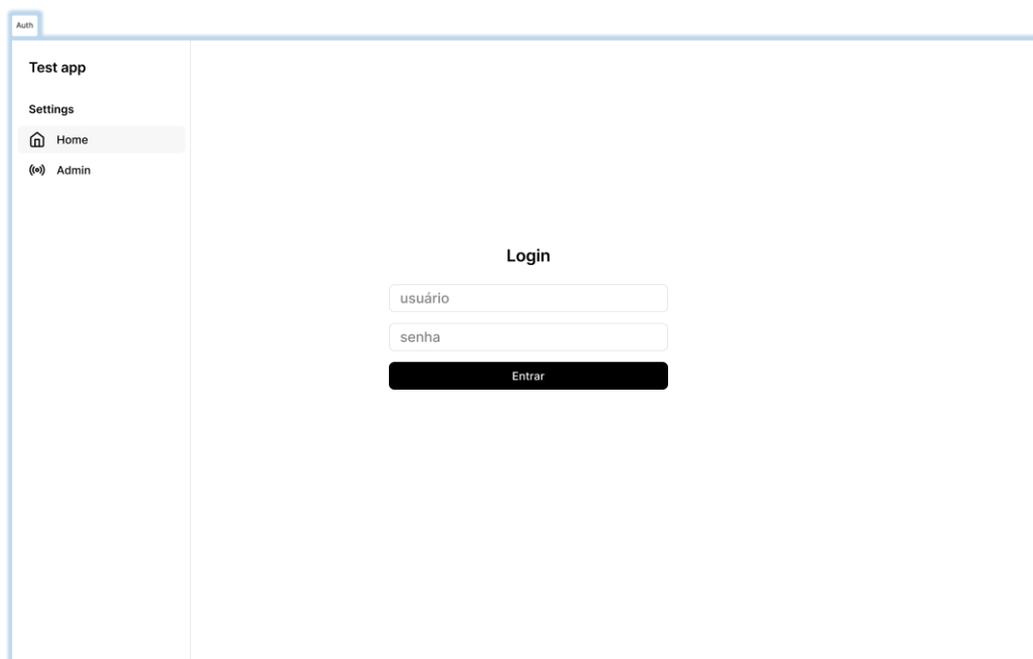


Figura 12: Tela de Login.

Fonte: Autoria Própria.

TF 02 – Página Sobre o Projeto

Home
Admin
Sobre

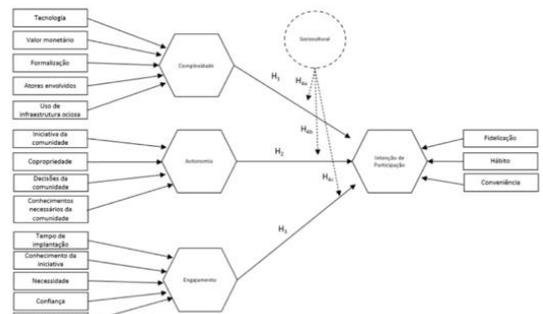
Sobre o Projeto

Baseado no projeto de graduação de Bárbara Rodrigues e Vinicius Jadiske de Souza Tasso

O projeto consiste na criação de uma aplicação web para classificar iniciativas de compartilhamento baseado no trabalho de Bárbara Rodrigues e sua implementação em aplicativo web baseado no projeto de Vinicius Tasso

Características

Em Rodrigues (2022) é criada uma ferramenta para a categorização das iniciativas de compartilhamento e um modelo conceitual para essa categorização. Segundo o trabalho intenção de participação é caracterizada pelo hábito (iniciativa faz ou não parte da rotina do cidadão), fidelização (intenção dos participantes continuarem na iniciativa) e conveniência (pouco esforço e um bom custo-benefício). Além disso outras variáveis podem influenciar intenção de participação, assim como mostra o modelo conceitual da Figura abaixo.



O modelo conceitual apresenta a seguinte estrutura:

- Condições Externas:** Tecnologia, Valor monetário, Formação, Abares envolvidos, Uso de infraestrutura física.
- Condições Internas:** Iniciativa da comunidade, Copropriedade, Decisões da comunidade, Comprometimento necessário da comunidade.
- Condições de Implementação:** Tempo de implementação, Conhecimento da iniciativa, Necessidade, Confiança, Tempo de dedicação.
- Construtos Intermediários:** Comprometido, Autonomia, Engajamento.
- Intenção de Participação:** Fidelização, Hábito, Conveniência.
- Interação:** Interação do Cidadão (círculo tracejado).

As hipóteses de pesquisa são:

- H_1 : Comprometido \rightarrow Intenção de Participação
- H_2 : Autonomia \rightarrow Intenção de Participação
- H_3 : Engajamento \rightarrow Intenção de Participação
- H_4 : Interação do Cidadão \rightarrow Intenção de Participação
- H_5 : Interação do Cidadão \rightarrow Comprometido
- H_6 : Interação do Cidadão \rightarrow Autonomia
- H_7 : Interação do Cidadão \rightarrow Engajamento

Botão: Salir

Figura 13: Página “Sobre”.

Fonte: Autoria Própria.

TF03 – Tela de Dashboard de Administradores, TF06 – Listar Iniciativas no Dashboard de Administradores

The screenshot displays a web application interface for administrators. On the left, a sidebar contains navigation options: 'Task app', 'Settings', 'Home' (selected), 'Admin', and 'Registrar Admin'. The main content area is titled 'Iniciativa de Compartilhamento' and features a search bar for tickets, a filter button, and a plus sign for adding new items. Below this is a table with columns for 'Posição', 'Iniciativa', 'Cidade', and 'Categoria'. A single row is visible with the following data: '001' in the 'Posição' column, 'Iniciativa X' in the 'Iniciativa' column, 'Brasília' in the 'Cidade' column, and 'Energia' in the 'Categoria' column. A three-dot menu icon is present to the right of the 'Energia' cell, which has opened a dropdown menu with two options: 'Pontuar' and 'Excluir'.

Posição	Iniciativa	Cidade	Categoria
001	Iniciativa X	Brasília	Energia

Figura 14: Dashboard Administrador

Fonte: Autoria Própria.

TF04 – Adicionar Novas Iniciativas

Adicionar Nova Iniciativa

Nome da Iniciativa

Descrição

Estado

Cidade

Categoria

Figura 15: Adicionar Nova Iniciativa

Fonte: Autoria Própria.

TF05 – Pontuar Iniciativas

Pontuar *Iniciativa X*

A iniciativa utiliza diretamente algum espaço subutilizado ou pode recuperar algum espaço inutilizado?

Resposta

A iniciativa pode acontecer apenas com atores da comunidade?

Resposta

A iniciativa pode acontecer com qual grau de formalização?

Resposta

A iniciativa pode ocorrer sem envolver valores monetários?

Resposta

A iniciativa pode acontecer sem um investimento financeiro inicial (considere apenas valor monetário)?

Resposta

A prática de compartilhamento é possível sem usar uma plataforma digital?

Resposta

A iniciativa pode ocorrer com decisões (de implementação) exclusivas da comunidade?

Resposta

A iniciativa pode acontecer com a comunidade como pioneira?

Resposta

A iniciativa pode acontecer com recursos compartilhados de propriedade conjunta dos próprios participantes(da comunidade)?

Resposta

A comunidade tem o conhecimento necessário para viabilizar a ação?

Resposta

Figura 16: Pontuar Iniciativa

Fonte: Autoria Própria.

TF 07 – Listar Iniciativas Para Todos os Usuários, TF 08 – Filtrar Iniciativas por Local

The screenshot displays a web application interface for managing initiatives. On the left, a sidebar contains the following elements: 'Test app', 'Settings', 'Home' (highlighted with a home icon), and 'Admin' (with a user icon). The main content area is titled 'Iniciativas de Compartilhamento' and includes a search input field labeled 'Procurar Iniciativas...' and a 'Filter' button. Below these elements is a table listing three initiatives:

Posição	Iniciativa	Cidade	Categoria
001	Iniciativa X	Brasília	Energia ...
002	Iniciativa Y	Brasília	Energia ...
003	Iniciativa Z	Brasília	Energia ...

Figura 17: Lista Iniciativas Usuários

Fonte: Autoria Própria.

6.4 Acompanhamento Semanal de Atividades

O acompanhamento de atividades para criação do **SICSys** segue um ritmo semanal com um total de 8 semanas para desenvolvimento do sistema. Ao final de cada semana é realizado o Post Mortem onde se analisa e testa manualmente as telas e as funcionalidades do aplicativo e avalia-se a necessidades de alterações ou melhorias que serão realizadas na próxima semana baseando-se nas atividades propostas por Argawal (2008). No Quadro 08 é possível observar quando as tarefas foram realizadas.

Quadro 08. Cronograma de Tarefas

Início	Fim	Tarefa
07/07/2024	13/07/2024	TF-01
14/07/2024	20/07/2024	TF-02
21/07/2024	27/07/2024	TF-03
28/07/2024	03/08/2024	TF-06
04/08/2024	10/08/2024	TF-04
11/08/2024	17/08/2024	TF-05
18/08/2024	24/08/2024	TF-07
25/08/2024	31/08/2024	TF-08

Fonte: Autoria Própria.

Com base no cronograma foram realizadas uma atividade por semana sem nenhum atraso para a implementação do aplicativo.

6.5 Diagrama de Entidades

As informações necessárias a serem armazenadas em um banco de dados para o sistema de classificação de iniciativas de compartilhamentos são os usuários que podem acessar a parte de administradores, os dados das iniciativas como descrição, categoria, localidade e nome e todos os atributos de pontuação dessa iniciativa. Para guardar

essas informações foi criado através de um sistema de gerenciamento de banco de dados tabelas para guardar essas informações. O diagrama e relacionamento de entidades pode ser observado na figura 17.

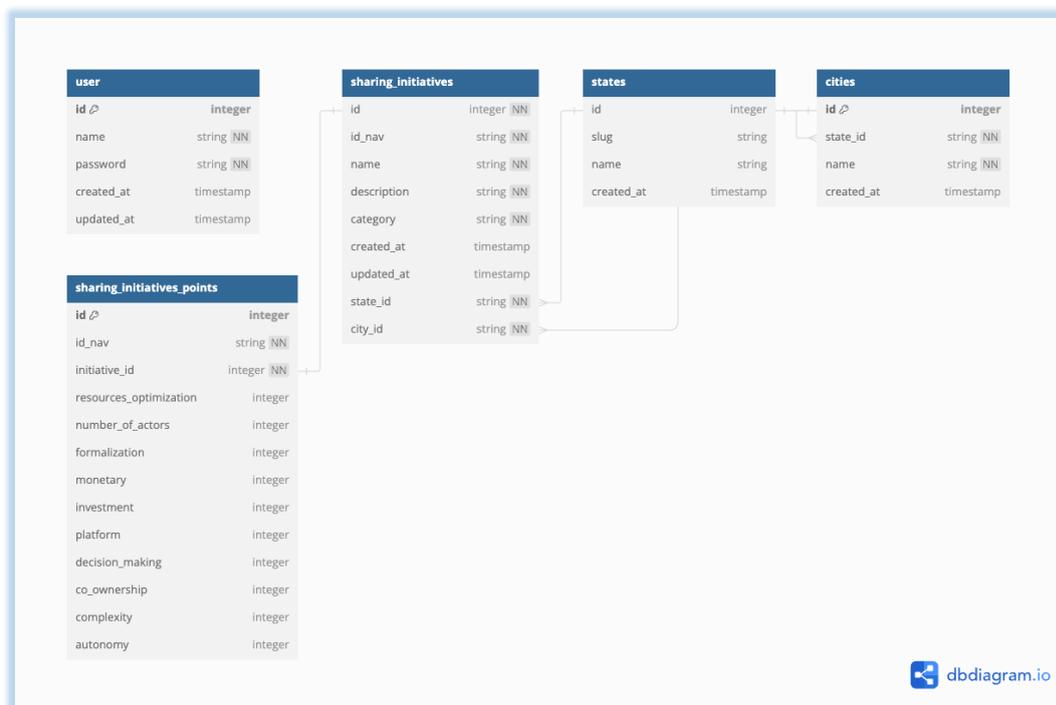


Figura 18. Diagrama de Entidades.

Fonte: Autoria Própria.

A figura 17 apresenta a tabelas que foram utilizadas no sistema desenvolvido. Tabela **user** para dados de usuário, tabela **sharing_initiatives** para os dados de iniciativas de compartilhamento, tabela **sharing_initiatives_points** para os dados de pontuação das iniciativas e **states** e **cities** para dados de localidade da aplicação. Com essas informações foi possível registrar os dados necessários para o funcionamento da aplicação desenvolvida.

6.6 A Plataforma

Durante a implementação do **SICSys** algumas as telas foram modificadas para se adequarem melhor ao modelo baseado nas ferramentas utilizadas, mantendo a intenção inicial do projeto. Com isso seguem abaixo a figuras das implementações feitas assim como descrições do seu funcionamento.

A página inicial da plataforma apresenta as iniciativas de compartilhamento organizadas em ordem de Complexidade e Autonomia, sendo a Complexidade tendo

prioridade sobre Autonomia.

Complexidade/Autonomia	Nome	Descrição	Categorias	Cidade	Estado	
5 / 5	Uber	Esse aplicativo de compartilhamento de corridas	Mobilidade	Brasília	Distrito Federal	🔍
4.666 / 5	teste	teste	Outros	Brasília	Distrito Federal	🔍
4.333 / 5	Iniciativa W	W	Outros	Baixo Guandu	Espirito Santo	🔍
1 / 1	Iniciativa X	asdfasdf	Espaços	Brasília	Distrito Federal	🔍

Figura 19. Página Inicial.

Fonte: Autoria Própria.

Como é possível ver na Figura 18 a página inicial é composta por uma barra de pesquisa onde é possível filtrar as Iniciativas por Nome, Descrição, Categoria, Cidade e Estado. É possível também escolher uma iniciativa para visualizar clicando no ícone de visualização. A página inicial mostra um total de 8 iniciativas por página.

Para a parte de Administração da plataforma é necessário primeiro entrar com as credenciais de usuário na página de Login. É possível acessar essa página quando clicando no *link* de Admin no menu principal localizado à esquerda de todas as páginas da aplicação.

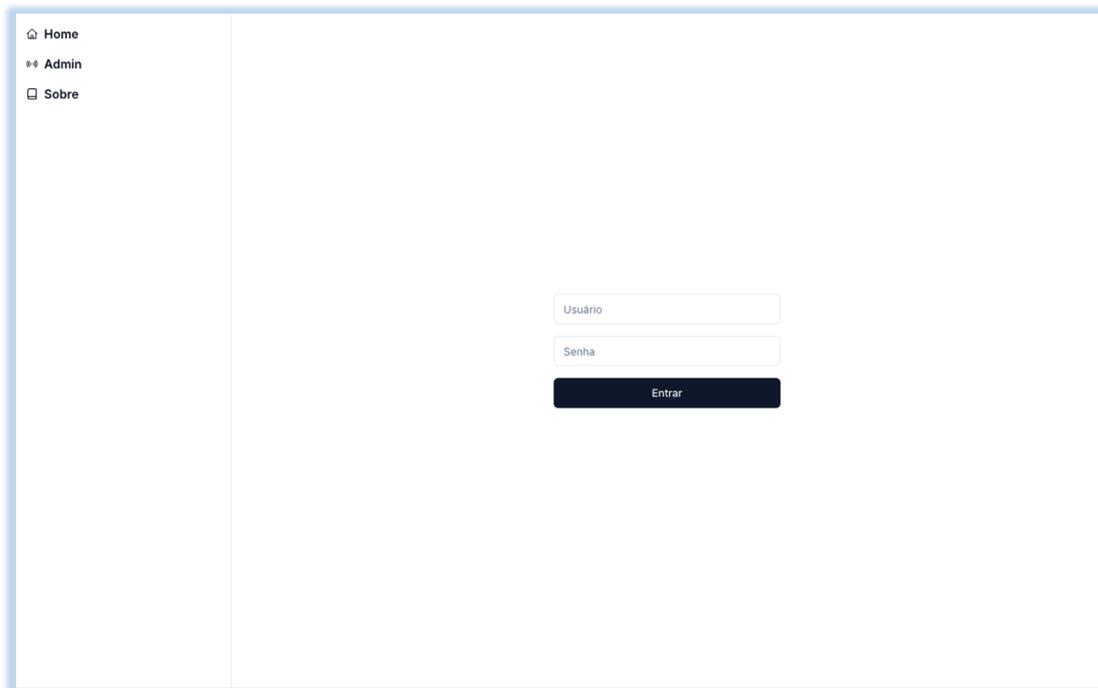


Figura 20. Página de Login.

Fonte: Autoria Própria.

A Figura 19 mostra a página de Login onde é possível inserir as credenciais de usuário. Sejam elas corretas o então administrador é então redirecionado ao painel de administração.

No painel de administração é possível realizar mesmas ações da página inicial e outras três outras ações. São essas a criação de uma nova iniciativa, a pontuação de uma iniciativa e exclusão, ou deleção, de uma iniciativa.

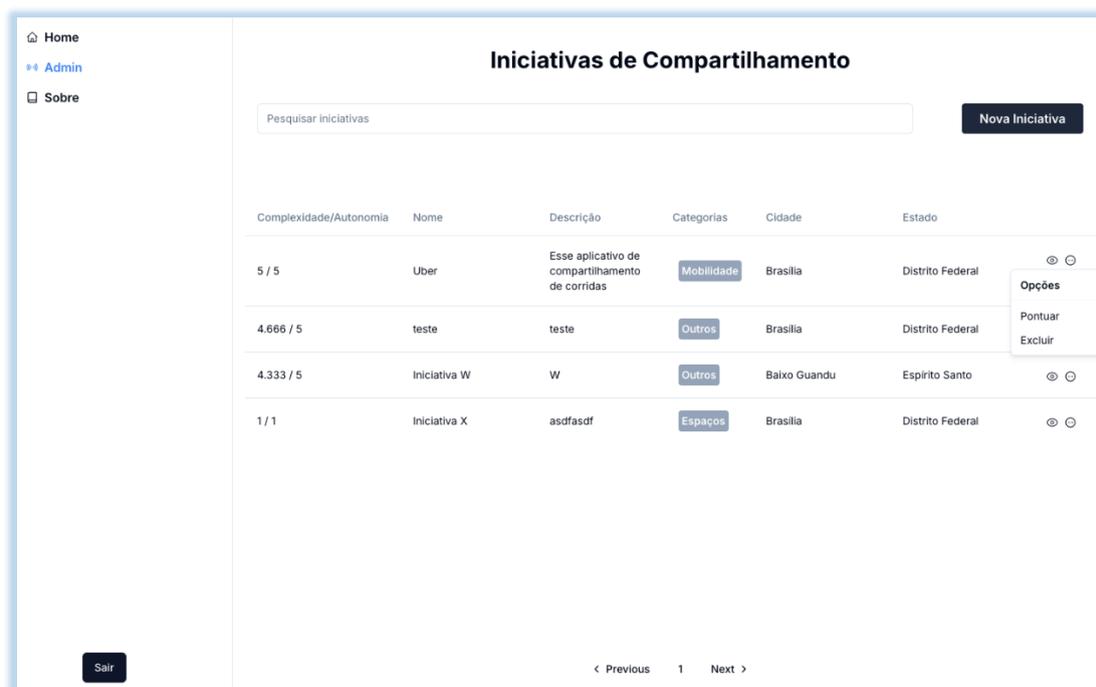


Figura 21. Painel de Administração.

Fonte: Autoria Própria.

Representada pela Figura 20, o painel de administração possui alguns novos elementos como o botão de **“Nova Iniciativa”**, onde ao clicar leva ao formulário de criação de uma nova iniciativa, e o botão de menu de opções representado pelo círculo com 3 pontos no meio. Ao clicar no menu de opções o administrador é apresentado a duas opções, **“Pontuar”** e **“Excluir”**. Ao clicar em **“Pontuar”** se é redirecionado ao formulário de pontuação da Figura 23. Ao clicar em **“Excluir”** o cadastro da iniciativa é então deletado.

O primeiro passo para se cadastrar uma nova iniciativa de compartilhamento é clicar no botão **“Nova Iniciativa”** que levará ao formulário da Figura 21.

The screenshot shows a web interface for registering an initiative. On the left, there is a navigation menu with 'Home', 'Admin', and 'Sobre'. At the top right, there is a 'Voltar' button. The main heading is 'Cadastrar Iniciativa'. The form consists of several input fields: 'Nome', 'Descrição', 'Categorias', 'DF - Distrito Federal' (with a dropdown arrow), and 'Cidade' (with a dropdown arrow). The 'Cidade' field is currently filled with 'Brasilia'. To the right of the 'Cidade' field is a dark 'Cadastrar' button. At the bottom left, there is a 'Sair' button.

Figura 22. Cadastro de Iniciativa.

Fonte: Autoria Própria.

Para cadastrar uma nova iniciativa é necessário inserir o nome, uma breve descrição, selecionar uma categoria, e inserir os dados de localização e então clicar em cadastrar. Se um dos dados não estiver presente a iniciativa não será criada. Após criar a iniciativa o administrador será redirecionado a página principal *dashboard* de administração.

Após criar uma iniciativa é possível pontuar a iniciativa. Para isso os passos a serem seguidos é clicar no menu de opções da iniciativa e clicar na opção “**Pontuar**” e então o formulário de pontuação é aberto.

Home
Admin
Sobre

Voltar

Pontuar Iniciativa W

A iniciativa utiliza diretamente algum espaço subutilizado ou pode recuperar algum espaço inutilizado?

Sim

✓ Sim
Em parte
Não
Não se aplica

A iniciativa pode ocorrer com decisões (de implementação) exclusivas da comunidade?

Sim

A iniciativa pode acontecer apenas com atores da comunidade?

Sim

A iniciativa pode acontecer com qual grau de formalização?

Inexistente

A iniciativa pode acontecer sem um investimento financeiro inicial (considere apenas valor monetário)?

Não

A prática de compartilhamento é possível sem usar uma plataforma digital?

Sim

A iniciativa pode ocorrer com recursos compartilhados de propriedade conjunta dos próprios participantes(da comunidade)?

Sim

Cadastrar

Sair

Figura 23. Página de Pontuação

Fonte: Autoria Própria.

Na página de pontuação de iniciativa apresentada na Figura 22 é possível pontuar uma iniciativa ao responder 9 perguntas com 4 opções cada uma. Todas as perguntas foram retiradas do artefato produzido pelo trabalho de Rodrigues (2022).

Com as iniciativas pontuadas é possível visualizar todos os dados ao apertar a função de visualizar tanto na página inicial quanto no dashboard de administração.

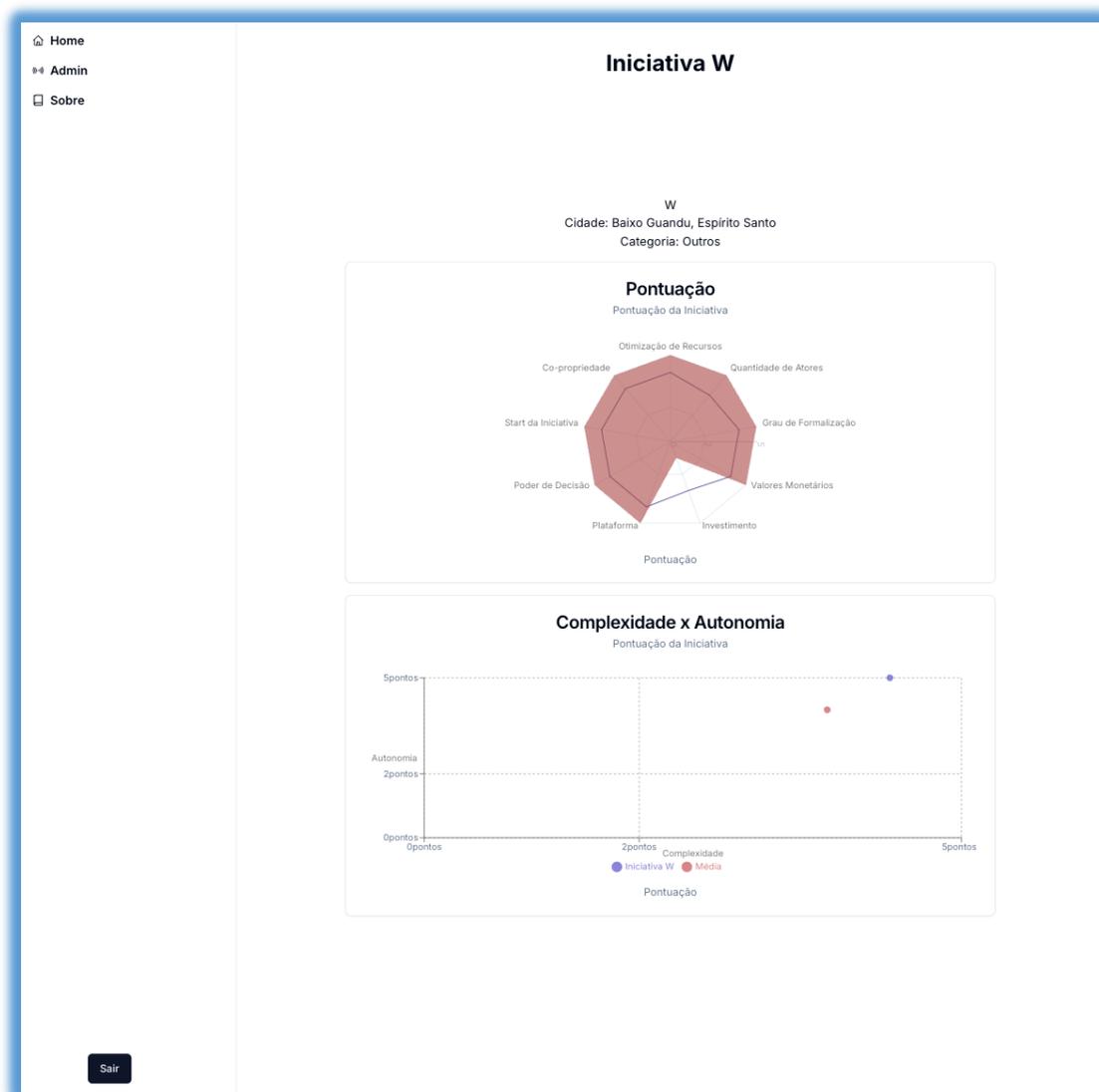


Figura 24. Página da Iniciativa

Fonte: Autoria Própria.

Na página da iniciativa apresentada na figura 23 temos os dados da iniciativa, a pontuação e seus atributos, além de um gráfico de **Complexidade x Autonomia**. Para entender os atributos e os dados de complexidade e autonomia é possível acessar a página de sobre, acessível pelo link no menu lateral.

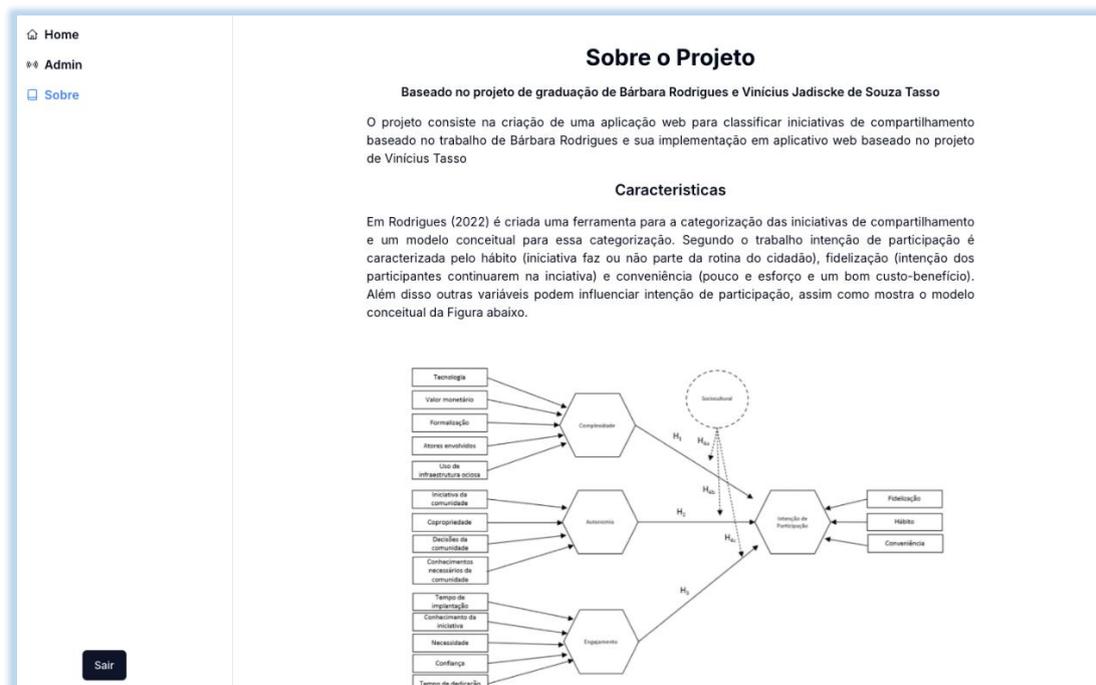


Figura 25. Página “Sobre”.

Fonte: Autoria Própria.

A página “Sobre” explica sobre as bases da plataforma, explica suas características e o que significa cada atributo analisado, assim como mostra a Figura 24.

Ao final de todas as páginas há também um rodapé ao descer a página.

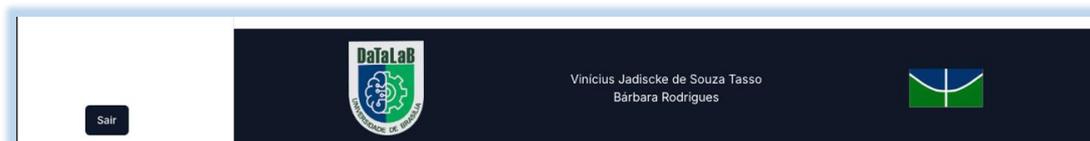


Figura 26. Rodapé

Fonte: Autoria Própria.

Todas as páginas foram analisadas pela ferramenta *lighthouse* do Google e apresentaram uma média de pontuação acima de 90, de um máximo de 100, nas categorias performance, acessibilidade, *best practices* (melhores práticas), e SEO (*Search Engine Optimization*, ou otimização de plataforma de busca). Assim os requisitos de qualidade propostos por esse trabalho foram alcançados.

6.7 Vantagens de uma plataforma de classificação de iniciativas

O desenvolvimento de uma plataforma de classificação de iniciativas de compartilhamento baseia-se na necessidade de uma abordagem sistemática para avaliar e selecionar projetos comunitários. A capacidade de classificar iniciativas de acordo com critérios como otimização de recursos existentes e co-propriedade da comunidade permite uma visão mais clara das características e viabilidades dos projetos. Essa classificação em duas dimensões principais — complexidade e autonomia — oferece uma visão integrada, facilitando uma tomada de decisão mais informada e eficiente para gestores e participantes. Segundo Boyko et al. (2017), para que o compartilhamento floresça nas cidades e contribua para a sustentabilidade econômica, ambiental e social desses ambientes urbanos, o mapeamento das iniciativas de compartilhamento é um primeiro passo essencial.

A avaliação da complexidade e autonomia das iniciativas revela como os projetos utilizam recursos e envolvem a comunidade. A ênfase na otimização de recursos e na co-propriedade comunitária destaca iniciativas que são não apenas sustentáveis, mas também colaborativas, reduzindo custos e maximizando o impacto social. Além disso, a análise do número de atores envolvidos e do poder de decisão da comunidade proporciona uma compreensão das dinâmicas colaborativas necessárias para o sucesso dos projetos, incentivando um maior comprometimento e cooperação entre os participantes. Esse processo envolve a identificação do que já existe e a promoção disso, reconhecendo quem está envolvido e quais iniciativas podem se beneficiar de uma ampliação (Boyko et al. 2017).

A plataforma também desempenha um papel crucial na alocação de recursos e identificação de necessidades de investimento. Oferecendo dados sobre o valor monetário e o investimento necessário, a ferramenta permite uma comparação transparente entre iniciativas, destacando aquelas com maior potencial de impacto e menor risco associado. Essa visibilidade promove a adoção de práticas inovadoras e bem-sucedidas, contribuindo para a melhoria contínua das práticas comunitárias e o avanço de abordagens novas e criativas no campo do compartilhamento e da colaboração. Criar centros físicos e digitais poderia auxiliar na promoção de esquemas de compartilhamento nas cidades e dar voz às iniciativas de compartilhamento atualmente ocultas (Boyko et al. 2017).

Em conclusão, a criação de uma plataforma de classificação de iniciativas de compartilhamento oferece uma solução estruturada e acessível para a avaliação de projetos comunitários. Através da classificação em complexidade e autonomia, a plataforma facilita a tomada de decisões informadas, promove a otimização de recursos e empodera a comunidade. Com isso, contribui significativamente para o desenvolvimento de práticas sustentáveis e inovadoras, aprimorando a eficácia e o impacto das iniciativas de compartilhamento. Governantes podem ajudar esse processo desenvolvendo políticas e regulamentações que reconheçam e incentivem formas não econômicas e comunitárias de compartilhamento, que não precisam se beneficiar da motivação econômica (Boyko et al. 2017).

7 Implicações Práticas

Este capítulo apresenta um plano prático para implementar uma ferramenta de classificação online e transparente, baseada nos princípios discutidos no trabalho de Rodrigues (2022). A ferramenta visa auxiliar na divulgação e crescimento das iniciativas de compartilhamento nas cidades brasileiras, promovendo o conceito de "cidade compartilhada". Aqui, explicaremos como governos, comunidades e gestores podem ser incentivados a adotar e utilizar essa ferramenta para fomentar práticas colaborativas e sustentáveis.

7.1 Público-Alvo

O público-alvo da ferramenta de classificação online e transparente, agora um aplicativo web desenvolvido para fomentar iniciativas de compartilhamento nas cidades brasileiras, é composto por três grupos principais. O primeiro são **governos locais**, principalmente em nível municipal, que desempenham um papel crucial na gestão urbana e na formulação de políticas públicas. Esses órgãos podem usar o aplicativo como um instrumento para apoiar o planejamento urbano sustentável, criando incentivos para a adoção de práticas colaborativas.

O segundo grupo é formado pelos **gestores de iniciativas de compartilhamento**, como ONGs, empresas e grupos comunitários que já operam no ecossistema de economia compartilhada. Esses atores podem usar a plataforma para divulgar suas iniciativas e atrair mais participantes, aproveitando a pontuação das suas atividades para obter maior visibilidade e legitimidade.

O terceiro grupo inclui as **comunidades locais**, que são os principais beneficiários das iniciativas de compartilhamento. Embora a ferramenta não permita diretamente a avaliação ou sugestões por parte dos cidadãos, ela serve como um guia para que as comunidades identifiquem e participem das iniciativas que mais se alinham com seus interesses e necessidades.

7.2 Parcerias com Governos Locais

Dado que o aplicativo web já foi desenvolvido e está em funcionamento, o próximo passo é assegurar sua adoção por parte dos governos locais. Para fomentar o uso do aplicativo, é essencial criar parcerias com as administrações municipais. **Capacitar gestores públicos** sobre o potencial da ferramenta e seu papel no planejamento urbano pode garantir que as iniciativas de compartilhamento sejam integradas às estratégias de desenvolvimento das cidades.

Além disso, a implementação de **incentivos municipais** para iniciativas bem classificadas no aplicativo pode aumentar o interesse tanto dos gestores quanto dos cidadãos, estimulando a participação ativa de mais cidades e regiões. Essas parcerias precisam ser continuamente cultivadas por meio de diálogos abertos, treinamentos e demonstração de resultados práticos.

O trabalho conjunto com governos locais será parte de um processo contínuo de **colaboração com stakeholders**, que inclui não só os governos, mas também as organizações que gerem as iniciativas de compartilhamento. Esse processo é fundamental para a melhoria contínua da ferramenta, garantindo que novas necessidades e sugestões sejam incorporadas de forma orgânica ao longo do tempo.

7.3 Mobilização das Comunidades

A mobilização das comunidades locais é crucial para o sucesso da plataforma. Para isso, serão realizadas **campanhas de conscientização** focadas em explicar os benefícios das iniciativas de compartilhamento. Essas campanhas podem ser realizadas tanto digitalmente, através das redes sociais, quanto presencialmente em eventos locais, abordando diretamente as necessidades da população.

Para garantir o engajamento das comunidades, a acessibilidade do aplicativo deve ser mantida como uma prioridade, com interfaces simples e intuitivas. O sucesso da plataforma depende de sua usabilidade e da capacidade de facilitar a navegação por parte dos cidadãos, sem exigir altos níveis de conhecimento técnico.

7.4 Cronograma e Etapas de Implementação

O processo de implementação da ferramenta seguirá um cronograma que pode ser dividido em três fases principais:

- **Curto Prazo (6-12 meses):** Atuar junto com stakeholders para identificar oportunidades de melhoria na ferramenta. Isso inclui a coleta de feedback de usuários, gestores e governos, ajustando a plataforma para atender às necessidades de diferentes públicos. Essa fase será marcada pela melhoria contínua da interface e das funcionalidades do aplicativo.
- **Médio Prazo (1-2 anos):** Expandir o uso do aplicativo para novas cidades e reforçar a mobilização das comunidades e gestores locais. Nessa fase, a criação de **parcerias estratégicas** com governos e organizações locais será intensificada, garantindo uma base de dados sólida de iniciativas de compartilhamento, e aumentando a interação com os usuários por meio de campanhas regionais e eventos.
- **Longo Prazo (3-5 anos):** Consolidação do aplicativo como uma ferramenta de referência nacional para o planejamento colaborativo e desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras. Nesta etapa, espera-se que a ferramenta seja usada amplamente em várias regiões, e que a participação de gestores e cidadãos contribua para a sustentabilidade a longo prazo.

7.5 Melhorias Futuras

No estágio atual, a plataforma já oferece funcionalidades fundamentais, como registro de iniciativas por cidade, pontuação das iniciativas pelos administradores, login e página de administração para os gestores, página principal com listagem e busca de iniciativas, ordenação por pontuação de autonomia e complexidade, e uma página de resumo para cada iniciativa. No entanto, existem áreas a serem aprimoradas:

- **Avaliação e Sugestão de Melhorias nas Iniciativas:** Criar um espaço onde gestores e cidadãos possam sugerir melhorias para as iniciativas listadas. Embora as comunidades não possam avaliar diretamente a plataforma, suas interações e percepções sobre as iniciativas podem ser captadas e enviadas para os administradores.

- **Mecanismos de Gamificação:** Implementar mecanismos que incentivem o uso contínuo da plataforma. Recompensas por participação ativa, como a indicação de novas iniciativas ou o compartilhamento de conteúdo, podem ajudar a aumentar o engajamento tanto dos gestores quanto dos cidadãos.
- **Feedback e Estatísticas Avançadas:** Adicionar relatórios detalhados para os administradores e gestores de iniciativas, oferecendo dados sobre o impacto das iniciativas, o engajamento dos cidadãos e o progresso das ações compartilhadas ao longo do tempo.

A melhoria contínua, facilitada pela colaboração com os stakeholders, será essencial para que a ferramenta permaneça relevante e eficiente, atendendo às mudanças e demandas das cidades ao longo do tempo. Este plano visa garantir que a ferramenta evolua de forma contínua, promovendo cidades mais colaborativas e sustentáveis no Brasil.

8 Considerações Finais

Este projeto de graduação teve como objetivo implementar o instrumento proposto por Rodrigues (2022) em uma aplicação web voltada à promoção e expansão de iniciativas de compartilhamento nas cidades brasileiras, contribuindo, assim, para o desenvolvimento de uma cidade compartilhada. Para alcançar esse objetivo, foi necessário delimitar o conceito de cidades compartilhadas na literatura científica, levantar os requisitos para o desenvolvimento da aplicação, consolidar a literatura em um modelo conceitual, definir as ferramentas e linguagens adequadas, desenhar e validar as interfaces do aplicativo com especialistas da área, além de criar sua estrutura com base na linguagem escolhida e no modelo conceitual. Por fim, a implementação do aplicativo buscou facilitar o acesso a informações sobre iniciativas de compartilhamento, classificando-as de forma a fomentar o desenvolvimento de cidades mais colaborativas. Todos os objetivos foram atingidos, resultando na plataforma descrita na seção 6.6.

Segundo Boyko et al. (2017), o mapeamento de iniciativas de compartilhamento é um passo essencial para que essas práticas floresçam nas cidades e contribuam para a sustentabilidade econômica, ambiental e social dos ambientes urbanos. A plataforma desenvolvida visa justamente promover esse mapeamento, que, aliado a uma governança inteligente por parte dos governos locais, pode incentivar a participação cidadã em iniciativas de compartilhamento. Dessa forma, o modelo integrador proposto contribui para o entendimento de que uma plataforma, associada a uma governança estatal eficiente, são componentes essenciais para fomentar a adesão da população a tais iniciativas.

Apesar das contribuições, esta pesquisa apresenta limitações, principalmente por estar restrita às características e ao instrumento proposto por Rodrigues (2022), além da análise da experiência do usuário, que não conta com métodos de avaliação detalhados sem a participação de terceiros, e da ausência de uma ferramenta mais especializada para realizar essa análise de forma eficaz.

Para pesquisas e projetos futuros, sugere-se, como primeiro passo, uma análise mais aprofundada da experiência do usuário, utilizando tanto modelos quantitativos quanto qualitativos, visando identificar melhorias na plataforma. Em seguida, recomenda-se a validação da plataforma como uma ferramenta de classificação de iniciativas de compartilhamento e como um instrumento para apoiar a governança

inteligente em governos locais. Por último realizar os processos de implementação e avaliação da solução segundo a Figura 11 proposta por Moraes(2024).

9 Referências

AGARWAL, R.; UMPHRESS, D. Extreme programming for a single person team. **Proceedings of the 46th Annual Southeast Regional Conference on XX - ACM-SE 46**, 2008.

AGYEMAN, J.; MCLAREN, D. Sharing Cities. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, v. 59, n. 3, p. 22–27, 19 abr. 2017.

AL-TURJMAN, F. et al. Network Experience Scheduling and Routing Approach for Big Data Transmission in the Internet of Things. **IEEE Access**, v. 7, p. 14501–14512, 2019.

ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, p. 3–21, 2 jan. 2015.

ANDRADE, M. M. DE. **Introdução a metodologia do trabalho científico : elaboração de trabalhos na graduação**. 10th. ed. São Paulo (Sp): Atlas, 2010. p. 117–117

BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREHAM, J. A Smart City Initiative: the Case of Barcelona. **Journal of the Knowledge Economy**, v. 4, n. 2, p. 135–148, 28 jan. 2012.

BELANCHE-GRACIA, D.; CASALÓ-ARIÑO, L. V.; PÉREZ-RUEDA, A. Determinants of multi-service smartcard success for smart cities development: A study based on citizens' privacy and security perceptions. **Government Information Quarterly**, v. 32, n. 2, p. 154–163, abr. 2015.

BERNARDI, M.; DIAMANTINI, D. Shaping the sharing city: An exploratory study on Seoul and Milan. **Journal of Cleaner Production**, v. 203, p. 30–42, dez. 2018.

BIOTIC. **Terracap - O que é o projeto Parque Tecnológico de Brasília - BIOTIC?** Disponível em: <<https://www.terracap.df.gov.br/index.php/listagem-faq/38-outros-assuntos/82-o-que-e-o-projeto-parque-tecnologico-capital-digital>>. Acesso em: 1 maio. 2024.

BOYKO, C. T. et al. How Sharing Can Contribute to More Sustainable Cities. **Sustainability**, v. 9, n. 5, p. 701, 1 maio 2017.

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

CHESKY, B. **Shared City**. Disponível em: <<https://medium.com/@bchesky/shared-city-db9746750a3a>>. Acesso em: 7 dez. 2023.

CUI, Q. et al. Big Data Analytics and Network Calculus Enabling Intelligent Management of Autonomous Vehicles in a Smart City. **IEEE Internet of Things Journal**, v. 6, n. 2, p. 2021–2034, abr. 2019.

DIGITAL, O.; SPADONI, P. B. **Ranking lista as cidades mais inteligentes do Brasil – será que a sua entrou?** Disponível em: <<https://olhardigital.com.br/2023/09/19/pro/ranking-lista-as-cidades-mais-inteligentes-do-brasil/>>.

DIOGO, C. et al. **Towards a good practices catalog for ICT governance in the Brazilian smart cities context**. Proceedings of the 13th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance. **Anais...** In: ICEGOV 2020: 13TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON THEORY AND PRACTICE OF ELECTRONICA GOVERNANCE. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 23 set. 2020. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3428502.3428600>>. Acesso em: 6 dez. 2023

DRESCH, A.; DANIEL PACHECO LACERDA; VALLE, A. **Design Science Research**. [s.l.] Bookman Editora, 2020.

DRIZZLE TEAM. **Drizzle ORM - DrizzleORM**. Disponível em: <<https://orm.drizzle.team/docs/overview>>. Acesso em: 1 maio. 2024.

FIGMA. **Design, prototype, and gather feedback all in one place with Figma**. Disponível em: <<https://www.figma.com/design/>>.

GAZZOLA, P.; DEL CAMPO, A. G.; ONYANGO, V. Going green vs going smart for sustainable development: Quo vadis? **Journal of Cleaner Production**, v. 214, p. 881–892, mar. 2019.

GOOGLE. **Informações gerais | Lighthouse**. Disponível em: <<https://developer.chrome.com/docs/lighthouse/overview?hl=pt-br>>. Acesso em: 19 fev. 2024.

GOVERNANÇA. DICIO. Porto: 7Graus, [s.d.]. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/governanca/>>. Acesso em: 19 fev. 2024

HAMARI, J.; SJÖKLINT, M.; UKKONEN, A. The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 67, n. 9, p. 2047–2059, 2 jun. 2016.

HEMMENDINGER, D. **computer programming language | Types & Examples**, 17 jan. 2019. (Nota técnica).

HOLISTICS SOFTWARE. **dbdiagram.io - Database Relationship Diagrams Design Tool**. Disponível em: <<https://dbdiagram.io/home>>. Acesso em: 1 maio. 2024.

MDN CONTRIBUTORS. **JavaScript**. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/javascript>>. Acesso em: 11 abr. 2024.

MORAES, Altino; ROCHA, Álvaro. **Proposal of the PI2M-ITGov - Panel of Indicators for Monitoring and Maintaining IT Governance: Research and Model**. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/10211818>>. Acesso em: 20 set. 2024.

MORSE, A. **Global Population Estimates Vary but Trends Are Clear: Population Growth Is Slowing**. Disponível em: <<https://www.census.gov/library/stories/2023/11/world-population-estimated-eight-billion.html>>. Acesso em: 7 dez. 2023.

NAM, T.; PARDO, T. A. **Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions**. Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference on Digital Government Innovation in Challenging Times - dg.o '11. **Anais...**2011.

NASIR, M. et al. Fog computing enabled cost-effective distributed summarization of surveillance videos for smart cities. **Journal of Parallel and Distributed Computing**, v. 126, p. 161–170, abr. 2019.

OLAVERRI-MONREAL, C. Road Safety: Human Factors Aspects of Intelligent Vehicle Technologies. **Communications in Computer and Information Science**, v. 921, p. 318–332, 24 nov. 2018.

PEREIRA, G. V. et al. Smart governance in the context of smart cities: A literature review. **Information Polity**, v. 23, n. 2, p. 143–162, 29 jun. 2018.

PESQUISATEMAC.COM. **O uso do Temac na pesquisa**. Disponível em: <<https://www.pesquisatemac.com/o-uso-do-temac-na-pesquisa>>. Acesso em: 30 abr. 2024.

PROMMAHARAJ, P. et al. Visualizing public transit system operation with GTFS data: A case study of Calgary, Canada. **Heliyon**, v. 6, n. 4, p. e03729, abr. 2020.

PULIAFITO, C. et al. MobFogSim: Simulation of mobility and migration for fog computing. **Simulation Modelling Practice and Theory**, v. 101, p. 102062, 1 maio 2020.

RODRIGUES, B. **Cidades Compartilhadas: proposição de um modelo conceitual que explica a intenção de participação**. Undergraduate Dissertation—Universidade de Brasília: [s.n.].

SAEED, Z. et al. Future City, Digital Twinning and the Urban Realm: A Systematic Literature Review. **Buildings**, v. 12, n. 5, p. 685, 20 maio 2022.

SCHOLL, H. J.; ALAWADHI, S. Creating Smart Governance: The key to radical ICT overhaul at the City of Munich. **Information Polity**, v. 21, n. 1, p. 21–42, 15 fev. 2016.

SHADCN. **Introduction**. Disponível em: <<https://ui.shadcn.com/docs>>. Acesso em: 1 maio. 2024.

TAILWINDCSS. **Tailwind CSS - Rapidly build modern websites without ever leaving your HTML**. Disponível em: <<https://tailwindcss.com/>>. Acesso em: 1 maio. 2024.

TAVERES-CACHAT, E. et al. Responsive building envelope concepts in zero emission neighborhoods and smart cities - A roadmap to implementation. **Building and Environment**, v. 149, p. 446–457, fev. 2019.

THE EDITORS OF ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA. **Database management system | computing**, [s.d.]. (Nota técnica).

THE POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. **PostgreSQL: The world's most advanced open source database**. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>>. Acesso em: 1 maio. 2024.

TYPESCRIPT CONTRIBUTORS. **Documentation - TypeScript for the New Programmer**. Disponível em: <<https://www.typescriptlang.org/docs/handbook/typescript-from-scratch.html>>. Acesso em: 11 abr. 2024.

VENKATESH, V. et al. User acceptance of information technology: Toward a unified view. **MIS Quarterly**, v. 27, n. 3, p. 425–478, set. 2003.

VERCEL. **Getting Started | Next.js**. Disponível em: <<https://nextjs.org/docs>>. Acesso em: 1 maio. 2024.

VOLLE, A. **Web application | Definition, History, Development, Examples, Uses, & Facts | Britannica**. Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/Web-application>>.

W3 SCHOOLS. **What is React**. Disponível em: <https://www.w3schools.com/whatis/whatis_react.asp>. Acesso em: 1 maio. 2024.

WEI, X.; DUAN, Q.; ZHOU, L. A QoE-Driven Tactile Internet Architecture for Smart City. **IEEE Network**, v. 34, n. 1, p. 130–136, jan. 2020.

YOUNG, G. W.; KITCHIN, R.; NAJI, J. Building City Dashboards for Different Types of Users. **Journal of Urban Technology**, v. 28, n. 1-2, p. 1–21, 2 jun. 2020.

ZHANG, B. et al. Mobile Applications in China's Smart Cities. **Journal of Global Information Management**, v. 29, n. 6, p. 1–18, 1 nov. 2021.

ZHANG, B. et al. Adaptation behaviour in using one-stop smart governance apps: an exploratory study between digital immigrants and digital natives. **Electronic Markets**, 19 abr. 2022.

ZHANG, C.; PATRAS, P.; HADDADI, H. Deep Learning in Mobile and Wireless Networking: A Survey. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 21, n. 3, p. 2224–2287, 2019.

ZHENG, C. et al. From digital to sustainable: A scientometric review of smart city literature between 1990 and 2019. **Journal of Cleaner Production**, v. 258, p. 120689, 10 jun. 2020.

ZHOU, A. et al. LMM: latency-aware micro-service mashup in mobile edge computing environment. **Neural Computing and Applications**, v. 32, n. 19, p. 15411–15425, 2 jan. 2020.