

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFACVEST
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

CodeBike

Sistema de bike share

Anderson Luis Machado

Lages – SC
2021

CodeBike

**APLICATIVO DE ALUGUEL DE BICICLETAS EM
LAGES.**

**Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro
Universitário Unifacvest .**

Orientador: Marcio Sembay

Lages - SC
2021

CodeBike

Anderson Luis Machado¹

RESUMO

As últimas décadas foram de grande crescimento para a humanidade, o desenvolvimento tecnológico possibilitou o avanço rápido em muitos países, aumentando a expectativa de vida e junto a população nas cidades. O aumento no poder aquisitivo individual da população fez surgir graves problemas não mensurados com o avanço rápido tanto da tecnologia quanto da população, e a mobilidade urbana sofre com a deterioração no planejamento das cidades, onde o foco é apenas econômico e não sustentável.

O objetivo do projeto apresentado é da implantação de um sistema de bike compartilhada, com intuito de diminuir o uso de outros transportes para rotas curtas, retirando meios de transporte mais pesados e grandes da circulação constante dentro da cidade e, também estimular a prática de exercícios e um gerenciamento sustentável da cidade.

Palavras-chave: Mobilidade Urbana, Compartilhamento, sustentável

1 Acadêmico do Curso de Ciência da Computação 8ª Fase, Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso do Centro Universitário Unifacvest.

CodeBike

ABSTRACT

The last few decades have been of great growth for humanity, technological development has enabled rapid advancement in many countries, increasing life expectancy and with the population in cities. The increase in the population's individual purchasing power has given rise to serious problems that have not been measured with the rapid advancement of both technology and population, and urban mobility suffers from the deterioration in city planning, where the focus is only economic and not sustainable.

The objective of the project presented is to implement a shared bike system, in order to reduce the use of other transport for short routes, removing heavier and larger means of transport from constant circulation within the city and also to encourage the practice of exercises and sustainable city management.

Keywords: *Urban Mobility, Sharing, sustainable*

Lista de Figuras

Figura 1. Funcionamento de uma API.....	14
Figura 2. Protótipo - Tela de cadastro.....	18
Figura 3. Protótipo - Tela de Login	18
Figura 4. Protótipo - Tela de Localizar Estação.....	19
Figura 5. Protótipo - Tela de Configuração	19
Figura 6. Protótipo - Tela de Gerenciar.....	20

Lista de Quadros

Quadro 1. Cronograma.....	21
----------------------------------	----

Lista de Siglas

Android	-	Sistema Operacional baseado em Linux
API	-	Interface de Programação de Aplicações
HTTPS	-	Protocolo de transferência de hipertexto seguro
JSON	-	<i>Notação de Objeto Javascript</i>
APP	-	<i>Application</i> , do inglês Aplicativo.
VS Code	-	Visual Studio Code
C#	-	Linguagem de programação, multiparadigma de tipagem forte
Xamarin	-	Plataforma para aplicações modernas (Android, IOS, Windows)
C++	-	Linguagem de programação compilada multiparadigma

Sumário

1. INTRODUÇÃO	07
1.1. Justificativa	08
2. OBJETIVOS.....	08
2.1 Objetivo geral	08
2.2 Objetivos específicos	08
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	09
3.1. Indicadores para cidades inteligentes	09
3.2. plataformas para cidades inteligentes.....	10
3.3. Sistema de bike share para Mobilidade Urbana.....	11
3.4. Trabalhos correlatos.....	11
3.4.1. Tembici: Sistema para aluguel de bike compartilhada.....	11
4. METODOLOGIA DA PESQUISA	12
4.1. Caracterização da pesquisa.....	12
4.2. Natureza da pesquisa	12
4.3. Método da pesquisa	12
4.4. Limitações da pesquisa	12
5. FERRAMENTAS DO PROJETO	13
5.1. C#.....	13
5.2. Xamarim	13
5.3. Google Maps API.....	14
5.4. API.....	14
5.5. Firebase	15
5.6. Visual Studio Code	15
6. PROJETO	16
6.1. CodeBike – aplicativo para aluguel de bicicleta.....	16
6.2. Sistema web para consulta de dados.....	17
6.3. Desenvolvimento dos aplicativos	17
6.4. Banco de dados	17
6.5. Protótipos dos aplicativos.....	17
6.5.1. Protótipo CodeBike	17
7. CRONOGRAMA.....	21
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
9. REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

Segundo a União Européia, Smart Cities são sistemas de pessoas interagindo e usando energia, materiais, serviços de financiamento para catalisar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida. Esses fluxos de interação são considerados inteligentes por fazer uso estratégico de infraestrutura e serviços e de informação e comunicação com planejamento e gestão urbana para dar resposta às necessidades sociais e econômicas da sociedade. De acordo com o Cities in Motion Index, do IESE Business School na Espanha, 10 dimensões indicam o nível de inteligência de uma cidade: Governança, administração pública, planejamento urbano, tecnologia, meio-ambiente, conexões internacionais, coesão social, capital humano e a economia (FGV projetos, 2020).

Com o grande crescimento populacional das últimas décadas, o desenvolvimento e gerenciamento das cidades tem se tornado cada vez mais acentuado, devido aos problemas gerados pelo crescimento das ações individuais, o planejamento de uma gestão eficiente de crescimento sustentável, a nível individual, passará pela implantação e máxima usabilidade de nossos avanços científicos e tecnológicos com a finalidade de entregar uma boa qualidade de vida a todos. O conceito de cidades inteligentes está em destaque nesse cenário, porque apresenta todos os quesitos necessários para atender as demandas de sustentabilidade: Mobilidade, Inteligência, Eficiência, Acessibilidade, Conectividade, Integração.

Em todo lugar do planeta, podemos encontrar movimentos concretos de implantação de cidades inteligentes. Algumas com seus projetos ainda no início e, outras se destacam pelo uso massivo de soluções inteligentes, tais como: Nova York (EUA), Amsterdã (Holanda), Tóquio (Japão), São Francisco (EUA), Viena (Áustria), Copenhague (Dinamarca), Curitiba (Brasil). Em todas, podemos destacar o grande empenho na mobilidade urbana, onde as implantações estão ocorrendo de forma mais aceleradas, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa e gerando economia de milhões de dólares por ano, como o caso de Nova York que desde 2010 passou a gerenciar o tráfego da cidade com dados em tempo real, fornecendo uma melhora de 10% nos tempos de viagem.

1.1. Justificativa

O projeto se justifica pelo foco na mobilidade urbana, onde traz uma alternativa sustentável, saudável e econômica para o gerenciamento das cidades que nos últimos anos tem sofrido com a falta de políticas públicas e soluções sustentáveis para o crescimento da população e bens de consumo, tornando muitas cidades um local ruim para qualidade de vida.

O desenvolvimento desse projeto visa melhorar não só a mobilidade urbana, mas sim apresentar uma ideia de sustentabilidade através da tecnologia. Importância

Segundo dados apresentados pelo jornal Estadão sobre mobilidade urbana: O tempo perdido em deslocamentos impediu a economia de ganhar R\$ 111 bilhões; A mobilidade urbana no Brasil custa R\$ 483,3 bilhões anuais; Uma pessoa perde cerca de 32 dias por ano no trânsito; Custo com passagens de ônibus compromete mais de um terço da renda de quem mora em áreas periféricas no RJ.

O projeto visa apresentar desenvolvimento sustentável da mobilidade na cidade, podendo implementar diretamente nos bairros e gerando uma microeconomia.

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver um sistema para aluguel de bicicletas com baixo custo, poss

2.2 Objetivos específicos

Os principais objetivos deste trabalho são:

- a. Levar a mobilidade urbana aos bairros, evitando o uso de transporte pesado para locomoção da população.
- b. Eliminar o excesso de veículos no trânsito.
- c. Tornar a cidade mais sustentável.

3.REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção será discutido as implementações necessárias para uma cidade ser considerada Inteligente. Uma abordagem as tecnologias disponíveis e exemplos de implantação ao redor do planeta serão apresentados.

A implantação de uma plataforma para gerenciamento de cidades inteligentes, será apresentada com foco na cidade de Lages (Santa Catarina, Brasil.), com exemplo de negócio de um sistema de bicicletas compartilhadas.

3.1. Indicadores para Cidades Inteligentes

O planejamento urbano das cidades se torna indispensável, identificando condições de adensamento populacional e demanda por habitação, infraestrutura, energia e mobilidade. E, com o crescimento contínuo da população urbana no planeta, as cidades precisam desenvolver soluções para entrega dos serviços públicos, para a conquista de justiça social, para melhoria da qualidade de vida. Exatamente nesse ponto que a tecnologia é utilizada para aumentar eficiência e otimizar as soluções propostas (Cortese, Tatiana. 2021).

A nova norma define cidade inteligente como aquela que aumenta o ritmo em que proporciona resultados de sustentabilidade social, econômica e ambiental e que responde a desafios como mudanças climáticas, rápido crescimento populacional e instabilidades de ordem política e econômica, melhorando fundamentalmente a forma como engaja a sociedade, entre outros impactos positivos (Norma ISO ABNT 37122).

Os indicadores usados para definição de cidades inteligentes, tem a finalidade de estabelecer a igualdade na melhoria de vida da população e garantir um desenvolvimento sustentável das comunidades através de monitoramento dos serviços públicos oferecidos nas áreas de: economia, educação, energia, meio ambiente e mudanças climáticas, finanças, governança, saúde, habitação, população e condições sociais, recreação, segurança, resíduos sólidos, esporte e

cultura, telecomunicação, transporte, agricultura local/urbana e segurança alimentar, planejamento urbano, esgotos e água.

3.2. Plataforma para cidades inteligentes

Assim como o sistema nervoso de um indivíduo detecta seu ambiente e reage a ele, uma cidade inteligente utilizando as soluções para cidade inteligente da Huawei é capaz de detectar, processar e tomar decisões informadas que melhoram o ambiente para os habitantes. As soluções utilizam as Tecnologias de informação e comunicação (TIC) mais recentes para criar um "sistema nervoso" para cidades inteligentes usando relatórios e análises de situações em tempo real que combinam computação em nuvem, Internet das coisas (IoT), Big Data e inteligência artificial (AI), (Apresentação Huawei Smart City, 2021).

Podemos entender por “Sistema Nervoso” uma plataforma para aplicativos e dispositivos com a capacidade de realizar a coleta, integração e análise das mais diferentes origens e formatos de dados de soluções voltadas para cidades sustentáveis. Durante o evento Smart City InFocus de 2017 na cidade de Yinchuan, na China, foi apresentado o manifesto que defende o conceito de “Cidade como plataforma” pela TM Forum – associação global e sem fins lucrativos. Segue os 10 princípios do manifesto apresentados:

1. Providenciar serviços que melhorem a qualidade de vida nas cidades, beneficiando os residentes, o ambiente e ajudando a encurtar a desigualdade digital;
2. Promover a colaboração entre stakeholders privados e públicos em ecossistemas digitais;
3. Apoiar os princípios da economia compartilhada e da economia circular;
4. Proporcionar condições para que as “startups” e as empresas locais inovem e prosperem;
5. Reforçar a segurança e a privacidade de dados confidenciais;
6. Informar as decisões políticas e oferecer mecanismos para que os cidadãos tenham como manifestar sua opinião;
7. Envolver os governos locais na governança e na curadoria;

8. Ter como base os padrões abertos, as boas práticas da indústria e APIs abertos, promovendo uma abordagem neutra de fornecedor e facilitando a interoperabilidade entre diferentes soluções;

9. Criar condições para que cidades de todos os tamanhos possam fazer parte da crescente economia de dados;

10. Contribuir para “tornar as cidades e as comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis”, conforme preconizado pelas Nações Unidas.

Disponível em: <https://www.tmfforum.org/smart-city-forum/city-platform-manifesto/>

3.3. Sistema de Bike Share para Mobilidade Urbana

Mobilidade urbana é definida como a facilidade de deslocamento das pessoas e bens na cidade, com o objetivo de desenvolver atividades econômicas e sociais no perímetro urbano de cidades, aglomerações urbanas e regiões metropolitanas. Tais deslocamentos são realizados através de veículos motorizados e não motorizados, além de toda a infraestrutura, dentre as quais vias e calçadas, que possibilita o ir e vir cotidiano (Silva, Eduardo Fernandez (2014).

A solução proposta para uma rápida transformação na mobilidade urbana, é através da implantação de sistema de bikes compartilhadas com a finalidade de incentivar o uso de locomoções livres de poluentes e com uso de menor espaço com fácil locomoção. As bikes seriam classificadas em dois tipos: as que circulam dentro de um único bairro e, as que circulam por toda a cidade. Dessa forma, os dados coletados pelo sistema, forneciam a plataforma quais bairros estão sendo usados com maior frequência, podendo ser aplicadas correções e desenvolver novos incentivos para equilibrar o uso em toda a cidade.

3.4. Trabalhos correlatos

3.4.1. Tembici: Sistema para aluguel de bikes compartilhadas.

A tembici usa tecnologia para micro mobilidade que cria soluções para inspirar a uma revolução do espaço urbano.

O sistema é oferecido para parceiros públicos, privados e a sociedade civil e, proporcionando um espaço urbano mais sustentável, agradável e seguro.

4.METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1. Caracterização da pesquisa

Para este projeto utilizou-se a pesquisa exploratória por caracterizar-se sendo uma pesquisa flexível (GIL, 2002, 4ª ed.). A pesquisa tem como objetivo apresentar um desenvolvimento sustentável da mobilidade urbana nas cidades, seguindo dados coletados de várias partes do Brasil, com intuito de viabilizar um modelo que pode ser adaptável em qualquer cidade.

4.2. Natureza da pesquisa

É de natureza objetiva aplicada, pois apresenta a implantação de sistema para melhorar a mobilidade urbana de forma sustentável e, estimular a prática de exercício pela população.

4.3. Método da pesquisa

Usado a pesquisa bibliográfica exploratória para enriquecer o estudo, feito através de análise de casos já existentes com a finalidade de elaborar um produto para solução de mobilidade urbana.

Pesquisa bibliográfica: Constitui principalmente de artigos científicos, assim como livros, sites e empresas especializados. Com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com as melhores praticas usadas atualmente.

4.4. Limitações da pesquisa

- a. Aplicação de bicicletas para todos os bairros da cidade, assim como a manutenção e colaboração dos habitantes locais.
- b. Usuário necessita ter celular e conexão com a internet para uso da ferramenta.

5.FERRAMENTAS DO PROJETO

Nesta seção serão apresentados as tecnologias, linguagens e APIs (Interface de Programação de Aplicações) que foram utilizadas na criação e desenvolvimento do aplicativo e os processos envolvidos.

5.1. C#

C# é uma linguagem de programação, multiparadigma, de tipagem forte, desenvolvida pela Microsoft como parte da plataforma .NET. A sua sintaxe orientada a objetos foi baseada no C++ mas inclui muitas influências de outras linguagens de programação, como Object Pascal e, principalmente, Java. O código fonte é compilado para Common Intermediate Language (CIL) que é interpretado pela máquina virtual Common Language Runtime (CLR). C# é uma das linguagens projetadas para funcionar na Common Language Infrastructure da plataforma .NET Framework. (Wikipedia, 2021).

5.2. Xamarin

O Xamarin é uma plataforma de software livre para a criação de aplicativos modernos e de alto desempenho para iOS, Android e Windows com o .NET. O Xamarin é uma camada de abstração que gerencia a comunicação de código compartilhado com o código de plataforma subjacente. O Xamarin é executado em um ambiente gerenciado que fornece conveniências, como alocação de memória e coleta de lixo (Microsoft, 2021).

5.3. Google Maps API

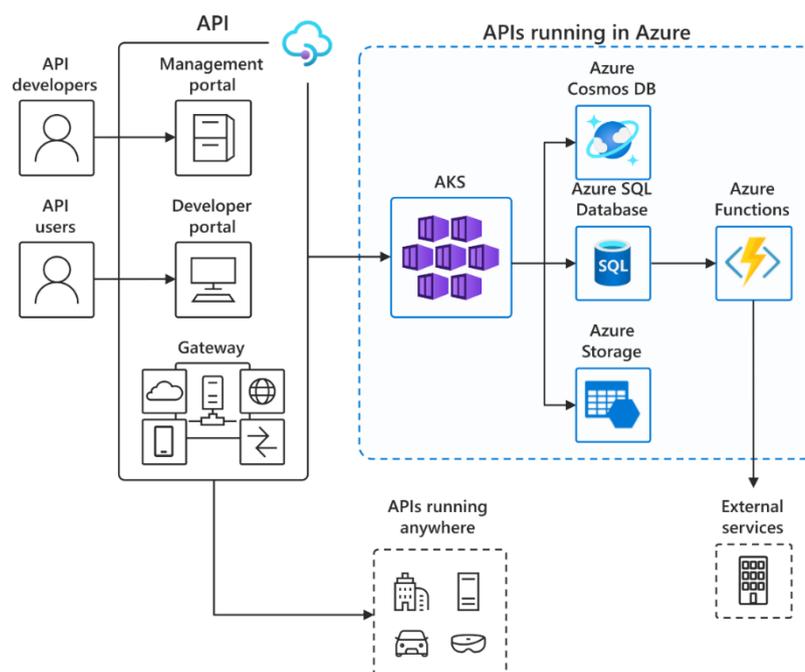
Trata-se de um serviço público gratuito do Google, desde que o usuário final não seja cobrado. Será usado no projeto para realizar solicitações de URL para acessar informações de geocodificação e rotas, onde o usuário poderá visualizar através do mapa e localizar as estações de aluguel de bike disponíveis.

5.4. API (Application Programming Interface)

API é um conjunto de definições e protocolos usado no desenvolvimento e na integração de software de aplicações. API é um acrônimo em inglês que significa interface de programação de aplicações.

Uma API permite que sua solução ou serviço se comunique com outros produtos e serviços sem precisar saber como eles foram implementados. Isso simplifica o desenvolvimento de aplicações, gerando economia de tempo e dinheiro. Ao desenvolver novas ferramentas e soluções (ou ao gerenciar aquelas já existentes), as APIs oferecem a flexibilidade necessária para simplificar o design, a administração e o uso, além de fornecer oportunidades de inovação.

Figura 1: Funcionamento de uma API



*Fonte: Azure. Disponível em:
<https://docs.microsoft.com/pt-br/azure/architecture/solution-ideas/articles/aks-api-first>*

5.5. Firebase

O Firebase Realtime Database é um banco de dados hospedado na nuvem. Os dados são armazenados como JSON e sincronizados em tempo real com todos os clientes conectados (Google, 2020)

5.6. Visual Studio Code

Um editor de código-fonte autônomo que é executado no Windows, macOS e Linux. A seleção principal para desenvolvedores De Java e Web, com várias extensões para dar suporte a qualquer linguagem de programação.

6. PROJETO

O projeto consiste em um aplicativo para Android e um sistema web para consulta dos dados futuramente. O aplicativo o usuário fará uso para localizar a estação com bike disponível mais próxima, podendo realizar o aluguel. Já o sistema web servirá para verificar os dados salvos pelo uso do aplicativo.

A nomenclatura atribuída aos dois produtos:

- CodeBike: aplicativo para dispositivos móveis utilizado pelos usuários android.
- CodeBike Web: Sistema web para consulta dos dados salvos.

6.1. CodeBike – Aplicativo para aluguel de bicicletas

A finalidade do aplicativo é possibilitar o usuário a localizar uma bicicleta para locomoção em rotas curtas, por meio da autorização da localização o sistema informa as estações mais próximas com bicicletas disponíveis e o usuário pode escolher onde deseja alugar a bicicleta.

As informações das estações são informadas via consulta por API, no servidor onde as mesmas foram previamente cadastradas, após o usuário confirmar o aluguel, a bicicleta é retirada da contagem na estação como disponível.

6.2. CodeBike Web – Sistema web para consulta de dados

O sistema web servirá como uma plataforma de dados, onde o usuário poderá verificar os dados salvos das vezes que usou o aplicativo.

6.3. Desenvolvimento dos aplicativos

Desenvolvimento do sistema web será feito pela linguagem C#, usando o Xamarin para o aplicativo. Foi optado em seguir produtos de mesma linha do fabricante para evitar erros de integração ou incompatibilidade.

A plataforma do aplicativo é para android no primeiro momento, devido ao grande uso desse sistema nos celulares.

6.4. Banco de dados

A escolha pelo Firebase se ocorre pelo fato de ser um projeto voltado para o mobile, nisso seria a melhor escolha um banco que fosse hospedado em cloud. Por se tratar de um produto muito bem desenvolvido, e feito para aplicações onde a troca de informação é constante, priorizando a estabilidade e tempo de execução sem interrupção.

6.5. Protótipos dos aplicativos

6.5.1. Protótipo CodeBike

Segue protótipos abaixo:

Página de Login e criação de cadastro, com integração para contas do google.

Figura 2: Tela de cadastro



Na tela de cadastro, o usuário pode optar por iniciar um novo cadastro pelo número do telefone, ou usar a conta do Google para criar o cadastro.

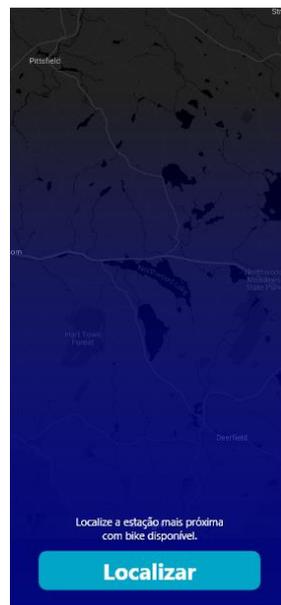
Figura 3: Tela de Login



Na tela de login, o usuário tem três opções, login pelo telefone, conta do Google

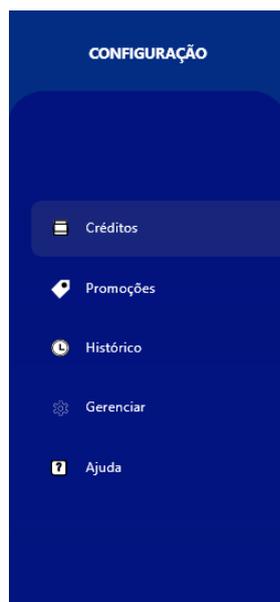
e surge a terceira opção do e-mail, que é cadastrado no primeiro acesso.

Figura 4: Tela de Localizar Estação



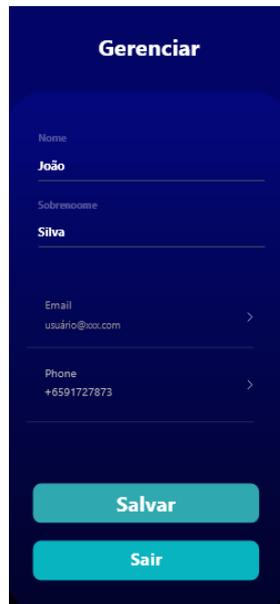
Nessa tela, o usuário pode localizar uma estação com bike disponível para aluguel.

Figura 5: Tela de Configuração



Principais configurações estarão nessa tela para o usuário, que poderá acessar junto a tela de localização, após solicitar a busca pela estação mais próxima.

Figura 6: Tela de Gerenciar



Gerenciamento das informações principais do usuário. CodeBike web

Esta tela permite ao usuário realizar a alteração na escolha da linha ou do ônibus que será utilizado. Há também um botão para sair caso este dispositivo necessite deixar de exibir sua localização.

7.CRONOGRAMA

Quadro 1: Cronograma

	JAN 2021	FEV 2021	MAR 2021	ABR 2021	MAI 2021	JUN 2021	JUL 2021	AGO 2021	SET 2021	OUT 2021	NOV 2021	DEZ 2021
Pesquisa do tema	X	X	X									
Pesquisa bibliográfica				X	X							
Coleta de dados						X	X					
Dados inclusos no sistema								X	X			
Desenvolvimento dos aplicativos										X	X	
Primeira versão dos aplicativos											X	
Testes dos aplicativos											X	
Preparação para entrega do projeto											X	
Entrega do projeto												X

Fonte: Próprio autor

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito desse projeto é de estimular a criação de mais ferramentas voltadas para resolver questões de gerenciamento sustentável das cidades. Com o crescimento da população e poder aquisitivo, surgiu problemas de sustentabilidade dentro das cidades, em que, o bom uso das tecnologias podem amenizar os estragos causados e possivelmente uma reversão desse quadro.

Para o futuro, a criação de uma plataforma voltada para o gerenciamento de cidades inteligentes faria a inclusão do sistema aqui proposto, juntamente com outros desenvolvidos para construir uma base forte de dados que poderia ser usados pelos gestores públicos e privados.

Com esse projeto foi possível também, adquirir e desenvolver um grande conhecimento das ferramentas de desenvolvimentos usadas no presente. Assim como, uma conscientização mais ampla da importância de um gerenciamento sustentável em qualquer tamanho de cidade que temos hoje em dia.

9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FGVprojetos. **O que é uma cidade inteligente**, 2020. Disponível em: < <https://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente> > Acesso em 18 de Outubro de 2021.

Portal Connected Smart Cities. **A narrativa singular de uma cidade inteligente**, 2021. Disponível em: < <https://portal.connectedsmartcities.com.br/2021/06/04/a-narrativa-singular-de-uma-cidade-inteligente> >. Acesso em 01 de Novembro de 2021.

Microsoft. **Modelo de negócios SaaS que priorizam a API**, 2021. Disponível em: < <https://docs.microsoft.com/pt-br/azure/architecture/solution-ideas/articles/aks-api-first> >. Acesso em: 29 de Outubro de 2021.

Microsoft. **O que é Xamarin**, 2021. Disponível em: < <https://docs.microsoft.com/pt-br/xamarin/get-started/what-is-xamarin>>. Acesso em: 26 de Outubro de 2021.

TMForum. **City plataforma manifesto**, 2021. Disponível em: < <https://www.tmforum.org/smart-city-forum/city-platform-manifesto>>. Acesso em: 28 de Outubro de 2021

Usemobile. **O que é uma API**. Disponível em: < <https://usemobile.com.br/o-que-e-uma-api/> >. Acesso em: 25 de Outubro de 2021.

Lei 12.587/12 , **Lei da Mobilidade Urbana**, 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em 24 de Junho de 2020.

Silva, Eduardo Fernandez (2014). [Meio ambiente & mobilidade urbana](#). [S.l.]: Editora Senac São Paulo. [ISBN 9788539607341](#)

GOLLNICK, Sergio. Viver Urbanamente. Disponível em:<
<https://web.archive.org/web/20140222101037/http://gollnick.blog.terra.com.br/category/dicionario-do-urbanismo-de-joinville/>>. Acesso em 27 de Outubro de 2021.

Oliveira, Marina. **8 dados mostram o impacto da mobilidade urbana nas nossas vidas**, 2021. Disponível em: <
<https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/dia-a-dia/8-dados-mostram-o-impacto-da-mobilidade-urbana-nas-nossas-vidas/>>. Acesso em: 28 de Outubro de 2021.